

Área que clasifica.- Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos

Identificación del documento.- Versión pública de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, cuyo número de identificación se encuentra en el encabezado de la misma.

Partes clasificadas.- Domicilio, correo y teléfono del titular de la autorización, nombres de los propietarios o poseedores de los predios por afectar y datos del INE.

Fundamento Legal.- La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones.- Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.



Firma del titular.- Lic. Augusto Mirafuentes Espinosa

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.- Resolución 348/2017 en la sesión celebrada el 29 de agosto de 2017.

Ciudad de México, a 21 de abril de 2017

*"2017, Año del Centenario de la Promulgación de la
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos"*

**JOSÉ LUIS ALARCÓN EZETA
DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO SCT MORELOS DE LA
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**

ASUNTO: Se resuelve la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 20.806 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado *Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para la modernización de la carretera La Pera-Cuautla, en el tramo del Km 0+000 al km 20+700, en el estado de Morelos*, ubicado en el o los municipio(s) de Tepoztlán en el estado de Morelos.

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de José Luis Alarcón Ezeta, en su carácter de Director General del Centro SCT Morelos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 20.806 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado *Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para la modernización de la carretera La Pera-Cuautla, en el tramo del Km 0+000 al km 20+700, en el estado de Morelos*, con ubicación en el o los municipio(s) de Tepoztlán en el estado de Morelos, y

RESULTANDO

- I. Que mediante oficio N° CSCT 6.16.409.-081/16 de fecha 14 de marzo de 2016, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 22 de abril de 2016, José Luis Alarcón Ezeta, en su carácter de Director General del Centro SCT Morelos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 20.806 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado *Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para la modernización de la carretera La Pera-Cuautla, en el tramo del Km 0+000 al km 20+700, en el estado de Morelos*, con ubicación en el o los municipio(s) de Tepoztlán en el estado de Morelos, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

- Formato FF-SEMARNAT-030. Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales de fecha 15 de marzo de 2016, debidamente requisitado y firmado por el promovente.
- Copia simple del oficio N° 1.- 028 de fecha 16 de enero de 2014, signado por el Lic. Gerardo Ruiz Esparza, en su carácter de Secretario de Comunicaciones y Transportes, quien designa al Ing. José Luis Alarcón Ezeta como Director General del Centro SCT Morelos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Copia simple del pasaporte a nombre de José Luis Alarcón Ezeta.
- Original impreso del estudio técnico justificativo y su respaldo en formato digital.





- Pago de derechos por la cantidad de \$3,051 (Tres mil cincuenta y un pesos 00/100 M.N.) por concepto de recepción, evaluación y dictamen del estudio técnico justificativo y, en su caso, la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales de fecha 28 de marzo de 2016.

- II. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1191/16 de fecha 17 de mayo de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a José Luis Alarcón Ezeta, en su carácter de Director General del Centro SCT Morelos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, información faltante del expediente presentado con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para la modernización de la carretera La Pera-Cuautla, en el tramo del Km 0+000 al km 20+700, en el estado de Morelos**, con ubicación en el o los municipio(s) de Tepoztlán en el estado de Morelos, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desechado, la cual se refiere a lo siguiente:

De la solicitud:

Deberá presentar original o copia certificada del oficio N° 1.- 028 de fecha 16 de enero de 2014, mediante el cual se nombra al Ing. José Luis Alarcón Ezeta como Director General del Centro SCT Morelos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Lo anterior, debido a que únicamente se entregó copia simple de dicho documento.

Del Estudio Técnico Justificativo:

Ampliar la información respecto a la metodología que se llevó a cabo para los muestreos de fauna silvestre tanto en el área de la subcuenca, como en el área sujeta a cambio de uso de suelo, misma que deberá presentarse por cada grupo faunístico. Asimismo, incluir una justificación respecto al diseño de muestreo, temporalidad, horarios de muestreo, tiempo de muestreo, entre otros aspectos que a su consideración sean relevantes y que se garantice que se haya obtenido el registro de todas las especies de fauna silvestre (aves, mamíferos, anfibios y reptiles) de tal manera que la información presentada tenga más sustento respecto a la presencia de especies y al número de individuos que se reportó en el estudio técnico justificativo.

Con el objeto de tener mayores elementos que demuestren que no se compromete la biodiversidad. Para aquellas especies de flora en las cuales se determinó una mayor densidad de individuos por hectárea en el área de cambio de uso de suelo con respecto a la subcuenca, o bien, no hubo representatividad de la especie (s), es necesario demostrar que el número de individuos de las especies que se proponen en el programa de rescate y reubicación, son suficientes para continuar con el equilibrio en los diferentes tipos de vegetación en el ecosistema de la subcuenca, dado que en la justificación técnica, únicamente se hace referencia a las especies que serán rescatadas, por lo que en su análisis deberá incluir el número de individuos propuestos a rescate en los diferentes tipos de vegetación. Lo anterior, para dar cumplimiento al artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

En los análisis que se presentan respecto a los beneficios que se tienen en cuanto a la captación del agua con la reforestación en el área en que se llevará a cabo, y tomando en cuenta la metodología utilizada, se observa que los valores utilizados para el factor Kp (Factor por pendiente), se ha considerado una modificación de la misma; de una pendiente promedio de 2 % al 7 % a una algo plana del 1% al 2 %; por lo anterior, se requiere una justificación técnica, para evaluar la propuesta que se hace, respecto a la



decisión de los valores asignados a dicho factor. De lo contrario, hacer las rectificaciones y aclaraciones correspondientes.

Para el caso del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del estado de Morelos (POEREM), deberá realizar la vinculación con los criterios de regulación ecológica aplicables al desarrollo del proyecto que nos ocupa, lo anterior, debido a que únicamente se llevó a cabo la vinculación con los criterios de regulación ecológica del sector infraestructura, cuando se señalan otros como conservación, forestal maderable y forestal no maderable, que pudieran estar vinculados a las actividades que implica el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Asimismo, se requiere se haga un análisis respecto a los usos condicionados que se manifiestan en cada Unidad de Gestión Ambiental.

Para el caso del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Territorio del Municipio de Tepoztlán, Morelos, deberá realizar la vinculación con los criterios de regulación ecológica aplicables al desarrollo del proyecto que nos ocupa, así como aquellos criterios que pudieran estar vinculados a las actividades que implican el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Lo anterior, debido a que la vinculación presentada no se realizó para todos los criterios ecológicos que están relacionados con las UGA's por donde atraviesa el proyecto, de acuerdo a lo que se señala en la página 20 y 21 del Capítulo 12 del estudio técnico justificativo.

De la documentación legal:

Presentar en original o en copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, lo anterior, de conformidad con el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- iii. Que mediante oficio N° 3.1.1.-0448 de fecha 25 de mayo de 2016, recibido en esta Dirección General el día 26 de mayo de 2016, José Luis Alarcón Ezeta, en su carácter de Director General del Centro SCT Morelos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1191/16 de fecha 17 de mayo de 2016, la cual cumplió con lo requerido.

Adjuntando para tal efecto los siguientes documentos:

- Original impreso de la información técnica así como su respaldo en digital, dando cumplimiento a lo que fue solicitado por esta Dirección General.
- Copia certificada del oficio N° 1.- 028 de fecha 16 de enero de 2014, signado por el Lic. Gerardo Ruiz Esparza, en su carácter de Secretario de Comunicaciones y Transportes, quien designa al Ing. José Luis Alarcón Ezeta como Director General del Centro SCT Morelos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Documentación legal con la cual se da cumplimiento al artículo 120 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la cual consta de copia certificada de la Cédula del Inventario del Patrimonio Inmobiliario Federal y Paraestatal con Registro Federal Inmobiliario (RFI) 17-11667-4, con fecha de emisión 23 de mayo de 2016.

- iv. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2006/16 de fecha 01 agosto de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con fundamento en los artículos 53, 54 y 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, solicitó a la Dirección Regional Centro y Eje





Neovolcánico de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), opinión técnica y normativa-jurídica respecto a la factibilidad del proyecto que nos ocupa, considerando que éste se ubica en dos Áreas Naturales Protegidas de carácter federal "Parque Nacional el Tepozteco" y el "Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre Corredor Biológico Chichinautzin".

- v. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2007/16 de fecha 01 agosto de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con fundamento en los artículos 53, 54 y 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, solicitó a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial (DGPAIRS), opinión técnica y normativa-jurídica respecto a la factibilidad para el desarrollo del proyecto que nos ocupa, considerando que éste se ubica dentro del ámbito de aplicación del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del estado de Morelos y del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tepoztlán, Morelos.
- vi. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2009/16 de fecha 01 de agosto de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con fundamento en los artículos 53, 54 y 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, solicitó a la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS), opinión técnica y normativa-jurídica respecto a la factibilidad para el desarrollo del proyecto que nos ocupa, considerando que éste pretende afectar especies clasificadas en categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- vii. Que mediante oficio N° SGPA/DGVS/08508/16 de fecha 17 de agosto de 2016, la Dirección General de Vida Silvestre remitió a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos la opinión técnica y normativa-jurídica solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2009/16 de fecha 01 de agosto de 2016, del cual se desprende lo siguiente:

En el estudio de la flora y fauna silvestre, se describen los métodos empleados y se entiende que se aplicaron en una época estacional. De la fauna silvestre se realizaron básicamente recorridos de búsqueda dirigida, en donde los resultados pueden mostrar sesgos, pues el diseño de muestreo no permite que éstos sean estadísticamente robustos. En ambos casos, el análisis es deficiente pues no se conoce cómo se relacionan la flora y la fauna silvestre con el proyecto, por ejemplo, los registros y riqueza de las especies respecto de los sitios donde se hicieron en función al tipo de vegetación y el actual y el planeado trazo carretero. De esta forma, se estima que el diseño de muestreo debe ser reconsiderado pues las evidencias muestran que un estudio de caracterización debe abarcar al menos un ciclo estacional completo no sólo para reunir información estadísticamente robusta, sino para asegurar que las medidas de mitigación sean las pertinentes al tratarse de un Área Natural Protegida (Parque Nacional El Tepozteco).

En cuanto a las medidas de mitigación de la fauna silvestre, es necesario que se determine con una evaluación previa los sitios de reubicación de ejemplares de fauna silvestre, en particular los de anfibios y reptiles. En cuanto a los otros grupos faunísticos deberá utilizarse la captura, manejo y liberación como un último recurso de protección en donde no se permite la manipulación de nidos activos.

En otra medida de mitigación, el promovente hace una breve introducción en la que se explican los tipos y la selección de pasos de fauna como una medida para reducir el impacto negativo en las poblaciones de fauna silvestre, así que propone que las obras de drenaje se adecúen como pasos de fauna silvestre, como una medida para mantener la conectividad respecto al Área Natural Protegida Corredor Biológico Chichinautzin, sin embargo, es necesario que:



1.- Se expliquen con detalle las adecuaciones a los drenajes para volverlos pasos de fauna efectivos.

2.- Exponer los argumentos por los que la adecuación de estos drenajes serán efectivos como pasos de fauna silvestre con respecto a que propiciarán la conectividad entre parches dentro del Parque Nacional El Tepozteco, así como entre parque y el Corredor Biológico Chichinautzín.

3.- Incluir un programa de monitoreo que evalúe la efectividad de estos pasos de fauna silvestre y su capacidad para permitir la conectividad entre Áreas Naturales Protegidas.

Porque, de acuerdo al promovente, si un paso de fauna busca reducir los impactos negativos sobre la integridad de las poblaciones de fauna silvestre, es necesario demostrar que estas propuestas serán efectivas en las poblaciones de especies registradas, pero los métodos aplicados en campo no permiten estimar el tamaño de estas poblaciones a lo largo de un ciclo estacional y por ende no será posible determinar la eficacia de estas medidas de mitigación.

No omito comentar que en caso de ser autorizado este proyecto, queda estrictamente prohibido efectuar cualquier tipo de aprovechamiento de las especies de fauna y flora silvestre, sin contar de manera previa con las autorizaciones establecidas en la Ley General de Vida Silvestre.

VIII. Que mediante oficio N° F.006.DRCEN.-1160/2016 de fecha 31 de octubre de 2016, la Dirección Regional Centro y Eje Neovolcánico de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas remitió a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos la opinión técnica y normativa-jurídica solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2006/16 de fecha 01 de agosto de 2016, del cual se desprende lo siguiente:

1.- La trayectoria de la carretera a modernizar incide en dos Áreas Naturales Protegidas de carácter federal Área de Protección de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzín Fracción II y Parque Nacional El Tepozteco. Así como los sitios propuestos para la ejecución de los programas de restauración ambiental y las áreas para la reubicación de la flora y fauna.

2.- Respecto al Programa de Restauración Ambiental de 10.6 ha, aledaños al trazo; técnicamente los sitios presentan condiciones apropiadas para ejecutar los trabajos. Sin embargo, es importante que previo a su ejecución, se realicen consensos con los dueños y poseedores de los terrenos; con la finalidad de asegurar que las obras y actividades a ejecutar, se desarrollen de forma continua y se cumpla con éxito los objetivos pretendidos. Una vez efectuadas, el promovente deberá monitorear el funcionamiento de éstas y presentar a esta Comisión Nacional un informe anual de los resultados obtenidos durante un período de tres años.

3.- La superficie afectada por el cambio de uso de suelo (20.806 ha), la mayoría corresponde a la zona denominada como Bosque de encino, mientras que para las actividades de reubicación de flora, se contemplan superficies en mayor medida correspondientes a Selva baja caducifolia.

Al respecto, es importante que las actividades y trabajos a realizar para la reubicación de flora, se realicen en áreas con uso de suelo forestal y con condiciones naturales similares a las superficies en las que se encontraban las especies originalmente y previamente





acordadas con los dueños y poseedores. Así mismo, para las superficies a reforestar, se deberá hacer uso de las especies nativas, con la finalidad de asegurar mayor número de sobrevivencia.

Respecto a las prácticas de conservación de suelo y agua, el promovente manifiesta que son muy diversas y deben ser seleccionadas en función de la pendiente del terreno, el largo de ella, de la vegetación existente en cada lugar y el costo, agrupándolas en tres principios fundamentales, que son la de crear cobertura vegetal en el suelo, mejorar la infiltración del agua en el perfil y reducir o evitar que escurra sobre la superficie.

Sin embargo, es importante mencionar que la apertura de zanjas bordo y las terrazas individuales, incrementan el impacto ambiental sobre el suelo, ya que al realizar dichas obras se remuevan capas, las cuales fueron formadas al paso de muchos miles de años, por otra parte el material resultante, es arrastrado por las escorrentías pluviales depositándolo sobre la vegetación aledaña y cuerpos de agua, por lo que se considera no viable ambientalmente su ejecución dentro de los terrenos de las Áreas Naturales Protegidas.

4.- El promovente manifiesta que los trabajos propuestos no interrumpen la funcionalidad de los corredores de fauna silvestre, argumentando que en la zona de amortiguamiento del Corredor Biológico Chichinautzin, no se establecen prohibiciones para el desarrollo de los trabajos propuestos.

Al respecto, es importante mencionar que el Área de Protección de Flora y Fauna se conecta con los Parques Nacionales Lagunas de Zempoala y El Tepozteco funcionando como corredor biológico de fauna silvestre. Por lo que el promovente deberá cumplir con el criterio ecológico de Preservación establecido en las UGA's 23, 28 y 68 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Tepoztlán, el cual establece que las actividades que se llevan a cabo en las unidades no deberán interrumpir el flujo y comunicación de los corredores biológicos.

5.- Es importante mencionar que la fauna por si sola responde de manera natural, por lo que se sugiere redingir parte del presupuesto destinado a esas actividades en obras de conservación y compensación ambiental.

6.- En caso de detectar la existencia de madrigueras en la superficie a intervenir, se deberán realizar acciones para ahuyentar la fauna silvestre que pudiera estar habitándolas evitando su manipulación, sólo en caso de existir nidos con huevos, polluelos y/o crías de aves, mamíferos, anfibios y reptiles, éstos deberán ser reubicados en sitios que cumplan con las condiciones adecuadas de temperatura, humedad, ventilación y evitar la exposición de los ejemplares a los rayos del sol directo.

7.- Respecto a las obras y acciones hidráulicas por realizar, deberán ejecutarse de tal forma que funcionen también como paso de fauna silvestre, así mismo se los deberá realizar su mantenimiento durante la vida útil del proyecto con la finalidad de evitar su taponamiento.

8.- Es importante que durante la ejecución de las obras y actividades de modernización de la carretera y de los programas de restauración ambiental, no se afecten las zonas arqueológicas existentes y reconocidas por el Instituto Nacional Antropología e Historia.

- IX. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3098/16 de fecha 11 de noviembre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en el estado de Morelos,





solicitar opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado ***Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para la modernización de la carretera La Pera-Cuautla, en el tramo del Km 0+000 al km 20+700, en el estado de Morelos***, con ubicación en el o los municipio(s) de Tepoztlán en el estado de Morelos, así como llevar a cabo la visita técnica al o los predio(s) forestal(es) objeto de la solicitud, en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 122 fracciones III, IV y V de su Reglamento, debiendo indicar lo siguiente:

1. *Que la superficie, ubicación geográfica y vegetación forestal que se afectará corresponda con lo manifestado en el estudio técnico justificativo, en caso de que la información difiera o no corresponda, precisar lo necesario.*
2. *Que las coordenadas de los vértices que delimitan la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales corresponda con las presentadas en el estudio técnico justificativo.*
3. *Que no exista remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en caso contrario indicar la ubicación, tipo de vegetación afectada y superficie involucrada.*
4. *Verificar y cuantificar el número de individuos por especies de flora silvestre reportados en los sitios de muestreo 2, 3 y 4 con vegetación de tipo Selva baja caducifolia; 10, 11, 12, 13 y 14 con vegetación de tipo Bosque de encino y 19 con vegetación de tipo Matorral desértico rosetófilo ubicados dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo y los sitios de muestreo 1 y 2 con vegetación de tipo Matorral desértico rosetófilo; 7, 8 y 9 con vegetación de tipo Selva baja caducifolia; 14, 15, 16, 17 y 18 con vegetación de tipo Bosque de encino dentro de la Cuenca Hidrológico Forestal, debiendo reportar en el informe a esta Dirección General, el número de individuos por especie y por estrato encontrados en cada sitio de muestreo verificado. Las coordenadas de los sitios de muestreo de la Cuenca Hidrológico Forestal y del área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se encuentran en las páginas 27-29 del Capítulo III y 25-27 del Capítulo IV, respectivamente.*
5. *Si existen especies de flora que no hayan sido reportadas en el estudio técnico justificativo dentro del área requerida para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, reportar el nombre común y científico de éstas.*
6. *Si existen especies de flora y fauna silvestres bajo alguna categoría de riesgo clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido consideradas en el estudio técnico justificativo, reportar el nombre común y científico de éstas.*
7. *Precisar el estado de conservación de la vegetación forestal que se afectará, si corresponde a vegetación primaria o secundaria y si ésta se encuentra en proceso de recuperación, en proceso de degradación o en buen estado de conservación.*
8. *Que los volúmenes por especie de las materias primas forestales que serán removidas por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, correspondan con la estimación que se presenta en el estudio técnico justificativo.*
9. *Que los servicios ambientales que se verán afectados con la implementación y operación del proyecto, correspondan a los manifestados en el estudio técnico*





justificativo, si hubiera diferencias, manifestar lo necesario.

10. Que la superficie donde se ubica el proyecto no haya sido afectada por algún incendio forestal, en caso contrario, referir la superficie involucrada y posible año de ocurrencia.

11. Si las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales agua, suelo y biodiversidad, contempladas para el desarrollo del proyecto son las adecuadas o, en su caso, cuáles serían las que propone el personal técnico de la Delegación Federal a su cargo.

12. Si en la zona aledaña donde se llevará a cabo el proyecto existen o se generarán tierras frágiles por la implementación del proyecto, indicar su ubicación y las acciones necesarias para su protección.

13. Si el desarrollo del proyecto es factible ambientalmente, teniendo en consideración la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo y en la información complementaria.

- x. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3099/16 de fecha 11 de noviembre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con fundamento en los artículos 53, 54 y 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, solicitó a la Dirección de Protección Ambiental del municipio de Tepoztlán, opinión técnica y normativa-jurídica respecto a la factibilidad para el desarrollo del proyecto que nos ocupa, considerando que éste se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tepoztlán, Morelos.
- xi. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3100/16 de fecha 11 de noviembre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con fundamento en los artículos 53, 54 y 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, solicitó a la Secretaría de Desarrollo Sustentable del gobierno del estado de Morelos, opinión técnica y normativa-jurídica respecto a la factibilidad para el desarrollo del proyecto que nos ocupa, considerando que se encuentra sobre territorio regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del estado de Morelos, así como por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tepoztlán, Morelos.
- xii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3227/16 de fecha 28 de noviembre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con fundamento en los artículos 53, 54 y 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, solicitó a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), opinión técnica y normativa-jurídica respecto a la factibilidad para el desarrollo del proyecto que nos ocupa, en consideración de que éste se ubica dentro de una Región Hidrológica Prioritaria "Río Amacuzac-Lagunas de Zempoala" y en la Región Terrestre Prioritaria "Ajusco-Chichinautzin".
- xiii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0005/17 de fecha 02 de enero de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, dio vista a José Luis Alarcón Ezeta, en su carácter de Director General del Centro SCT Morelos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, respecto a las observaciones emitidas por la Dirección General de Vida Silvestre y por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, respecto a las observaciones señaladas en el Resultando VII y VIII.
- xiv. Que mediante oficio N° 137.01.02.02.1524/2016 de fecha 15 de diciembre de 2016, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 03 de enero de 2017, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Morelos, remitió el informe de la visita





técnica realizada al o los predio(s) objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para la modernización de la carretera La Pera-Cuautla, en el tramo del Km 0+000 al km 20+700, en el estado de Morelos**, con ubicación en el o los municipio(s) de Tepoztlán en el estado de Morelos, donde se desprende lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

1. Se corroboró que la superficie, ubicación y el tipo de vegetación forestal que se pretende afectar, si corresponde con lo manifestado en el estudio técnico justificativo.
2. Mediante recorrido se verificó que las coordenadas UTM que delimitan las áreas sujetas a cambio de uso de suelo en terrenos forestales si corresponden a las manifestadas en el estudio técnico justificativo presentadas para el proyecto.
3. Se verificó que no existe remoción de la vegetación forestal que haya implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en las áreas solicitadas.
4. Se llevó a cabo un recorrido para verificar si existen otras especies de flora que no hayan sido reportadas en el estudio técnico justificativo dentro de las áreas requeridas para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, sin encontrar ninguna adicional.
5. No se encontraron especies de flora y fauna silvestres en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido consideradas en el estudio técnico justificativo.
6. El estado de conservación del Matorral desértico rosetófilo es de vegetación primaria en estado de conservación; el Bosque de encino es vegetación primaria en estado de conservación y la Selva baja caducifolia que se pretende afectar, corresponde a vegetación secundaria y ésta se encuentra en proceso de recuperación.
7. Se estimó que los volúmenes por especie de las materias primas forestales que serán removidas por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, si corresponden con la estimación que se presenta en el estudio técnico justificativo.
8. Los servicios ambientales que se verán afectados con la implementación y operación del proyecto, si corresponden con lo manifestado en el estudio técnico justificativo.
9. Aparentemente, la superficie donde se ubica el proyecto, no ha sido afectada por algún incendio forestal.
10. Las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, agua, suelo y biodiversidad, contempladas para el desarrollo del proyecto son las adecuadas.
11. En el área donde se llevará a cabo el proyecto aparentemente no existen tierras frágiles y no se generarán.
12. En el punto que se refiere a si el desarrollo del proyecto es factible ambientalmente teniendo en consideración la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo; al respecto, el personal de la Delegación





SEMARNAT en Morelos, no entró al fondo de dicho estudio; lo anterior, en virtud de que la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, es quien está evaluando el referido documento.

13. Se identificaron los sitios que se solicitó que se verificaran identificando el número de individuos por especie y por estrato encontrados en ellos, siendo coincidentes con lo mostrado por el promovente, por otro lado se verificaron las coordenadas de los sitios de muestreo de la Cuenca hidrológica forestal y del área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los que coincidieron con los que se encuentran en el estudio de referencia.

Se solicitó al visitado que proporcionara las hojas de campo correspondientes a los sitios de muestreo levantados en los predios en los que se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como de los sitios de muestreos realizados en la subcuenca de Yautepec.

Se anexan las tablas con información de cada uno de los sitios verificados en el informe de la visita técnica (obra en el expediente).

- xv. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0037/17 de fecha 05 de enero de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Morelos, complementar su informe de la visita técnica respecto a los puntos requeridos en el oficio N° SGPA/DGGFS/712/3098/16 de fecha 11 de noviembre de 2016, citado en el resultando IX de la presente resolución.
- xvi. Que mediante oficio N° 137.01.02.02.009/2017 de fecha 04 de enero de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 09 de enero de 2017, la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el estado de Morelos remitió en adendum a su oficio N° 137.01.02.02.1524/2016 de fecha 15 de diciembre de 2016, el acuse del oficio N° 137.01.02.02.1374/2016 de fecha 14 de noviembre de 2016, mediante el cual se solicitó la opinión del Consejo Estatal Forestal, el oficio N° CNF/GEMOR/2660/2016 y acta de acuerdos de la Tercera sesión del Comité Técnico de Dictaminación Forestal del estado de Morelos, el oficio N° 137.00.00.02.172/2016 de fecha 07 de diciembre de 2016 en el que se notifica la realización de la visita técnica y el acta de verificación realizada el día 14 de diciembre de 2016; desprendiéndose de la opinión del Consejo Estatal Forestal lo siguiente:

Del Consejo Estatal Forestal

Que mediante oficio N° CNF/GEMOR/2660/2016 de fecha 06 de diciembre de 2016, se notifica que el Comité Técnico de Dictaminación Forestal, analizó el Estudio Técnico Justificativo en mención y resolvió emitir opinión técnica favorable, solicitando tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- 1. Se sugiere se consideren los criterios técnicos CUSTF publicado en el DOF el 28 de septiembre de 2005 para cambio de uso de suelo, específicamente para las zonas a reforestar y restaurar, lo que resultaría en 77.7 hectáreas.*
- 2. Deberá de establecer medidas de control y seguimiento para el transporte de los productos forestales conforme lo establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.*
- 3. Atender los aspectos sociales mediante mesas de seguimiento y planeación*





participativa para la conciliación, detección de grupos vulnerables, manejo adecuado a los sitios arqueológicos y culturales.

4. Se sugiere que las obras de conservación de suelos como zanjas bordo, se excluya su ejecución dentro de la ANP; y las terrazas individuales se deben realizar en terrenos con pendiente menores del 20%, atendiendo el Manual de Conservación de Suelos de la CONAFOR.

5. Se recomienda que se construyan pasos de fauna elevados.

6. A la par de la ejecución de la obra se propone implementar un mecanismo o Fideicomiso para el pago por Servicios Ambientales para las zonas aledañas a la ejecución de las obras como una medida de compensación por la afectación.

XVII. Que mediante oficio N° CSCT.6.16.-305.-0019/17 de fecha 12 de enero de 2017, recibido en esta Dirección General el 13 de enero de 2017, José Luis Alarcón Ezeta, en su carácter de Director General del Centro SCT Morelos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, remitió la aclaración que le fue solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0005/17 de fecha 02 de enero de 2017, en la que se presentan los elementos técnicos para dar respuesta a las observaciones y recomendaciones técnicas, respecto a la metodología de muestreo para el caso de fauna silvestre, la propuesta de pasos de fauna silvestre, la inclusión de un programa de monitoreo de fauna silvestre, la viabilidad de las obras de conservación de suelos, entre otras, emitidas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y por la Dirección General de Vida Silvestre.

XVIII. Que mediante oficio N° DGPAIRS/413/0031/2017 de fecha 16 de enero de 2017, recibido en esta Dirección General el día 19 de enero de 2017, la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial remitió a esta Dirección General la opinión técnica y normativa-jurídica solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2007/16 de fecha 01 de agosto de 2016, del cual se desprende lo siguiente:

El proyecto consiste en el cambio de uso del suelo en terrenos forestales para la modernización (ampliación del cuerpo existente) de la carretera La Pera-Cuautla, del Kilómetro 0+000 al km 20+700, cuyo tramo se encuentra en el municipio de Tepoztlán en el estado de Morelos.

El estudio técnico justificativo señala que el uso de suelo y vegetación de la subcuenca "Rio Yautepec", región donde se inserta el proyecto, está conformado por Bosque de encino, Bosque de encino-pino, Bosque de oyamel, Bosque de pino, Bosque de pino-encino, Bosque mesófilo, Matorral desértico rosetófilo, Pradera de alta montaña, vegetación secundaria arbustiva y arbórea de Bosque de encino, vegetación secundaria arbustiva y arbórea de Bosque de encino-pino, vegetación arbustiva y arbórea de Bosque de oyamel, vegetación arbustiva y arbórea de Bosque de pino, vegetación arbustiva y arbórea de Bosque de pino-encino, vegetación arbustiva y arbórea de Selva baja caducifolia, vegetación secundaria arbórea de Bosque mesófilo de montaña, Agricultura de riego anual, Agricultura de riego anual y semiperenne, Agricultura de temporal anual y semiperenne, Agricultura de temporal permanente, Pastizal inducido, Zona urbana, Asentamientos humanos y Áreas sin vegetación aparente.

Para la modernización de la carretera, se requiere remover 20.8060 hectáreas de vegetación, distribuidas en 77 polígonos; de las cuales 13.5103 ha serán de Bosque de encino, 6.45 ha de Selva baja caducifolia y 0.8377 ha de Matorral desértico rosetófilo.





Asimismo, en el ETJ se indica que de las 211 especies de flora y 54 de fauna identificadas en los sitios de muestreo, se reportó la presencia de una especie de flora (*Comarostaphylis discolor*) y cinco de fauna silvestre (*Aspidoscelis costata*, *Ctenosaura pectinata*, *Myadestes occidentalis*, *Sceloporus grammicus* y *tantilla deppei*), que se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Conforme al conjunto de coordenadas UTM reportadas en el ETJ, el cambio de uso de suelo forestal en los 77 polígonos, se ubicará en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) 14, 59 y 87 del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Morelos (POER-EM), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Morelos de fecha 29 de septiembre de 2014; así como en las UGA's 9, 13, 23, 28, 39, 41, 48, 51, 58, 62 y 71 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Territorio del Municipio de Tepoztlán (POEL-MT), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Morelos el 21 de octubre de 2009.

Es importante resaltar que el cambio de uso de suelo forestal en 68 polígonos (del 1 al 68) se realizará dentro del área natural protegida con categoría de Parque Nacional denominado el Tepozteco, cuya declaratoria de creación fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de enero de 1937 y con el programa de manejo expedido el 09 de mayo de 2011; en tanto que siete polígonos (71 al 77), incidirán en el área natural protegida con categoría de Protección de Flora y Fauna, denominada "Corredor Biológico Chichinautzin", cuyo decreto fue publicado en el DOF el 30 de noviembre de 1988.

Así, al vincular el cambio de uso de suelo forestal con los programas de ordenamiento ecológico antes señalados, se tiene que, en el caso del POER-EM no existe prohibición expresa para realizar el cambio de uso de suelo forestal, pero deberá apegarse a las estrategias establecidas por el programa de manejo (UGA 14), permitiendo la instalación de infraestructura en el derecho de vía de los caminos existentes (UGA 59, criterio de regulación ecológica IF04), por lo que la remoción de la vegetación sería congruente con este instrumento de política ambiental.

Por lo que respecta al POEL-MT, el cambio de uso de suelo forestal resulta que lo contraviene, ya que por una parte, los lineamientos ecológicos asignados a las UGA's 13, 23, 28, 40, 52 y 56 promueven la protección y la preservación de Matorral rosetófilo crasicaulo, el Bosque y la Selva baja caducifolia; así como acciones de restauración de manchones de vegetación natural y, por la otra parte, los criterios de regulación ecológica asignados, fomentan la preservación de especies de flora y fauna (PE8, UGA 9, 13, 23, 48, 58 y 62); la protección de los fragmentos de Bosque y vegetación natural (PE12, UGA 13); permiten actividades científicas o ecológicas en las unidades aptas para la protección (PO6, UGA 89, 13 y 48); conservar todos los Bosques y fomentar su regeneración natural (RS10, UGA 9, 13 y 48); así como restaurar la vegetación nativa (RS1, UGA 58 y 62).

Aún más, prohíbe la ampliación de las actividades productivas convencionales sobre las zonas aptas para ser protegidas (PO8, UGA 9, 13, 48); prohíbe en unidades de protección ecológica, la construcción o permanencia de algún tipo de infraestructura (turística, de servicios, etc.) a menos que sea para la protección de los ecosistemas (PO9, UGA 9, 13 y 48); y no permite la remoción de la vegetación nativa (RS2, UGA 58 y 62).

Es decir, la estrategia que plantea el POEL-MT para estas UGA's, fomenta la protección y conservación de la vegetación, prohibiendo explícitamente su remoción, ya sea para la construcción de nueva infraestructura o para la ampliación de actividades convencionales.



Derivado de lo anterior, considerando que el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tepoztlán es un instrumento a mayor escala y detalle que el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Morelos, se concluye que el cambio de uso de suelo forestal para la ampliación y modernización de la carretera La Pora-Cuautla, No es Congruente con los Programas de Ordenamiento Ecológico vigentes, en su conjunto.

- XIX. Que mediante oficio N° SET/027/2017 de fecha 23 de enero de 2017, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad remitió a esta Dirección General la opinión técnica y normativa-jurídica solicitada mediante oficio N°SGPA/DGGFS/712/3227/16 de fecha 28 de noviembre de 2016, del cual se desprende lo siguiente:

Sin duda es una zona seriamente amenazada por la presión humana y la urbanización, la actividad pretendida por el proyecto en la presente propuesta definitivamente contribuye a incrementar de manera exponencial las amenazas en toda la región. Se pretende eliminar 20 hectáreas de vegetación que comprende Bosque de encino, Selva baja caducifolia y Matorral desértico rosetófilo y aún no cuentan con el permiso de CONAGUA, debido a que se segregaron caminos en zonas de cauces de arroyos y ríos federales.

A pesar de contar con las consideraciones necesarias en materia de medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, su flora y su fauna, en el Capítulo VIII no hay ninguna referencia a las implicaciones biológicas que ocasiona la fragmentación de hábitat: pérdida de dosel, pérdida de nutrientes, pérdida de diversidad biológica, desarrollo e incursión de especies exóticas, erosión genética.

Anexo a la opinión a la que se hace referencia, se listan las especies invasoras ya registradas en la zona, la presencia de gran cantidad de especies protegidas así como de especies prioritarias.

Aunque fueran incorporadas a detalle las interacciones que se pondrían en riesgo y sus posibles medidas de prevención y mitigación, la importancia del sitio y los fragmentos de hábitat implicados. Tendrán serias afectaciones que resultan prácticamente imposibles de prevenir, pero sobre todo de restaurar, por lo que en nuestra opinión son significativamente serios y profundos los daños y la magnitud del proyecto a corto, mediano y largo plazo que repercutirán en la calidad y la cantidad de los servicios ambientales proporcionados sobre todo en materia de captación de agua, infiltración y disponibilidad de agua para las áreas urbanas.

- XX. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0303/17 de fecha 01 de febrero de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, dio vista a José Luis Alarcón Ezeta, en su carácter de Director General del Centro SCT Morelos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, respecto a las observaciones emitidas por la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial y por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, respecto a las observaciones señaladas en el Resultando XVIII y XIX.
- XXI. Que mediante oficio N° 137.01.02.02.137/2017 de fecha 07 de febrero de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 13 de febrero de 2017, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Morelos, remitió la aclaración del informe de la visita técnica solicitada por esta Dirección General en la cual se cita el número de individuos y nombre de las especies que se encontraron en los sitios de muestreo que fueron verificados en el área de cambio de uso del suelo y en la Cuenca Hidrológico-Forestal del proyecto que nos ocupa, las cuales correspondieron con lo reportado en el estudio técnico justificativo.





- XXII. Que mediante oficio N° 6.16.-303.-019/2017 de fecha 16 de febrero de 2017, recibido en esta Dirección General el 16 de febrero de 2017, José Luis Alarcón Ezeta, en su carácter de Director General del Centro SCT Morelos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, remitió la aclaración que le fue solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0303/17 de fecha 01 de febrero de 2017, en la que se presentan los elementos técnicos para dar respuesta a las observaciones y recomendaciones técnicas, emitidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y por la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial.
- XXIII. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0738/17 de fecha 03 de marzo de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XVI, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117, 118, 142, 143 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 120, 121, 122, 123 y 124 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 31 de julio de 2014 respectivamente, notificó a José Luis Alarcón Ezeta, en su carácter de Director General del Centro SCT Morelos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$2,390,191.68 (dos millones trescientos noventa mil ciento noventa y uno pesos 68/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 67.55 hectáreas de Bosque de encino, 29.71 hectáreas de Selva baja caducifolia y 3.85 hectáreas de Matorral desértico rosetófilo, preferentemente en el estado de Morelos.
- XXIV. Que mediante oficio N° CSCT 6.16.409.1.102/2017 de fecha 04 de abril de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 06 de abril de 2017, el interesado notificó a esta Dirección General haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$2,390,191.68 (dos millones trescientos noventa mil ciento noventa y uno pesos 68/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 67.55 hectáreas de Bosque de encino, 29.71 hectáreas de Selva baja caducifolia y 3.85 hectáreas de Matorral desértico rosetófilo, preferentemente en el estado de Morelos.

Que con vista en las constancias y actuaciones de procedimiento arriba relacionadas, las cuales obran agregadas al expediente en que se actúa; y

CONSIDERANDO

- I. Que esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 19 fracciones XX y XXVI, 33 fracciones I y V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- II. Que la vía intentada por el interesado con su escrito de mérito, es la procedente para instaurar el procedimiento de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, conforme a lo establecido en los artículos 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117 y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), así como 120 al 127 de su Reglamento.
- III. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos por los artículos 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como 120 y 121 del





Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta autoridad administrativa se abocó a la revisión de la información y documentación que fue proporcionada por el promovente, mediante sus escritos de solicitud y subsecuentes, considerando lo siguiente:

1.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafos segundo y tercero, esta disposición establece:

Artículo 15...

Las promociones deberán hacerse por escrito en el que se precisará el nombre, denominación o razón social de quién o quiénes promuevan, en su caso de su representante legal, domicilio para recibir notificaciones así como nombre de la persona o personas autorizadas para recibirlas, la petición que se formula, los hechos o razones que dan motivo a la petición, el órgano administrativo a que se dirigen y lugar y fecha de su emisión. El escrito deberá estar firmado por el interesado o su representante legal, a menos que no sepa o no pueda firmar, caso en el cual se imprimirá su huella digital.

El promovente deberá adjuntar a su escrito los documentos que acrediten su personalidad, así como los que en cada caso sean requeridos en los ordenamientos respectivos.

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo segundo y tercero fueron satisfechos mediante oficio N° CSCT 6.16.409.-081/16 de fecha 14 de marzo de 2016, el cual fue signado por José Luis Alarcón Ezeta, en su carácter de Director General del Centro SCT Morelos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, dirigido al Director General de Gestión Forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el cual solicita la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 20.806 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para la modernización de la carretera La Pera-Cuautla, en el tramo del Km 0+000 al km 20+700, en el estado de Morelos**, con ubicación en el o los municipio(s) de Tepoztlán en el estado de Morelos; asimismo, se acreditó la personalidad de José Luis Alarcón Ezeta, con la copia certificada del oficio N° 1.- 028 de fecha 16 de enero de 2014, mediante el cual se le designó como Director General del Centro SCT de Morelos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y copia simple de su pasaporte expedido por la Secretaría de Relaciones Exteriores.

2.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS), que dispone:

Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:

I.- Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;

II.- Lugar y fecha;

III.- Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y





IV.- Superficie forestal solicitada para el cambio de uso del suelo y el tipo de vegetación por afectar.

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso de suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 120, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, éstos fueron satisfechos mediante la presentación del formato de solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030, debidamente requisitado y firmado por el interesado, donde se asientan los datos que dicho párrafo señala.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado artículo 120, párrafo segundo del RLGDFS, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado estudio técnico justificativo que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por José Luis Alarcón Ezeta, en su carácter de Director General del Centro SCT Morelos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como por el ING. ROSALINO DIAZ FRANCO, en su carácter de responsable técnico de la elaboración del mismo, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como prestador de servicios técnicos forestales en el Lib. [REDACTED]

Por lo que corresponde al requisito previsto en el citado artículo 120, párrafo segundo del RLGDFS, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos en el presente expediente con los documentos señalados en el Resultando III de la presente resolución.

3.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de contenido del estudio técnico justificativo, los cuales se encuentran establecidos en el artículo 121 del RLGDFS, que dispone:

Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:

I.- Usos que se pretendan dar al terreno;

II.- Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georeferenciados;

III.- Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;

IV.- Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima,



tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;

V.- Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;

VI.- Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;

VII.- Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;

VIII.- Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;

IX.- Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;

X.- Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;

XI.- Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;

XII.- Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;

XIII.- Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;

XIV.- Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y

XV.- En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121 del RLGDFS, fueron satisfechos por el interesado mediante la información vertida en el estudio técnico justificativo y en la información técnica faltante entregada en esta Dirección General, mediante oficios N° CSCT 6.16.409.-081/16 y N°3.1.1.-0448, de fechas 14 de marzo de 2016 y 25 de mayo de 2016, respectivamente.

Por lo anterior, con base en la información y documentación que fue proporcionada por el interesado, esta autoridad administrativa tuvo por satisfechos los requisitos de solicitud previstos por los artículos 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como la del artículo 15, párrafos segundo y tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

- iv. Que con el objeto de resolver lo relativo a la demostración de los supuestos normativos que establece el artículo 117, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de cuyo cumplimiento depende la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales solicitada, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, considerando lo siguiente:

El artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, establece:





ARTÍCULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

De la lectura de la disposición anteriormente citada, se desprende que a esta autoridad administrativa sólo le está permitido autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, cuando el interesado demuestre a través de su estudio técnico justificativo, que se actualizan los supuestos siguientes:

1. Que no se comprometerá la biodiversidad,
2. Que no se provocará la erosión de los suelos,
3. Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, y
4. Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

En tal virtud, con base en el análisis de la información técnica proporcionada por el interesado, se entra en el examen de los cuatro supuestos arriba referidos, en los términos que a continuación se indican:

1. Por lo que corresponde al **primero de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **no se comprometerá la biodiversidad**, se observó lo siguiente:

En la información técnica presentada en el estudio técnico justificativo se desprende que el cambio de uso en terrenos forestales es para llevar a cabo el proyecto "Modernización de la carretera La Pera-Cuautla, en el tramo del km 0+000 al km 20+700, en el estado de Morelos".

El proyecto carretero tiene una longitud total de 20.7 kilómetros, con una amplitud de derecho de vía de 60 metros. La superficie forestal solicitada suma un total de 20.806 hectáreas, de las cuales 13.5103 hectáreas corresponden a Bosque de encino, 6.4580 hectáreas pertenecen a Selva baja caducifolia y 0.8377 hectáreas de Matorral desértico rosetófilo. La vegetación forestal solicitada se encuentra repartida en 77 polígonos forestales, de lo anterior, se desprende que el proyecto que nos ocupa se trata de la modernización de una carretera y que los polígonos forestales no conforman una sola masa forestal, sino que la afectación será a lo largo del derecho de vía de la carretera ya existente en una trayectoria de 20.7 kilómetros.

De acuerdo a la clasificación de la Serie V del Instituto Nacional de Geografía y Estadística al interior de la Subcuenca R. Yautepec, se identifican 21 tipos de vegetación y 10 usos de suelo, en donde se observa que el 43.98% presenta algún tipo de vegetación forestal y el 56.02% presentan otro uso de suelo (agricultura, zona urbana, etc.), la vegetación de la Selva baja caducifolia representa el 23.18%, siendo la mejor representada dentro de la Subcuenca R. Yautepec, el 1.38% se encuentra cubierto de Bosque de encino y el Matorral desértico rosetófilo ocupa sólo el 0.16%, es importante señalar que la mayoría de los ecosistemas presentan alguna fase de vegetación secundaria ya sea arbórea o arbustiva causado principalmente por la acción antrópica, los incendios forestales, la agricultura y la ganadería, siendo éstos los principales factores.



Es importante señalar que el motivo principal para la modernización de la carretera se debe a los altos costos de operación y costos de tiempo de recorrido que actualmente experimentan los usuarios debido a la capacidad y condiciones actuales de la carretera. Siendo que únicamente cuenta con dos carriles de circulación y presenta una fuerte pendiente, que en conjunto con el alto número de vehículos que transitan, hace que ésta opere de manera deficiente en horas pico, ocasionando accidentes por rebases y largas filas para el pago de cuotas. En estos períodos de gran demanda, los tiempos de recorrido de los 20.7 kilómetros se realizan a una velocidad de 26 km/h que se traducen en un tiempo total de hasta 48 minutos.

Para definir el tipo de especies vegetales que serán removidas por el cambio de uso de suelo, y determinar la composición y estructura de la vegetación, así como tener elementos cuantitativos que permitan argumentar que el cambio de uso de suelo no compromete la biodiversidad dando certeza de que las especies de flora y fauna tienen distribución en la Subcuenca R. Yautepec, se realizaron muestreos florísticos y faunísticos con las metodologías apropiadas para tal efecto, encontrando en el estudio técnico justificativo lo siguiente:

Para la Subcuenca R. Yautepec delimitada, se levantaron 20 sitios de muestreo dirigidos en las unidades de análisis (11 sitios en el Bosque de encino, 7 sitios en la Selva Baja caducifolia y 2 sitios en el Matorral desértico rosetófilo) para comparar la riqueza y estructura de los ecosistemas encontrados en el área solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, tomando en consideración el grado de conservación de estos sitios, con la finalidad de seleccionar los más conservados y de esta manera demostrar que todas las especies que se afectarán en la superficie solicitada, se encuentren representadas en el ecosistema de la Subcuenca R. Yautepec. Los sitios fueron rectangulares de 400 m² en los cuales, se midieron y contabilizaron todos los individuos del estrato arbóreo y de cactáceas. El estrato arbustivo se delimitó en una subparcela cuadrangular de 100 m², dirigido hacia donde la vegetación arbustiva se observara más abundante, finalmente para el estrato herbáceo se realizaron submuestreos de 1 m², todos dentro de cada sitio de muestreo de 400 m², mismo que se ubicó por su homogeneidad y representatividad respecto a las condiciones de la superficie del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

En el área sujeta a cambio de uso de suelo se levantaron un total de 19 sitios de muestreos dirigidos para comparar la riqueza (12 sitios en el Bosque de encino, 6 sitios en la Selva Baja caducifolia y 1 sitio en el Matorral desértico rosetófilo) y estructura de las especies de flora encontradas con las especies de flora en la subcuenca R. Yautepec. Los sitios fueron rectangulares de 400 m² en los cuales, se midieron y contabilizaron todos los individuos del estrato arbóreo y de cactáceas. El estrato arbustivo se delimitó en una subparcela cuadrangular de 100 m², dirigido hacia donde la vegetación arbustiva se observara más abundante, finalmente para el estrato herbáceo se realizaron submuestreos de 1 m², todos dentro de cada sitio de muestreo de 400 m², mismo que se ubicó por su homogeneidad y representatividad respecto a las condiciones de la superficie del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Es importante señalar que la agrupación de las especies para realizar los análisis respectivos de Índice de Valor de Importancia (IVI) y los Índices de Diversidad se realizó de la siguiente manera:

Estrato arbóreo (alto). Para incluir a un individuo como parte de este estrato se considera que debe tener un diámetro mayor o igual a 7 centímetros a una altura de 1.30 metros sobre el suelo. La medición de los sitios de muestreo se realizaron con una cinta métrica marca Truper de 50 metros de longitud y la medición del diámetro del fuste de cada árbol se realizó con la ayuda de una forcípula marca Haglof.





Cactáceas. Se hizo el conteo de todas las cactáceas que se pudieran encontrar en los sitios dentro de los 400 m².

Estrato arbustivo (medio). Como parte del estrato arbustivo se consideraron aquellos individuos que presentaron un diámetro menor a 7 centímetros en su tallo (fuste central) a una altura de 1.30 metros.

Estrato herbáceo (Bajo). Para el estrato herbáceo se consideraron los individuos con altura de hasta 50 centímetros.

Epífitas. Se realizó la contabilización de los individuos correspondientes al grupo de las epífitas, dígase de las especies que se desarrollan sobre la corteza de los árboles localizados dentro de los sitios de muestro (Bromelias, Orquídeas, etcétera).

En dichos sitios se capturaron las coordenadas, el nombre de la especie, el diámetro a la altura de pecho (DAP), la altura, porcentajes de hojarasca, porcentajes de pedregosidad, densidad, cobertura y frecuencia de especies, datos necesarios para la descripción de la vegetación y con ello poder determinar los parámetros ecológicos de Índice de Valor de Importancia (IVI) y el Índice de Diversidad (ID).

Para demostrar y dar cumplimiento al criterio de excepción en cuanto a que la remoción de la vegetación forestal en la superficie solicitada de 20.806 hectáreas no compromete la biodiversidad, se realizó un comparativo de las especies de flora, el número de individuos por hectárea, el Índice de Valor de Importancia y los Índices de Diversidad obtenidos, para los tipos de vegetación de Bosque de encino, Selva baja caducifolia y Matorral desértico rosetófilo, así como el análisis de las medidas de prevención y mitigación que se llevarán a cabo durante la remoción de la vegetación, con la finalidad de minimizar los impactos ocasionados a los recursos forestales o, en su caso, la justificación técnica que permite demostrar que la afectación a determinadas especies, no necesariamente implican comprometer la biodiversidad, dada la fenología de la especie y las condiciones del ecosistema en donde se desarrollan, es importante no perder de vista que la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la cual está conformada por pequeños manchones a lo largo de la trayectoria (20.70 kilómetros) de la carretera a modernizar que actualmente se encuentra en funcionamiento.

Bosque de encino

Al respecto se señala que el Bosque de encino es una comunidad vegetal del género *Quercus* de porte principalmente arbóreo, pocas especies presentan porte arbustivo, se desarrolla en climas cálidos, templados-húmedos, subhúmedos a secos, con temperaturas anuales que van de los 10 a los 26°C y una precipitación media anual que varía entre 350 y 2,000 mm; se puede encontrar desde el nivel del mar hasta los 3,000 metros de altitud, sin embargo, la mayoría de estas zonas se ubican entre los 1,200 y 2,800 metros; estos bosques se encuentran generalmente como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas, el tamaño varía desde los 4 hasta los 30 metros (INEGI, 2013). Las especies más comunes de estos ecosistemas son *Quercus laurina*, *Q. magnoliifolia*, *Q. candicans*, *Q. crassifolia*, *Q. rugosa*, entre otros, en los recorridos en campo también se observaron individuos de *Abies religiosa*. Este ecosistema se presenta en zonas aledañas al cambio de suelo en terrenos forestales, donde también se observó una transición entre el Bosque de encino y el Bosque mesófilo de montaña.

Para la Subcuenca se registraron un total de 215 especies distribuidas en 76 familias, de las que destacan Asteraceae (28 especies), Fabaceae (19 especies), Bromeliaceae (10 especies) y





Fagaceae (9 especies); que en conjunto representan el 30.70% del total de las especies. En este tipo de vegetación se encontraron 2 especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: *Comarostaphylis discolor* en estrato arbóreo y *Litsea glaucescens* en estrato arbustivo.

Derivado de los muestreos de vegetación que se realizaron tanto en la Subcuenca R. Yautepec como en área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, para el caso del tipo de vegetación de Bosque de encino cuya afectación es de 13.5103 hectáreas, se obtuvieron los siguientes resultados de Índice de Valor de Importancia y densidad (Individuos/hectárea), para el estrato arbóreo y arbustivo, como se aprecia en las tablas subsecuentes.

Nombre científico	Estrato arbóreo				Número de individuos para Rescatar y/o propagar
	Subcuenca R. Yautepec		Área Sujeta a Cambio de Uso de Suelo		
	Ind/Ha	Índice de Valor de Importancia	Ind/Ha	Índice de Valor de Importancia	
<i>Styrax argenteus</i>	114	89.14	-----	-----	-----
<i>Quercus crassifolia</i>	66	62.09	-----	-----	-----
<i>Quercus glaucescens</i>	39	29.77	77	54.18	1,041
<i>Quercus rugosa</i>	34	18.15	6	3.60	-----
<i>Juniperus flaccida</i>	23	11.09	10	4.50	-----
<i>Fernstroemia linares</i>	14	10.07	-----	-----	-----
<i>Quercus laevis</i>	9	8.28	17	15.17	225
<i>Arbutus xalapensis</i>	7	7.38	15	18.68	197
<i>Comarostaphylis discolor</i>	9	6.11	2	2.41	28
<i>Neoprinia integrifolia</i>	7	5.51	-----	-----	-----
<i>Bocconia arborea</i>	5	4.72	15	13.39	197
<i>Prunus serotina</i>	5	4.72	2	2.23	-----
<i>Quercus glaucescens</i>	5	4.72	23	21.50	310
<i>Quercus glaucescens</i>	9	4.35	52	33.36	704
<i>Cynodon dactylon</i>	7	3.65	2	2.28	-----
<i>Platanus mexicana</i>	5	2.95	-----	-----	-----
<i>Buddleia cordata</i> , <i>Bumelia capillifera</i> , <i>Crotalaria mexicana</i> , <i>Ipomoea arborea</i> , <i>Oreopanax petiolata</i> , <i>Quercus candicans</i> , <i>Vallesia glabra</i> , <i>Quercus mexicana</i>	2 para cada especie	2.26 para cada especie	-----	-----	-----
<i>Fraxinus uhdei</i>	2	2.26	4	7.52	56
<i>Ipomoea arborea</i>	2	2.26	2	2.20	29
<i>Celtis australis</i>	2	2.26	4	4.50	-----
<i>Quercus conspersa</i>	2	2.26	6	9.33	64
<i>Lacandonia nanaefolia</i>	-----	-----	150	77.37	-----
<i>Lucuma esculenta</i>	-----	-----	6	6.04	84
<i>Spondias purpurea</i>	-----	-----	2	4.82	28
<i>Theobroma cacao</i>	-----	-----	4	3.76	56
<i>Garrya laurifolia</i>	-----	-----	4	3.54	56
<i>Guzmania ulmifolia</i>	-----	-----	2	3.11	28
<i>Acacia pennata</i>	-----	-----	2	2.24	-----
<i>Persea americana</i>	-----	-----	2	2.19	-----

En la Subcuenca R. Yautepec, en el estrato arbóreo se obtuvo una abundancia de 382 individuos, representados en una riqueza florística de 28 especies, en donde: *Styrax argenteus* resultó la más importante con un IVI de 89.14 y una abundancia por hectárea estimada de 114 individuos; en el caso de *Quercus crassifolia* presentó un IVI de 62.09 y una abundancia por hectárea estimada de 66 individuos y *Quercus glaucescens* se obtuvo un IVI de 29.77 y una abundancia por hectárea estimada de 39 organismos. Las especies que presentaron valores más bajos dentro de los muestreos fueron: *Quercus conspersa*, *Quercus mexicana* y *Vallesia glabra* en todos los casos con un IVI de 2.26.





En el área de cambio de uso del suelo, en el estrato arbóreo se obtuvo una abundancia de 409 individuos, representados en una riqueza florística de 23 especies, en donde: *Jacaranda mimosifolia* resultó la más importante con un IVI de 77.37 y una abundancia por hectárea estimada de 150 individuos; en el caso de *Quercus glaucescens* presentó un IVI de 54.18 y una abundancia por hectárea estimada de 77 individuos; con respecto a *Quercus glabrescens* se obtuvo un IVI de 33.36 y una abundancia por hectárea estimada de 52 individuos. Las especies que presentaron valores más bajos dentro de los muestreos fueron: *Ipomoea arborescens*, *Persea americana* y *Eysenhardtia polystachya* con un IVI de 2.20, 2.19 y 2.18, respectivamente.

En el tipo de vegetación de Bosque de encino, únicamente se comparten 15 especies en el estrato arbóreo entre el área de la Subcuenca y el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Como puede observarse en la tabla anterior, todas las especies que se verán mayormente afectadas por la remoción de la vegetación serán sujetas a rescate ya sea por medio de los individuos completos o por medio de la propagación para su posterior reubicación y/o reforestación, excepto las especies de *Celtis caudata*, *Jacaranda mimosifolia*, *Acacia pennatula* y *Persea americana* ya que se manifiesta que no son propias de este tipo de vegetación.

En la Subcuenca R. Yautepec, para el estrato arbustivo se obtuvo como resultado una abundancia de 4,888 individuos, representados en una riqueza florística de 62 especies, en donde: *Verbesina crocata* resultó la más importante con un IVI de 43.81, con una abundancia por hectárea estimada de 609 individuos; en el caso de *Calliandra grandiflora* presentó un IVI de 30.64, con una abundancia por hectárea estimada de 400 individuos; con respecto a *Styrax argenteus* se obtuvo un IVI de 25.86, una abundancia por hectárea estimada de 555 individuos. Las especies que presentaron valores más bajos dentro de los muestreos fueron: *Stevia hirsuta*, *Tecoma stans* y *Verbesina alternifolia* todas con un IVI de 1.16 como se aprecia en la tabla.

En el área de cambio de uso del suelo, del estrato arbustivo se obtuvo como resultado una abundancia de 1,706 individuos, representados en una riqueza florística de 33 especies, en donde: *Calliandra grandiflora* resultó la más importante con un IVI de 78.17, una abundancia por hectárea estimada de 442 individuos; en el caso de *Jacaranda mimosifolia* presentó un IVI de 41.29, con una abundancia por hectárea estimada de 200 individuos; con respecto a *Crotalaria incana* se obtuvo un IVI de 34.74, una abundancia por hectárea estimada de 183 individuos. Son 11 las especies que presentan los valores más bajos dentro de los muestreos con un IVI de 2.14 como se aprecia en la tabla.

Asimismo, es importante señalar que algunas de las especies tienen baja presencia en la Subcuenca o bien, no se encuentran representadas y a pesar de ello el promovente no las consideró como especies potenciales para que sean rescatadas o propagadas debido a que no son características de los Bosques de encino, son especies introducidas, no tienen ningún problema de supervivencia o son consideradas como indicadoras de la perturbación antropogénica.

X



En el caso de las epifitas, en la Subcuenca R. Yautepec, se obtuvo una abundancia por hectárea de 97 individuos, los cuales están distribuidos en 11 especies, presentándose en la Subcuenca una mayor riqueza de especies con relación al área sujeta a cambio del uso de suelo en terrenos forestales.

En el área de cambio de uso del suelo, se obtuvo como resultado una abundancia de 717 individuos, representados en una riqueza florística de 9 especies, en donde: *Tillandsia fasciculata* resultó la más importante con un IVI de 112.65, una abundancia por hectárea estimada de 333 individuos; en el caso de *Tillandsia recurvata* presentó un IVI de 33.10, con





una abundancia por hectárea estimada de 121 individuos; con respecto a *Tillandsia cryptantha* se obtuvo un IVI de 32.64 y una abundancia por hectárea estimada de 119 individuos. La especie *Tillandsia schiedeana* presenta el valor más bajo dentro de los muestreo con un IVI de 7.12, una abundancia por hectárea de 8 individuos.

Nombre científico	Epífitas				Número de individuos para Rescatar y/o propagar
	Subcuenca R. Yautepec		Área Sujeta a Cambio de Uso de Suelo		
	Ind/Ha	Índice de Valor de Importancia	Ind/Ha	Índice de Valor de Importancia	
Tillandsia fasciculata	8	25.76	333	112.65	4,503
Tillandsia recurvata	8	25.76	121	33.10	1,632
Tillandsia cryptantha	8	25.76	119	32.64	1,604
Tillandsia violacea	8	25.76	96	56.14	1,295
Tillandsia prodigiosa	8	25.76	23	11.68	310
Tillandsia bourgaei	8	25.76	10	8.95	141
Tillandsia schiedeana	8	25.76	8	7.12	—
Tillandsia makoyana	8	25.76	4	23.14	—
Tillandsia caput-medusae	8	25.76	2	14.57	—
Epidendrum eximium	17	42.42	—	—	—
Rhynchosyle maculata	8	25.76	—	—	—

Selva baja caducifolia

Según lo reportado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, este tipo de vegetación se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos; se le encuentra desde el nivel del mar hasta los 1,900 y rara vez los 2,000 metros de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente entre 4 y 10 metros, en ocasiones alcanzan los 15 metros. En este tipo de Selva son comunes: *Bursera* spp. (Copal), *Lysiloma* sp., *Jacaratia mexicana* (bonete), *Ceiba* spp., *Pithecellobium* spp., *Cordia* sp., *Metopium brownei*, *Piscidia piscipula*, *Cordia* spp., *Prosopis* spp.; los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromelias como *Tillandsia* spp., cactáceas y algunas orquídeas. Este tipo de vegetación se ha visto expuesta a las actividades agrícolas, la expansión humana y la alta deforestación mermando la cobertura del mismo, se estima que actualmente la tasa de deforestación anual destruye un promedio de 300,000 hectáreas en el país.

Derivado de los muestreos de vegetación que se realizaron tanto en la Subcuenca R. Yautepec como en área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, para el caso del tipo de vegetación de Selva baja caducifolia cuya afectación será de 6,4580 hectáreas, se obtuvieron los siguientes resultados de Índice de Valor de Importancia y densidad (individuos/hectárea), para el estrato arbóreo y arbustivo.



Nombre científico	Estrato arbóreo		Área Sujeta a Cambio de Uso de Suelo		Número de individuos para Rescatar y/o propagar
	Subcuenca R. Yautepec				
	Ind/Ha	Índice de Valor de Importancia	Ind/Ha	Índice de Valor de Importancia	
<i>Ipomoea arborescens</i>	86	77.02	17	20.57	-----
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	50	37.01	79	53.78	511
<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	29	11.24	-----	-----	-----
<i>Stemmadenia obovata</i>	25	10.06	-----	-----	-----
<i>Sideroxylon peruviale</i>	21	8.88	-----	-----	-----
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	18	7.71	-----	-----	-----
<i>Lysiloma acapulcense</i>	14	12.69	17	20.11	-----
<i>Guazuma ulmifolia</i>	11	10.88	133	104.36	861
<i>Ipomoea murucoides</i>	11	10.88	-----	-----	-----
<i>Amphipterygium adstringens</i>	11	8.12	-----	-----	-----
<i>Celtis caudata</i>	11	8.12	-----	-----	-----
<i>Ficus cotinifolia</i>	11	8.12	4	9.27	-----
<i>Spondias purpurea</i>	11	8.12	21	24.51	135
<i>Thouinia acuminata</i>	11	8.12	-----	-----	-----
<i>Haemataxylum brasiletto</i>	11	5.35	-----	-----	-----
<i>Bursera bipinnata</i>	7	6.62	4	5.46	-----
<i>Bursera capillifera</i>	7	6.62	-----	-----	-----
<i>Annona cherimola</i>	7	4.17	-----	-----	-----
<i>Pithecellobium dulce</i>	7	4.17	13	21.02	81
<i>Valeria glabra</i>	7	4.17	-----	-----	-----
<i>Coiba aesculifolia</i>	4	3.00	8	11.25	54
<i>Bursera fagaroides</i> , <i>Bursera simaruba</i> , <i>Cedrela salvadorensis</i> , <i>Coiba parvifolia</i> , <i>Celtis pallida</i> , <i>Ficus petiolaris</i> , <i>Gyrocarpus</i> <i>mocinoi</i> , <i>Leucaena esculenta</i> , <i>Prunus</i> <i>serotina</i> , <i>Buddleja parviflora</i> , <i>Thevetia</i> <i>thevetioides</i>	4	3.00	-----	-----	-----
<i>Garrya laurifolia</i>	4	3.00	8	6.97	54
<i>Gliricidia sepium</i>	4	3.00	17	10.25	108
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	-----	-----	8	7.18	-----
<i>Lysenhardtia polystachya</i>	-----	-----	4	5.29	27

De acuerdo a la tabla anterior, en la Subcuenca R. Yautepec, en este estrato se obtuvo una abundancia de 422 individuos, representados en una riqueza florística de 34 especies, en donde: *Ipomoea arborescens* resultó la más importante con un IVI de 77.02, una altura promedio de 5.9 metros, una abundancia por hectárea estimada de 86 individuos; en el caso de *Heliocarpus terebinthinaceus* presentó un IVI de 37.01, una altura promedio de 5.2 metros, con una abundancia por hectárea estimada de 50 individuos; con respecto a *Heliocarpus appendiculatus* se obtuvo un IVI de 11.24, y una abundancia por hectárea estimada de 29 individuos. Las especies que presentaron valores más bajos dentro de los muestreos fueron: *Bursera fagaroides*, *Bursera simaruba*, *Cedrela salvadorensis*, *Coiba aesculifolia*, *Coiba parviflora*, *Celtis pallida*, *Ficus petiolaris*, *Garrya laurifolia*, *Gliricidia sepium*, *Gyrocarpus mocinoi*, *Leucaena esculenta*, *Prunus serotina*, *Buddleja parviflora* y *Thevetia thevetioides*, todas con un IVI de 3.00.

Para el área de cambio de uso del suelo, en este estrato se obtuvo una abundancia de 333 individuos, representados en una riqueza florística de 13 especies, en donde: *Guazuma ulmifolia* resultó la más importante con un IVI de 104.36 y una abundancia por hectárea estimada de 133 individuos; en el caso de *Heliocarpus terebinthinaceus* presentó un IVI de 53.78 con una abundancia por hectárea estimada de 79 individuos; con respecto a *Spondias purpurea* se





De acuerdo a la tabla anterior, en la Subcuenca R. Yautepec el estrato arbustivo obtuvo como resultado una abundancia de 217 individuos, representados en una riqueza florística de 58 especies, en donde: *Garrya laurifolia* resultó la más importante con un IVI de 25.34, una abundancia por hectárea estimada de 157 individuos; en el caso de *Mimosa albida* y *Randia aculeata* presentaron un IVI de 16.00, con una abundancia por hectárea estimada de 143 individuos; con respecto a *Chiococca alba* se obtuvo un IVI de 15.13, una abundancia por hectárea de 186 individuos. Son 24 las especies que presentan los valores más bajos dentro de los muestreos con un IVI de 1.95.

En el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, para el estrato arbustivo se obtuvo como resultado una abundancia de 1604 individuos, representados en una riqueza florística de 27 especies, en donde: *Ipomoea arborescens* resultó la más importante con un IVI de 34.76, una abundancia por hectárea estimada de 117 individuos; en el caso de *Guazuma ulmifolia* presentó un IVI de 32.18, con una abundancia por hectárea estimada de 133 individuos; con respecto a *Amphipterygium adstringens* se obtuvo un IVI de 32.11, una abundancia por hectárea estimada de 233 individuos. Son 12 las especies que presentan los valores más bajos dentro de los muestreos con un IVI de 3.73.

Como puede observarse en la tabla anterior, la mayoría de las especies tienen presencia en la Subcuenca y aquellas con baja representación se propusieron para su rescate o, en su caso, la propagación de las especies, sin embargo existen algunas especies a pesar de encontrarse en condiciones similares, no se proponen debido a que presentan alta adaptabilidad, son consideradas indicadoras de disturbio, son especies introducidas o bien, no son especies propias del ecosistema de Selva baja caducifolia.

Para el caso de las **cactáceas** en la Subcuenca R. Yautepec, al encontrarse tan sólo una especie de cactus dentro de los muestreos realizados, no se considera necesario realizar los índices de diversidad, ya que la especie resultará totalmente dominante, frecuente y abundante dentro de todas las categorías; sin embargo, si se hace mención de la abundancia por hectárea de individuos de la especie *Opuntia velutina*, el cual resultó en 32 individuos por hectárea aproximadamente.

En el área de cambio de uso del suelo, al igual que en la Subcuenca, sólo se encontró una especie de cactus dentro de los muestreos realizados, por lo que no se considera necesario realizar los índices de diversidad, ya que la especie resultará totalmente dominante, frecuente y abundante dentro de todas las categorías; sin embargo, si se hace mención de la abundancia por hectárea estimada de individuos de la especie *Opuntia velutina*, el cual resultó en: 27 individuos por hectárea.

En el caso de este grupo, tan sólo se registró una especie de la familia Cactaceae correspondiente a *Opuntia velutina*, en la cual, la abundancia por hectárea fue mayor en la subcuenca con 32 individuos a diferencia de la superficie del CUSTF en donde resultó en 27 individuos por hectárea. Al ser una especie de importancia ecológica ya que es característica de la flora mexicana, además se encuentra incluida en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2015) se incluirá en las acciones de rescate y/o reforestación con la finalidad de aminorar los efectos negativos causados por la ejecución del proyecto y así no disminuir las poblaciones de dicha especie manteniendo la estructura de la misma, por lo que se presentan los programas de restauración ambiental y rescate y reubicación de flora, en los que se muestran las características y densidades necesarias para realizar dichas acciones.





Nombre científico	Epífitas		Área Sujeta a Cambio de Uso de Suelo	
	Subcuenca R. Yautepec			
	Ind/Ha	Índice de Valor de Importancia	Ind/Ha	Índice de Valor de Importancia
<i>Tillandsia recurvata</i>	454	162.08		
<i>Tillandsia makoyana</i>	289	89.58	4	75
<i>Tillandsia seleriana</i>	11	13.06		
<i>Psittacanthus calyculatus</i>	4	11.76	4	75
<i>Tillandsia caput-medusae</i>	4	11.76	4	75
<i>Tillandsia schiedeana</i>	4	11.76	4	75

En la Subcuenca R. Yautepec, este grupo registró la presencia de 214 individuos correspondientes a 2 familias, siendo la especie *Tillandsia recurvata* la más abundante con 454 individuos por hectárea y un índice de valor de importancia de 162.08. Las especies menos dominantes corresponden a *Tillandsia schiedeana*, *Tillandsia caput-medusae* y *Psittacanthus calyculatus* con 4 individuos por hectárea y un IVI de 11.76.

En el área de cambio de uso del suelo, para las epífitas se obtuvo como resultado una abundancia de 17 individuos por hectárea, representados en una riqueza florística de 4 especies, en donde éstas especies presentes presentaron un IVI de 75.00.

Matorral desértico rosetófilo

Este ecosistema es dominado por especies con hoja en roseta, con o sin espinas, sin tallo aparente o bien desarrollado. Aquí prosperan especies de importancia económica y ecológica como *Agave lechuguilla* (*Lechuguilla*), *Agave spp.*, *Hechtia spp.* (*Guapilla*), *Dasyllirion spp.*, *Euphorbia antisiphilitica* (*Candelilla*), *Parthenium argentatum* (*Guayule*), *Yucca carnerosana* (*Palma samandoca*) entre otros; es notable la presencia de cactáceas.

Derivado de los muestreos de vegetación que se realizaron tanto en la Subcuenca R. Yautepec como en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, para el caso del tipo de vegetación de Matorral desértico rosetófilo cuya afectación será de 0.8377 hectáreas, se obtuvieron los siguientes resultados de Índice de Valor de Importancia y densidad (Individuos/hectárea) para el estrato arbóreo y arbustivo.

Nombre científico	Estrato arbóreo		Área Sujeta a Cambio de Uso de Suelo		Número de individuos para Rescatar y/o propagar
	Subcuenca R. Yautepec				
	Ind/Ha	Índice de Valor de Importancia	Ind/Ha	Índice de Valor de Importancia	
Bursaria copalifera	38	92.35	_____	_____	_____
Bursaria fagaroides	25	43.58	_____	_____	_____
Bocconia arborea	13	27.34	_____	_____	_____
Buddleja cordata	13	27.34	_____	_____	_____
Cedrela salvadorensis	13	27.34	_____	_____	_____
Ipomoea arboreascent	13	27.34	25	160.81	21
Senecio praecox	13	27.34	_____	_____	_____
Tecoma stans	13	27.34	_____	_____	_____
Jacaranda mimosifolia			100	139.19	





En este estrato se obtuvo una abundancia de 11 individuos, representados en una riqueza florística de 8 especies, en donde: *Bursera copallifera* resultó la más importante con un IVI de 92.35, una altura promedio de 4 metros y una abundancia por hectárea estimada de 38 individuos; en el caso de *Bursera fagaroides* presentó un IVI de 43.58, una altura variable de 2 y 3 metros, con una abundancia por hectárea estimada de 25 individuos. Las especies *Bocconia arborea*, *Buddleja cordata*, *Cedrela salvadorensis*, *Ipomoea arborescens*, *Senecio praecox* y *Tecoma stans* presentaron un IVI de 27.34 y una abundancia por hectárea estimada de 13 individuos.

En el área de cambio de uso del suelo, como se puede observar en la tabla anterior, sólo se encontraron dos especies, la especie de *Jacaranda mimosifolia*, para la cual no se propone para el rescate ya que es una especie introducida y de *Ipomoea arborescens*, se rescatarán 21 individuos con el objetivo de no disminuir la población de dicha especie.

Nombre científico	Estrato arbustivo				Número de individuos para Rescatar y/o propagar
	Subcuenca R. Yautepec		Área Sujeta a Cambio de Uso de Suelo		
	Ind/Ha	Índice de Valor de Importancia	Ind/Ha	Índice de Valor de Importancia	
Hechtia matudae	1,100	60.78	100	18.01	84
Trichilia hirta	850	49.13	800	66.28	-----
Senecio praecox	700	42.14	100	18.01	84
Agave inaequidens	550	35.15	200	24.90	168
Sedum oxypetalum	350	16.64	100	18.01	84
Conium maculatum	250	13.25	-----	-----	-----
Dahlia coccinea	200	11.55	-----	-----	-----
Bursera fagaroides	150	9.85	-----	-----	-----
Antigonon leptopus	100	8.16	-----	-----	-----
Dahlia pinnata	100	8.16	-----	-----	-----
Bocconia arborea	50	6.46	500	45.59	-----
Buddleja parviflora	50	6.46	-----	-----	-----
Dodonaea viscosa	50	6.46	200	24.90	-----
Manfreda scabra	50	6.46	700	59.39	586
Salvia polystachya	50	6.46	-----	-----	-----
Stevia jorullensis	50	6.46	-----	-----	-----
Verbesina crocata	50	6.46	-----	-----	-----
Lysenhardtia polystachya	-----	-----	200	24.90	168

Por otra parte, para el estrato arbustivo en la Subcuenca Río Yautepec, se obtuvo como resultado una abundancia de 4,700 individuos, representados en una riqueza florística de 17 especies, en donde *Hechtia matudae* resultó la más importante con un IVI de 60.78, una abundancia por hectárea estimada de 1,100 individuos; en el caso de *Trichilia hirta* presentó un IVI de 49.13, con una abundancia por hectárea estimada de 850 individuos; con respecto a *Senecio praecox* se obtuvo un IVI de 42.14 y una abundancia por hectárea estimada de 700 individuos. Son 7 las especies que presentaron valores más bajos dentro de los muestreos con un IVI de 6.46 y una abundancia por hectárea estimada de 50 individuos.

En el área de cambio de uso del suelo, el estrato arbustivo obtuvo como resultado una abundancia de 2,900 individuos, representados en una riqueza florística de 9 especies, en donde: *Trichilia hirta* resultó la más importante con un IVI de 66.28, una abundancia por hectárea estimada de 800 individuos; en el caso de *Manfreda scabra* presentó un IVI de 59.39, con una abundancia por hectárea estimada de 700 individuos; con respecto a *Bocconia arborea* se obtuvo un IVI de 45.59, una abundancia por hectárea estimada de 500 individuos. Por otra





parte *Hechtia matudae*, *Sedum oxypetalum* y *Senecio praecox* son las especies que presentan los valores más bajos dentro de los muestreos, las tres especies con un IVI de 18.01.

Asimismo, en la Subcuenca R. Yautepec, se encontraron tres especies de **epífitas**, siendo éstas *Tillandsia ionantha*, *Tillandsia brachycacelos* y *Tillandsia schiedeana*, con 488, 125 y 25 individuos, y con un índice de valor de importancia de 213.14, 55.72 y 31.14 respectivamente, en tanto que en el área sujeta a cambio de uso del suelo, sólo se reportó 25 individuos por hectárea de *Tillandsia schiedeana*, de las cuales se rescatarán los 21 individuos que se verán afectados.

Por lo anterior, se determina que la remoción de la vegetación forestal, considerada ésta como el conjunto de especies que conforma el Bosque de encino, la Selva baja caducifolia y el Matorral desértico rosetófilo, que da lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales, no compromete la biodiversidad que se presenta en este tipo de ecosistemas dado que se plantea el rescate y reubicación, así como la propagación en vivero de especies de flora que son características de estos tipos de vegetación, con el objeto de que se recupere y restablezcan las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Con los datos resultantes de los muestreos tanto en la Subcuenca R. Yautepec como del área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se determinó el índice de diversidad que existe en ambos casos, como un indicador de las condiciones que prevalecen, indicador con el que se expresa de una forma sencilla la homogeneidad o heterogeneidad que existe entre el número de individuos de las especies que conforman los estratos del tipo de vegetación que se afectará, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tipo de vegetación	Estrato	Subcuenca R. Yautepec			Área Sujeta a Cambio de Uso de Suelo		
		Índice de diversidad de Shannon-Wiener	H Máxima	Equidad	Índice de diversidad de Shannon-Wiener	H Máxima	Equidad
Bosque de encino	Arbóreo	1.07	1.45	0.74	0.94	1.36	0.69
	Arbustivo	1.46	1.79	0.81	1.19	1.52	0.78
	Herbáceo	1.95	2.20	0.88	1.71	2.07	0.83
	Epífitas	1.03	1.04	0.99	0.65	0.95	0.68
	Promedio	1.49	1.82	0.81	1.12	1.48	0.75
Selva baja Caducifolia	Arbóreo	1.31	1.53	0.84	0.82	1.11	0.74
	Arbustivo	1.60	1.76	0.90	1.27	1.43	0.89
	Herbáceo	1.66	1.96	0.83	1.26	1.75	0.72
	Epífitas	0.35	0.78	0.45	0.60	0.60	0.99
	Promedio	1.23	1.51	0.76	0.99	1.22	0.84
Matorral desértico rosetófilo	Arbóreo	0.86	0.90	0.95	0.22	0.30	0.72
	Arbustivo	0.99	1.23	0.80	0.83	0.95	0.87
	Herbáceo	1.28	1.55	0.82	0.94	1.23	0.76
	Epífitas	0.28	0.48	0.59	—	—	—
	Promedio	0.85	1.04	0.79	0.66	0.83	0.78

De acuerdo a la tabla anterior se desprende que para todos los ecosistemas que se afectarán la distribución de los individuos es similar, presentando un índice de diversidad alto. Los valores reportados para el área de CUSTF en comparación con el área de la Subcuenca son muy similares, por lo que la estructura de la vegetación es similar.



Fauna silvestre

Con respecto a la **fauna silvestre**, en el estudio técnico justificativo se describe la metodología que se realizó para identificar las especies, realizándose muestreos en el área sujeta a cambio de uso del suelo y en la Subcuenca R. Yautepec y derivado de los resultados se procedió a analizar de forma comparativa la presencia de especies y diversidad faunística, identificando el impacto por remover vegetación forestal y la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas para tal fin, cuyo objeto sea mantener el hábitat y disminuir el impacto por el fraccionamiento del ecosistema de tal manera que no se comprometa la biodiversidad.

Dicho lo anterior, la comparación se llevó a cabo a partir de los registros de los individuos de las especies de fauna, determinando con ello la riqueza de especies, la abundancia y el Índice de diversidad que hay en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales y la Subcuenca R. Yautepec. Lo anterior, permitió conocer la distribución de las especies y en función a ello las medidas de prevención y mitigación a implementar durante las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Para la Subcuenca R. Yautepec, como resultado de los recorridos de campo, fue posible el registro de 120 especies de fauna silvestre, de las cuales 15 especies corresponden a reptiles; 2 especies de anfibios; 3 de peces; 10 especies de mamíferos y 90 especies de aves.

En el área sujeta a cambio de uso del suelo, se determinó una ocurrencia de 54 especies registradas, de las cuales trece son de reptiles, siete de mamíferos y la mayor ocurrencia se ve reflejada en el grupo de las aves con treinta y cuatro especies, las cuales se caracterizan por presentar una gran capacidad de desplazamiento.

Nombre científico	Número de individuos de aves	
	Subcuenca R. Yautepec	Área de Cambio de Uso de Suelo
Amazilia beryllina (5), Arremon virenciceps (1), Buteo jamaicensis (2), Columba inca (5), Empidonax hammondi (3), Geococcyx velox (1), Molothrus aeneus (2), Myioborus minatus (5), Peucaea humeralis (2), Pitangus sulphuratus (5), Pyrocephalus rubinus (5), Spinus psaltria (2), Taxostoma curvirostre (4), Turdus rufopallatus (5), Vireo gilvus (1) y Vireo pyrrhocyphus (1)		1 individuo cada especie
Chondestes auriceps	3	2
Columba passerina	2	2
Empidonax occidentalis	2	2
Icterus spurius	3	2
Ptilonopus cinereus	24	2
Basileuterus rufifrons	4	3
Coragyps atratus	98	3
Corvus corax	2	3
Myiagreges similis	6	3
Melanerpes formicivorus	7	4
Oreothlypis poliocephala	5	4
Passer domesticus	11	4
Peucaea rufirostris	3	4
Polioptila mexicana	5	8
Vireo alpestris	15	9
Myadestes occidentalis	3	10
Phainopepla nitens	2	10
Sporophila tangitola	3	11
Amazilia holiceps (2), Aphelocoma wollweberi (7), Campylorhynchus jocosus (2), Campylorhynchus megalopterus (2), Carduelis pusilla (4), Carduelis rubra (2), Cathartes aura (2), Catharus aurantiirostris (4), Catherpes mexicanus (3), Columba livia (4), Columba talpacoti (1), Contopus pertinax (2), Contopus sordidulus (2), Cratophaga sulcirostris (5), Cyananthus sordidus (1), Diglossa baritula (2), Empidonax affinis (2), Empidonax fulvifrons (2), Euphonia nigriviridis (1), Falco sparverius (1), Geothlypis trichas (3), Hirundo rustica (13), Myiarchus cinerascens (3), Icterus pustulatus (2), Icterus wagleri (1), Lanius ludovicianus (1), Melanerpes formicivorus (2), Melospiza fusca (2), Melospiza cinerea (2), Microphaps phaeocercus (7), Momotus mexicanus (1), Myiarchus tuberculifer (1), Oreothlypis ruficapilla (1), Oreothlypis superciliosa (2), Pachyrhamphus agelaius (1), Passerina caerulea (6), Passerina cyanea (6), Peucedramus tamias (2), Pheucticus chrysopleus (2), Pheucticus melanocephalus (9), Phalaropus lobatus (3), Picaea scalaris (1), Piranga bidentata (1), Piranga ludoviciana (9), Quiscalus mexicanus (6), Regulus calendula (3), Setophaga coronata (4), Setophaga nigrescens (2), Setophaga occidentalis (3), Setophaga townsendi (6), Sialia sialis (1), Spizella passerina (10), Thyomanes bewickii (1), Turdus assimilis (7), Tyrannus verticalis (4) y Vireo belli (1)		No se observaron





En la tabla anterior se muestra el comparativo de las especies de aves que fueron encontradas en los muestreos realizados tanto en el área sujeta a cambio de uso del suelo como en la Subcuenca R. Yautepec corroborando lo anteriormente citado en cuanto a la riqueza de especies y la representatividad de las mismas.

Para el grupo de las aves la condición de riqueza y abundancia de especies se observa ampliamente dominante para la Subcuenca R. Yautepec. Cabe mencionar que las especies reportadas para el área de cambio de uso del suelo son especies que se encontraron de igual manera en los transectos realizados en la Subcuenca R. Yautepec, siendo además superior en términos de abundancias, a su vez no se comprometerá su integridad ecológica ante el cambio de uso de suelo en terrenos forestales debido al programa de reforestación que se pretende implementar propiciando un hábitat para estas especies y el programa de rescate de fauna propuesto, evitando con ello la afectación de los individuos de fauna silvestre durante las acciones de cambio de uso del suelo.

El grupo de las aves obtuvo la mayor riqueza en ambas áreas en comparación con los demás grupos faunísticos. En cuanto a la ornitofauna registrada en la Subcuenca, se avistaron 429 individuos pertenecientes a 90 especies, mientras que para el área de CUSTF se registraron 102 individuos pertenecientes a 34 especies. Aunque ambos grupos resultaron ser los más representativos en ambas áreas, hay una notable diferencia entre la riqueza y la abundancia de la Subcuenca con respecto al área de CUSTF. La especie mejor representada en subcuenca fue el zopilote común (*Coragyps atratus*) con 98 individuos, mientras que en el área de CUSTF la especie que presentó la mayor abundancia fue el semillero de collar (*Sporophila torqueola*) con 11 individuos. En cuanto a las especies que se encuentran en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 sólo se reportaron dos especies, el chipe de tolmie (*Geothlypis tolmiei*) en categoría de Amenazada y el clarín jilguero (*Myadestes occidentalis*) como sujeta a Protección especial, de las cuales, sólo esta última se reportó en ambas áreas. También se reportó una especie dentro de la UICN, el vireo de bell (*Vireo bellii*) bajo la categoría de cercanamente amenazado.

Para el caso de las especies de mamíferos, se aprecia la riqueza de especies, así como las abundancias dominan en la Subcuenca R. Yautepec, por lo que dada su presencia se llevarán a cabo las acciones de ahuyentamiento y, en su caso, la reubicación de las especies a lugares más conservados.

Nombre científico	Número de individuos de mamíferos	
	Subcuenca R. Yautepec	Área de Cambio de Uso de Suelo
<i>Didelphis virginiana</i>	1	1
<i>Dasyurus novemcinctus</i>	13	2
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	1	4
<i>Sciurus aureogaster</i>	13	2
<i>Canis latrans</i>	1	0
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	65	15
<i>Bassariscus astutus</i>	1	0
<i>Nasua narica</i>	13	0
<i>Procyon lotor</i>	6	3
<i>Rattus rattus</i>	1	1

En la tabla anterior, se observa que para los mamíferos hay una clara diferencia entre el número de individuos en el área de CUSTF que en Subcuenca, siendo mayor en este último con 115 individuos pertenecientes a 10 especies, mientras que en área de CUSTF se registraron 28 individuos de 7 especies. De las especies reportadas dos presentan algún grado





de endemismo, el conejo de monte (*Sylvilagus cunicularius*) y la ardilla vientre rojo (*Sciurus aureogaster*) y una exótica, la rata negra (*Rattus rattus*). En cuanto a especies con alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o enlistadas en la IUCN no se encontró ninguna especie en ambas áreas.

En la siguiente tabla se observa que en la Subcuenca R. Yautepec se encuentra representado el 100% de las especies de reptiles que se ubican en el área sujeta a cambio de uso del suelo, hay que resaltar que las especies de fauna tienen movilidad, por lo que al momento de llevar a cabo la remoción de la vegetación puede que existan más especies y más individuos, pero eso no necesariamente significa que serán eliminados dichos individuos, puesto que una de las medidas de prevención es realizar el ahuyentamiento de todos los presentes durante las actividades de remoción de la vegetación.

Nombre científico	Número de individuos de Reptiles	
	Subcuenca R. Yautepec	Área Sujeta a Cambio de Uso de Suelo
<i>Coluber mentovarius</i>	1	1
<i>Drymarchon corais</i>	1	0
<i>Senticolis triaspis</i>	1	1
<i>Tantilla deppei</i>	1	2
<i>Anolis nebulosus</i>	2	1
<i>Ctenosaura pectinata</i>	2	1
<i>Sceloporus grammicus</i>	10	4
<i>Sceloporus horridus</i>	1	6
<i>Sceloporus sagittifer</i>	2	0
<i>Sceloporus torquatus</i>	5	1
<i>Oreosaurus bicarinatus</i>	3	1
<i>Plestiodon inulatus</i>	3	3
<i>Aspidoscelis costata</i>	2	1
<i>Aspidoscelis deppei</i>	1	2
<i>Indotyphlops braminus</i>	1	2

En los reptiles al igual que en los demás grupos, la abundancia y riqueza fue mayor en Subcuenca que en el área de CUSTF, con 36 individuos pertenecientes a 15 especies y en CUSTF 26 individuos pertenecientes a 13 especies. Cuatro de ellas se encuentran registradas bajo alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la iguana mexicana de cola espinosa (*Ctenosaura pectinata*) y la culebra ciempiés (*Tantilla deppei*) bajo la categoría de Amenazada y la lagartija escamosa de mezquite (*Sceloporus grammicus*) junto con el huico alpino (*Aspidoscelis costata*) como sujeta a protección especial, dichas especies se reportaron para las dos áreas muestreadas, como se aprecia en la tabla anterior.

En el grupo de anfibios, sólo se encontró su presencia en la Subcuenca R. Yautepec, reportándose únicamente dos especies *Incilius perplexus* y *Craugastor hobartsmithi*, con uno y dos individuos, respectivamente. Asimismo, en la dicha Subcuenca se reportaron tres especies de peces *Heterandria bimaculata*, *Poeciliopsis gracilis*, *Oreochromis niloticus*, con veinticinco, siete y quince individuos, respectivamente, sin tener éstos presencia en el área de CUSTF.

Respecto al índice de diversidad determinado para cada uno de los grupos faunísticos tanto en el área sujeta a cambio de uso de suelo como en la Subcuenca, se obtuvieron los datos que se muestran en la siguiente tabla:

Grupo faunístico	Subcuenca R. Yautepec	Área de Cambio de Uso de Suelo
	Índice de diversidad (Shannon-Wiener)	Índice de diversidad (Shannon-Wiener)
Aves	3.73	3.14
Mamíferos	1.35	1.47
Anfibios	0.64	-----
Peces	0.98	-----
Reptiles	2.38	2.35





Es importante señalar que se implementará un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, en el cual tiene como alcance implementar métodos y técnicas de rescate, protección y conservación de fauna silvestre durante las distintas etapas del proyecto que nos ocupa, asimismo se llevará a cabo la construcción y/o adecuación de las obras de drenaje, se implementará una señalética para prevenir el atropellamiento de la fauna silvestre, así como un instrumento para declinar tentativas de caza y/o tráfico ilegal, por otro lado y como elemento fundamental para prevenir los impactos que pudieran darse a la fauna silvestre durante la realización de la remoción de la vegetación se llevará a cabo la concientización del personal y el establecimiento de lineamientos sobre la protección y conservación de las especies de fauna silvestre en la zona.

Aunado a lo anterior, también es importante señalar que las actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, así como las actividades de reforestación, se propiciará hábitat para la fauna silvestre.

En conclusión, se prevé no afectar al componente faunístico de la zona siempre y cuando se realicen obras de adecuación tanto en la carretera existente como en la porción a ampliar, de manera que se mitiguen los impactos producidos, principalmente (pero no limitándose a lo siguiente) a través de pasos de fauna que hagan más permeable la carretera y favorezcan la conectividad a nivel paisaje necesaria para muchas especies y sus poblaciones, reduciendo la fragmentación y propiciando la permanencia en tiempo y espacio de la fauna, también a través del mejoramiento en la calidad de hábitats cercanos, entre otras acciones. Entonces, sólo mediante un diseño de la carretera en el cual se considere la conservación del componente faunístico y de su hábitat, se garantiza que el proyecto sea compatible con la conservación de la diversidad faunística, que es bien sabido es muy abundante e importante en la zona.

Con base en los razonamientos arriba expresados y en los expuestos por el promovente, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la primera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 117 párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **no compromete la biodiversidad**.

2. Por lo que corresponde al **segundo de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **no se provocará la erosión de los suelos**, se observó lo siguiente:

El estado de Morelos queda comprendido dentro de dos provincias fisiográficas el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, de acuerdo a la clasificación de suelos FAO/UNESCO, en el estado de Morelos se presentan 12 tipos de suelos: Feozem, Vertisoles, Andasoles, Regosoles, Litosoles, Castañozems, Rendzinas, Chernozems, Cambisoles, Fluvisoles, Acrisoles y Luvisoles.

En la superficie solicitada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales de acuerdo a los datos obtenidos de la carta edafológica del INEGI serie II, se presentan tres tipos de suelo, siendo Andosol que representa el 55 por ciento de la superficie, seguido de Leptosol que ocupa el 41 por ciento de la superficie y Feozem se encuentra representado por el 4 por ciento de la superficie, en los cuales se encontraron dos tipos de textura media (franco y limoso) y fina (arcilloso limoso).

Andosol: Son suelos de origen volcánico, constituidos principalmente de ceniza, con alto contenido de alófono, que le confiere ligereza y untuosidad al suelo. Suelos susceptibles a la erosión eólica.





Leptosol: (Redzina) Suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal.

Feozem: Suelos que se caracterizan por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, son suelos de profundidad variable.

La erosión es considerada como la remoción del suelo por agentes del medio físico, en el ámbito mundial constituye uno de los problemas ambientales más severos. La erosión hídrica potencial en el estado de Morelos es principalmente de tipo moderado a ligero, presentado en las pendientes elevadas, áreas potencialmente degradables de acuerdo a lo reportado.

Para calcular la erosión hídrica que presenta la superficie solicitada, se utilizó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, con la que se determina la tasa de erosión en toneladas por hectárea por año, en los que intervienen los factores de erosividad de la lluvia (R), Erosionabilidad del suelo (K), Longitud y grado de pendiente (LS), Vegetación (C) y las Prácticas mecánicas (P); la ecuación estima la pérdida de suelo anual como valor promedio que se produce en la superficie del terreno por la erosión superficial, laminar y en regueros, ante determinadas condiciones de clima, suelo, relieve, vegetación y usos de suelo.

Derivado del cálculo de cada factor que integra la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, resultó que para los tres tipos de vegetación (Bosque de encino, Matorral desértico rosetófilo y Selva baja caducifolia) se pierde un total de 57.77 toneladas por hectárea al año, por lo que al extrapolarlo a la superficie solicitada se estima que la erosión del suelo actual es de 263.81 toneladas al año, como se aprecia en la siguiente tabla:

Tipos de vegetación	Tipo de suelo	Erosión en condiciones actuales o con cubierta vegetal (toneladas por hectárea al año)	Superficie CUSTF (hectáreas)	Erosión actual de la superficie CUSTF en las 20.8060 hectáreas (toneladas por año)
Bosque de encino	Andosol	10.61	10 595.9	112.39
Matorral desértico rosetófilo	Andosol	8.31	0 837.7	6.96
Bosque de encino	Leptosol	1.29	3 480.3	12.45
Selva baja caducifolia	Leptosol	24.26	5 125.3	124.34
Selva baja caducifolia	Feozem	11.31	0 766.8	8.67
Total		57.77	20.8060	263.81

Para estimar la erosión potencial durante las actividades del CUSTF, se consideró que en el suelo no existe cobertura vegetal (suelo desnudo) y no se tienen prácticas de conservación del suelo y de agua, por lo que la estimación de la erosión hídrica durante el cambio de uso de suelo en la superficie solicitada resultó de 1,737.22 toneladas de suelo al año, tal como se muestra a continuación.

Tipos de vegetación	Tipo de suelo	Erosión de suelo sin cobertura vegetal (toneladas por hectárea al año)	Superficie CUSTF (hectáreas)	Erosión en superficie CUSTF sin cubierta vegetal (toneladas al año)
Bosque de encino	Andosol	84.85	10 595.9	899.11
Matorral desértico rosetófilo	Andosol	44.29	0 837.7	37.11
Bosque de encino	Leptosol	26.31	3 480.3	91.58
Selva baja caducifolia	Leptosol	129.39	5 125.3	663.27
Selva baja caducifolia	Feozem	60.31	0 766.8	46.26
Total		345.19	20.8060	1,737.22





Las observaciones directas realizadas en campo, en las orillas de la carretera (del km 0+800 al km 20+700) son nulos los rasgos de algún proceso erosivo producido por el viento. La mayoría de los terrenos colindantes presentan algún tipo de vegetación que cubre el suelo. Para el caso donde existe el tipo de suelo Andosol, la vegetación corresponde mayormente a Bosque de encino y en menor proporción a Matorral desértico rosetófilo, ambos tipos de vegetación crean condiciones de humedad, lo cual impide la elevación de partículas de suelo por el viento, para sustentar dicha información en el estudio técnico justificativo se presentaron una serie de evidencias fotográficas con las cuales se fundamenta dicho supuesto.

La unidad de suelo Phaeozem por la que atraviesa la carretera, se distribuye en áreas topográficamente planas, por ello, en los terrenos colindantes más allá del derecho de vía los usos de suelo predominantes son agricultura de temporal anual y asentamientos humanos de la comunidad de Tepoztlán. Específicamente para este tipo de suelo en los terrenos dentro del derecho de vía en los que se pretende el CUSTF, no existe evidencia de erosión eólica.

En el suelo de tipo Leptosol, se encuentra vegetación de Bosque de encino y de Selva baja caducifolia, en ambos el estrato superficial de suelo es somero y gravoso, seguido de un perfil más pedregoso, posteriormente da paso a la roca. En la parte del Bosque de encino algunos perfiles de los taludes de corte han alcanzado un nivel de recubrimiento a base de pastos, otros en los que el corte es mayormente rocoso se encuentran carentes de vegetación.

Para la Selva baja caducifolia la capa de suelo superficial se encuentra un poco más desarrollada, sin embargo, se sigue caracterizando por ser pedregosa, lo que en conjunto con el tipo de vegetación limitan la retención de humedad. Algunos taludes de corte presentan pastos caducifolios, que protegen la superficie del suelo aun cuando se encuentran secos, los taludes que no tienen vegetación y que están potencialmente más expuestos al viento es debido a su condición rocosa, lo que ha impedido el establecimiento de herbáceas y arbustos que den paso a la sucesión de la vegetación. Sin embargo, un aspecto importante a considerar es que los vientos predominantes se consideran de baja velocidad, lo cual, en el área es una condición ambiental que limita el proceso erosivo eólico de estos sitios.

Del análisis abiótico para la región donde se establece el proyecto, se obtuvieron los datos promedio de la velocidad del viento para el período 2006-2015, con base a lo reportado en las mediciones mensuales de la Red de Estaciones Agrometeorológicas del estado de Morelos, los resultados indican que los vientos se clasifican como "suaves a moderados", presentándose los vientos más suaves en el mes de septiembre con una velocidad promedio de 0.46 km/hr y moderados en los meses de marzo-abril con los valores de 2.51 km/hr y 2.79 km/hr, respectivamente.

Para sustentar lo observado en campo, para el área del proyecto también se evaluó la tasa anual de pérdida de suelo por erosión eólica, para ello, se utilizó el método paramétrico desarrollado por Woodruff and Siddoway (1965).

La evaluación referente a la estimación de la erosión eólica dentro de la superficie solicitada para el CUSTF, se realizó considerando la diferencia entre los resultados para la superficie con cubierta vegetal y sin cobertura vegetal, el resultado es el incremento de la erosión eólica (0.0000007359 toneladas/año) que se esperaría si se produjera la remoción de la vegetación forestal y se dejara el suelo expuesto sin ningún tipo de recubrimiento, sin embargo, es importante considerar que el cambio de uso del suelo requerido no alterara de manera significativa la situación actual, pues la temporalidad del suelo expuesto es muy baja, ya que posterior al desmonte se iniciarán las actividades de pavimentación, lo cual, recubrirá la superficie y este efecto se anulará por completo.





Entonces, aun cuando se realice la remoción de vegetación, el incremento de la pérdida de suelo por el proceso erosivo eólico seguirá siendo "nula" y se limitará principalmente al movimiento de suelo durante la construcción de terraplenes y por la ampliación de los cortes, pero posterior a estas actividades y aplicando las medidas de mitigación correspondientes se mantendrán las condiciones actuales.

Al respecto el promovente manifestó que para garantizar que el recurso suelo no será afectado y así cumplir con el reglamento correspondiente en la materia, se deberá garantizar que con las medidas propuestas para la conservación del suelo se establezca un total de 2,040.08 toneladas de suelo, correspondientes a la erosión de suelo que se provoca durante la remoción de la vegetación, por lo que se consideran las siguientes medidas propuestas en la información técnica proporcionada.

Dentro de las medidas preventivas propuestas, se tiene contemplado lo siguiente: *al inicio de la obra se comprobará la correcta señalización de los caminos y de las áreas de actuación. De esta manera se optimizará la ocupación del suelo, las acciones de desmonte y despalle no se realizarán en temporada de lluvia, se conservará despejado y limpio el suelo de las zonas de paso y de trabajo, eliminando aquello que pudiera provocar una caída (cajas, herramientas, restos de comida, etc.), se prohíbe comer en el puesto de trabajo para evitar la contaminación del suelo por alimentos y empaques de los mismos, cuando el suelo esté desgastado y/o resbaladizo, con agujeros o irregularidades, se deberá comunicar rápidamente al responsable de seguridad e higiene para evitar aún más la degradación paulatina del mismo y así evitar accidentes, se colocarán lonas o membranas impermeables cuando se le dé mantenimiento a las máquinas por parte de la planta de trabajo, se deberá hacer el rescate del suelo orgánico para ser incorporado en las áreas de reforestación; además deberá ser utilizado como sustrato para las plantas que serán resguardadas en el área de confinamiento temporal.*

Asimismo, se consideran medidas correctoras o de mitigación las cuales consisten en *evitar excavaciones y remociones de suelo innecesarias para evitar el incremento de los procesos erosivos, la inestabilidad y escurrimiento superficial del suelo, transitar por los caminos de accesos cercanos y existentes; así como por el derecho de vía, se delimitará la superficie del área de confinamiento del despalle para evitar la afección a otras superficies, utilizando marcas visibles o bien se puede delimitar por medio de postes y/o malla, con el objetivo de evitar que se afecte otras superficies que no estén propuestas para tal fin.*

Es importante señalar que aun cuando se lleven a cabo todas las medidas de prevención y mitigación, se presenta cierta erosión de los suelos dado que permanecen desnudos durante las actividades de remoción de la vegetación, por lo que para minimizar los impactos ocasionados *el material producto de los cortes y excavaciones serán utilizados para la nivelación del terreno y el arripe de taludes que pudieran generarse en otras superficies y así, evitar el incremento de los procesos erosivos, la inestabilidad y escurrimiento superficial del suelo, los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá ser reciclado para ser utilizado en obras posteriores, el material remanente (ramas, hojas y toda la materia orgánica no aprovechable) se utilizará para formar cordones de materia vegetal muerto y será depositado en el derecho de vía, esto proporcionará protección al suelo, evitará la erosión hídrica, disminuirá el escurrimiento superficial e incrementará el contenido de humedad en el suelo y favorecerá la regeneración natural.*

Por otro lado, se estima que la erosión que se provocará por la ejecución del CUSTF será de 1,737.22 toneladas de suelo en un año y la erosión a mitigar en la superficie solicitada para el CUSTF se estimó en 1,473.41 toneladas de suelo, por lo que se propone la restauración ambiental encaminada a la reforestación de una superficie de 10,660.4 hectáreas (6,608.9 hectáreas para Bosque de encino, 0.6285 hectáreas para Matorral desértico rosetófilo y 3.423





hectáreas para Selva baja caducifolia); asimismo en esta superficie (10.6604 hectáreas) se propone la construcción de 1,164 zanjas bordo y 7,961 terrazas individuales distribuidas en el área a reforestar.

La superficie propuesta para las acciones de reforestación (10.6604 hectáreas), una vez reforestada tendrá la capacidad de retención de suelo de 669.99 toneladas en un año, ya que la erosión en la superficie propuesta para reforestación disminuirá de 2,679.94 a 2,009.96 toneladas en un año; además al considerar la capacidad de retención de las obras de conservación de suelos y agua (zanjas bordo y terrazas individuales) 1,057.24 toneladas de suelo en un año, por lo que se logrará retener 1,727.23 (obras de conservación + reforestación) toneladas de suelo en un año, por lo que queda comprobado que con estas medidas se logrará compensar la pérdida de suelo que provocará la ejecución del CUSTF (1,473.41 toneladas por año), lo anterior, se puede apreciar en la siguiente tabla:

Concepto	Cantidad
Erosión a mitigar (1 año) toneladas/superficie CUSTF/año	1,473.41 toneladas de suelo
Zanjas bordo	157.72 toneladas de suelo/año
Terrazas individuales	899.52 toneladas de suelo/año
Suelo retenido por la restauración ambiental (10.6604 hectáreas)	669.99 toneladas de suelo/año
Suelo total retenido por las medidas de mitigación (reforestación + obras de conservación)	1,727.23 toneladas de suelo/año

Con la información técnica presentada en el estudio técnico justificativo, así como en la información complementaria y derivado de los análisis en cuanto a la estimación de la erosión de suelo, tanto en el área donde se llevará a cabo la remoción de la vegetación, como en la superficie donde se establecerá la reforestación, se concluye que la cantidad de suelo que estaría propenso a la erosión durante las actividades que implican el cambio de uso de suelo, se vería recuperado en el ecosistema de la Subcuenca R. Yautepec, al llevar a cabo la restauración de una superficie de 10.6604 hectáreas y realizando las obras de conservación de suelos arriba señaladas, quedando demostrado el precepto normativo de excepción que establece el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Por lo anterior, con base en los razonamientos arriba expresados, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la segunda de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que, con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en cuestión, **no se provocará la erosión de los suelos.**

3. Por lo que corresponde al **tercero de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación**, se observó lo siguiente:

Acorde a la red hidrográfica, escala 1:50,000 (INEGI, 2015); en el área propuesta para cambio de uso de suelo en terrenos forestales se presentan 37 corrientes de agua que dependen de la precipitación pluvial o afloramiento subterráneo, de las cuales 36 son intermitentes y una es de tipo perenne. Estas van del orden uno (1) hasta orden cuatro (4) conforme con la clasificación de Strahler y presentan niveles de 3 a 6, es decir, que ninguna es un cauce principal, sino que se trata de cauces secundarios que alimentan a cauces de orden mayor. Al respecto, es



Y

importante mencionar que las zonas federales que presentan vegetación forestal no se encuentran contempladas dentro de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo ya que no se cuenta con los permisos de construcción por parte de la Comisión Nacional del Agua.

Para determinar el balance hídrico presente en la superficie solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales se estimaron los volúmenes de infiltración, escurrimiento superficial y evapotranspiración.

El cálculo del agua que logra infiltrarse en la superficie de CUSTF se realizó por medio de dos ecuaciones, la primera para determinar el coeficiente de infiltración que tiene un área de acuerdo con sus características y la segunda, para determinar la infiltración total que se presenta en dicha área; para el cálculo del volumen de agua que llega a escurrirse en la superficie de CUSTF se empleó el método indirecto descrito en la NOM-011-CONAGUA-2015 en el que en primer lugar se estima el coeficiente de infiltración y posteriormente se calcula el volumen medio anual del escurrimiento natural.

De acuerdo a los análisis realizados se calculó que para la condición actual del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el agua que logra infiltrarse corresponde a 119,550.44 metros cúbicos, 57,221.28 metros cúbicos de agua que llega a escurrir a través de la superficie y 193,645.44 metros cúbicos de agua que se evapotranspiran.

Asimismo, se estimó que al realizar la remoción de la vegetación forestal se dará un decremento de la infiltración a 93,249.35 metros cúbicos anuales y el escurrimiento superficial se elevará hasta 70,204.64 metros cúbicos anuales, mientras que según las condiciones ambientales, la evapotranspiración seguirá siendo la misma (193,645.44 metros cúbicos por año), tal como se visualiza en la siguiente tabla:

Escenario	Infiltración (m³)	Escurrimiento superficial (m³)	Evapotranspiración (m³)
Actual (antes del CUSTF)	119,550.44	57,221.28	193,645.44
Durante el CUSTF (desmonte)	93,249.35	70,204.64	193,645.44
Después del CUSTF (nuevo uso)	83,685.31	79,942.16	193,645.44
Impacto en la captación de agua	(-) 35,865.13	(+) 22,720.88	0.00

Es importante señalar que la superficie propuesta para cambio de uso de suelo en terrenos forestales se encuentra localizada sobre 2 acuíferos, el primero, Acuífero Cuernavaca (1701) es ocupado por los polígonos F1 al F49 con una superficie total de 11,4336 hectáreas y el segundo, acuífero Cuautla-Yautepec (1702) en el que se localizan los polígonos F50 al F77 en una superficie de 9,3724 hectáreas, los cuales no se verán afectados toda vez que con las medidas de prevención y mitigación que se llevarán a cabo se logrará disminuir el escurrimiento y por consiguiente incrementar la infiltración en las áreas de restauración ambiental cuya ubicación es en la misma Subcuenca del Río Yautepec.

Según los resultados antes presentados, para evitar la disminución de la infiltración y aumento de la escorrentía, en el capítulo VIII se presentan una serie de medidas de prevención y mitigación que ayudarán a recuperar el agua ya sea en la superficie del proyecto, o bien, como medida de mitigación en la superficie de restauración.





Al respecto se señala que la restauración ambiental, implica la ejecución de una reforestación con especies nativas (previamente rescatadas en el área de CUSTF), así como la construcción de obras para la captación del escurrimiento y aumento de la infiltración de agua.

La reforestación aportará una mejora de los servicios ambientales presentes en el área seleccionada, ya que actualmente su nivel es bajo, derivado de las condiciones de escasez de vegetación en el área. Al incrementarse la cobertura vegetal, se propiciará un aumento de la fertilidad, mejora de las características del suelo y ampliación del horizonte orgánico, que a su vez traerán el aumento de la retención de humedad o capacidad de almacenamiento de agua, una reducción de la velocidad y volumen del escurrimiento.

En total se reforestarán 10.6604 hectáreas, de las cuales 3.4230 hectáreas corresponderán a Selva baja caducifolia, 6.6089 hectáreas a Bosque de encino y 0.6285 hectáreas a Matorral desértico rosetófilo.

Las obras de captación de agua tienen la capacidad de disminuir la velocidad del escurrimiento superficial y a su vez, almacenar una parte de éste para posteriormente infiltrarse.

Las zanjas bordo se construirán en la superficie a restaurar de Selva baja caducifolia, a una densidad de 340 zanjas por hectárea para ser un total de 1,170 zanjas en total.

Las terrazas individuales se construirán en la superficie a restaurar de Bosque de encino y Matorral desértico rosetófilo, en una densidad de 1,100 terrazas por hectárea. En total serán construidas 7,961 terrazas individuales con dimensiones de un metro de diámetro por 0.1 metros de profundidad.

Las obras de encauzamiento de agua que ayudarán a recuperar la captación de agua se encuentran los bordillos, cunetas y lavaderos que serán construidos para la correcta operación del proyecto.

De acuerdo a los cálculos presentados, se concluye que en la superficie de restauración actualmente se presenta una infiltración de 47,778.30 metros cúbicos, al llevar a cabo la reforestación se logrará aumentar hasta 67,379.66 metros cúbicos, además, por medio de la construcción de las zanjas bordo, se logrará aumentar 7,764.61 metros cúbicos la infiltración y con la construcción de las terrazas individuales se conseguirá un aumento de 8,690.22 metros cúbicos; en total equivale a un volumen de 83,834.49 metros cúbicos (infiltración con reforestación, zanjas bordo y terrazas individuales). Al comparar la infiltración actual contra la lograda a través de las medidas de mitigación dispuestas para aumentar la infiltración, resulta un aumento de 36,056.19 metros cúbicos, como se aprecia en la siguiente tabla:

Etapas de restauración	Superficie (ha) Infiltración/ hectárea (m³) Volumen total (m³)	Superficie (ha) Infiltración/ hectárea (m³) Volumen total (m³)	Superficie (ha) Infiltración/ hectárea (m³) Volumen total (m³)
Infiltración actual (antes de la restauración)	10.6604	4,481.85	47,778.30
Infiltración con reforestación	10.6604	6,320.56	67,379.66
Infiltración de zanjas bordo	3.4230	2,268.36	7,764.61
Infiltración de terrazas individuales	7.2374	1,200.74	8,690.22
Aumento total de la infiltración con reforestación y obras de conservación de suelos			36,056.19



Asimismo, de acuerdo con las estimaciones presentadas, actualmente en la superficie sujeta a restauración se presenta un volumen de escurrimiento equivalente a **35,970.85 metros cúbicos anuales**, mismos que por medio del aumento de la cobertura vegetal lograrán reducirse a **29,318.55 metros cúbicos anuales**. Por otra parte, con la construcción de zanjas bordo, se lograrán captar **19,198.37 metros cúbicos anuales** del escurrimiento y con las terrazas individuales serán captar **21,488.37 metros cúbicos del escurrimiento anual**. En total, como resultado de la restauración se tendrá una captación del escurrimiento natural equivalente a **70,005.30 metros cúbicos anuales**, que al compararse con los **35,970.85 metros cúbicos que se pierden por escurrimiento actualmente**, resulta una disminución del escurrimiento total anual de **34,034.45 metros cúbicos**. Tal como se observa en la siguiente tabla:

Etapa de restauración	Superficie	Escurrimiento/ hectárea (m³)	Volumen total (m³)
Escurrimiento natural actual (antes de la restauración)	10 6604	3,374.25	35,970.85
Escurrimiento natural con reforestación	10 6604	2,750.23	29,318.55
Escurrimiento retenido por zanjas bordo	3.423	5,608.64	19,198.37
Escurrimiento retenido por terrazas individuales	7.2374	2,969.07	21,488.37
Disminución total del escurrimiento con reforestación y obras de conservación de suelos			34,034.45

Como se observa que por medio de la restauración de 10.6604 hectáreas, en las que se llevarán a cabo actividades de reforestación y construcción de obras de conservación de agua, se logrará compensar el impacto que podría derivarse del cambio de uso del suelo en terrenos forestales, ya que mientras esta actividad ocasionará una disminución de la infiltración de 35,865.13 metros cúbicos anuales de agua y un aumento del escurrimiento de 22,720.88 metros cúbicos de agua al año; a través de la restauración se logrará aumentar la infiltración en un volumen de 36,056.19 metros cúbicos anuales y disminuir el escurrimiento en 34,034.45 metros cúbicos de agua por año, por lo que se demuestra que con las medidas que se implementarán se mantendrá la captación del agua.

Con respecto a demostrar que no se disminuye la calidad del agua, según la evaluación de impactos presentada en el capítulo VIII del estudio técnico justificativo, los impactos que pudieran influir sobre la calidad del agua son: a) volumen de sedimentación, b) deposición de hidrocarburos sobre los cuerpos de agua, c) deposición de residuos sólidos urbanos sobre los cuerpos de agua, por lo que para garantizar que no se provocará el deterioro de la calidad del agua, en el mismo capítulo se proponen una serie de medidas para prevenir o mitigar dichos impactos, entre ellas pueden mencionarse las siguientes:

- Delimitación precisa de la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales.
- Impartición de pláticas a los trabajadores, acerca de las medidas de conservación del agua a efectuarse durante la ejecución del proyecto.
- Colocación de carteles informativos sobre la conservación del agua y prevención de su contaminación.
- Contratación del servicio de sanitarios portátiles para los frentes de trabajo.





- Establecimiento de áreas de mantenimiento, lavado de maquinaria y carga de combustible.
- Manejo, almacén y disposición de residuos peligrosos y de manejo especial, acorde con el artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Diputados, 2014) y a las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-056-SEMARNAT-1993, NOM-161-SEMARNAT-2011.
- Control y mantenimiento de la maquinaria por parte de la empresa constructora.
- Instalación de contenedores para la recolección de residuos sólidos en los frentes de trabajo.
- Impartición de pláticas informativas del manejo y disposición de residuos sólidos.
- Manejo y disposición de las aguas residuales generadas durante el proyecto.
- Manejo y disposición correcta de residuos sólidos generados en frentes de trabajo cercanos a cauces.
- Desazolve de cauces al finalizar la obra.

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera de las hipótesis normativas que establece el artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que con éstas ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso del suelo en cuestión, **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.**

4. Por lo que corresponde al **cuarto de los supuestos**, referente a la obligación de **demostrar que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo**, se observó lo siguiente:

El proyecto de modernización de la carretera La Pera-Cuautla, tiene la finalidad de mejorar la circulación vehicular debido a que actualmente se presentan problemas de tráfico intenso, por lo que la autopista opera de manera deficiente durante horas y días pico, en especial en su tramo inicial de 2 carriles y en el cruce de sus dos plazas de cobro (Tepoztlán km 7+900 y Oacalco km 21+300), siendo frecuentes los accidentes por rebases y largas filas para el pago de cuotas. En esos periodos de gran demanda, los tiempos de recorrido de los 20.7 km de la autopista pueden llegar a 48 minutos, lo que representa una velocidad promedio de 26 km/hr.

Con la modernización del tramo carretero de La Pera-Cuautla, se brindará mayor amplitud por la construcción de carriles para tránsito lento y rebase, y se mejorará la visibilidad por el incremento en los grados de las curvas horizontales; esto en conjunto ofrecerá a los conductores las condiciones de un traslado más seguro y eficiente al disminuir la cantidad de accidentes derivados de la operación vehicular actual.

Durante la modernización se generarán aproximadamente 200 empleos directos, como mano de obra para la construcción. Durante la operación, al ser una de las principales vías de comunicación dentro de la región económica del Centrosur, se espera un incremento en el intercambio en los mercados regionales, nacionales e internacionales, lo que coadyuvará a la generación de empleos indirectos y la comercialización de materias primas y productos.

Desde el punto de vista económico, el problema que se presenta actualmente en la autopista La





Pera-Cuautla, son los altos costos generalizados de viaje (costos de operación y costos por tiempo de recorrido) que experimentan los usuarios, debido al tránsito intenso y a la poca capacidad de la carretera, la cual, cuenta únicamente con 2 carriles de circulación y presenta una fuerte pendiente continua en el subtramo del km 1+000 al km 21+000.

Con la modernización de esta autopista se producirá un ahorro de tiempo de viaje entre 25 y 50 minutos en el recorrido de vehículos ligeros, y mejorará el nivel de servicio actual con la consiguiente reducción en los costos de operación vehicular. Además, se logrará un aumento significativo en la seguridad, al permitir los rebases en todo el recorrido. Finalmente, los sistemas de cobro, los diseños geométricos y los dispositivos de control de tránsito actualizados minimizarán los tiempos de espera en las casetas.

Con la realización de este proyecto la operación del tránsito se verá beneficiada en los siguientes aspectos: mejorar los niveles de servicio, aumentar las velocidades de operación, reducir los tiempos de recorrido, reducir los costos de operación de los diferentes tipos de vehículos y dar seguridad a los usuarios al disminuirse la posibilidad de accidentes por maniobras de rebase y cruces a nivel.

La inversión por construcción del proyecto sin incluir IVA es de \$1,147,942,105 (Mil ciento cuarenta y siete millones novecientos cuarenta y dos mil ciento cinco pesos 00/100 M.N.). Incluye el costo del proyecto ejecutivo, del derecho de vía, de la supervisión y de la obra civil del km 0+000 al km 20+700. El calendario de inversiones a erogar durante la etapa de ejecución considera los recursos necesarios para concluir la obra en un periodo de 5 años.

Durante la etapa de operación, se consideran los costos de mantenimiento y conservación, y que corresponden a lo siguiente: (i) rutinaria, que incluye básicamente la limpieza general y reparación de pequeños desperfectos de la superficie de rodamiento del tramo por año desde el inicio de operaciones; (ii) periódica, que incluye bacheo general y riego de sello cada 4 años con una sobrecarpeta cada 8 años; (iii) reconstrucción, que consiste en reparar y reponer toda la estructura del pavimento cada 15 años. En la siguiente tabla se presentan los costos de mantenimiento y conservación de acuerdo a las frecuencias indicadas.

Tramo	Rutinaria (miles de pesos/año)	Riego de sello (miles de pesos/año)	Sobrecarpeta (miles de pesos/año)	Reconstrucción (miles de pesos/año)
Del km 0+000 al km 9+900	\$ 1,782.00	\$ 7,425.00	\$ 29,700.00	\$ 112,860.00
Del km 9+900 al km 27+000	\$ 2,491.00	\$ 10,380.00	\$ 41,520.00	\$ 257,776.00
Total	\$ 4,273.00	\$ 17,805.00	\$ 71,220.00	\$ 370,636.00

Por lo que se refiere a montos de inversión, en el cálculo intervienen la inversión en obra física (modernización), y el mantenimiento de la infraestructura. Los montos de inversión en la situación están compuestos por la inversión inicial y los gastos programados para su futuro mantenimiento.

Concepto	Montos de inversión
Construcción o modernización	\$ 1,147,942,105.00
Mantenimiento y conservación (para 29 años)	\$ 572,603.00
Total	\$ 1,148,514,708.00





Otro de los aspectos de la evaluación económica de un proyecto de infraestructura carretera se basa en la determinación de las ventajas que ofrecerá al usuario, en términos de ahorros en costos de operación vehicular y tiempo de recorrido de los usuarios.

Los costos de operación vehicular se refieren a los de los usuarios de la infraestructura y a los asociados con el valor del tiempo de los pasajeros. En otros términos, los beneficios económicos derivados de la puesta en operación de un proyecto de infraestructura carretera, cuantificables en términos monetarios, se derivan principalmente de dos fuentes: ahorros por menores costos de operación vehicular y ahorros por menores tiempos de recorrido de los usuarios.

- Ahorro en el tiempo de viaje

Para la estimación de los beneficios por este concepto se requiere como primer insumo fundamental las velocidades a las que transitan los vehículos usuarios de la red de análisis y con ellas determinar los tiempos de recorrido. Se analizaron 2 situaciones, con y sin modernización. En ambos casos, las velocidades para años futuros se van reduciendo a partir de su valor inicial, de acuerdo con el ritmo de crecimiento del tránsito, los valores se muestran en la siguiente tabla:

Concepto	Sin modernización	Con modernización
Del km 0+000 al km 9+900	38 km/hr	94 km/hr
Del km 9+900 al km 27+000	34 km/hr	93 km/hr
Tiempo de recorrido	50.6 min	21.5 min

El segundo insumo importante es el valor económico del tiempo de los usuarios. Estos valores se tomaron del Boletín Notas 153, Artículo 1, marzo-abril de 2015, emitido por el Instituto Mexicano del Transporte (IMT). De acuerdo con el IMT para el estado de Morelos, el valor del tiempo de los pasajeros que viajan por motivo de trabajo es de \$38.88 y por motivo de placer de \$23.33 pesos por hora, actualizado a 2015. Con base en información obtenida por la SCT en encuestas origen-destino, se considera que en promedio un 57% de los pasajeros viaja con motivo de trabajo y un 43% con motivo de placer, tanto para automóvil como para autobús, en la siguiente tabla se desglosan los costos para estimar el valor del tiempo:

Concepto	Valor	Unidad
Valor del tiempo viaje de trabajo	38.88	\$/hr
Valor del tiempo viaje de placer	23.33	\$/hr
Porcentaje de viajeros por motivo de trabajo	57.0	%
Números de pasajeros auto	2.50	pas/veh
Número de pasajeros autobús	22.00	pas/veh
Valor del tiempo de la carga	15.00	\$/hr/ton
Toneladas promedio	13.80	Ton/veh

Los beneficios anuales por ahorro en tiempo de viaje se obtienen con la diferencia de los costos por tiempo de viaje para cada situación, sin y con modernización. El costo por tiempo de viaje toma en cuenta el volumen de vehículos diario (TDPA) para autos, autobuses y camiones, el



número de pasajeros promedio por tipo de vehículo y el valor del tiempo de los usuarios, elevado al año (365 días) para cada situación. Se calculan los beneficios por ahorro en tiempo de viaje año por año para los 29 años de vida útil del proyecto. Los costos totales por tiempo del viaje de tránsito sin modernización asciende a \$ 256,284,440.00 al año sin modernización y con modernización se reduce a \$ 98,160,388.56 al año, obteniendo un beneficio de \$158,124,051.44 al año.

- Ahorro en costos de operación vehicular

Los costos de operación vehicular unitarios se obtuvieron empleando el submodelo denominado Vehicle Operating Cost (VOC) que es parte del modelo Highway Development and Management (HDM4) desarrollado por el Banco Mundial. Los insumos básicos para las corridas del VOC consideraron los valores reportados por el IMT sobre las características técnicas de los vehículos que operan en México, así como de las características representativas de las carreteras en México para los diferentes tipos de terreno: plano, lomerío y montañoso. Los parámetros con los que se alimentó el VOC son los que se muestran a continuación:

Parámetro	Unidad	Automóvil	Autobús	Camión
Precio del vehículo nuevo	\$	189,843.531	1,883,447.000	1,032,217.625
Costo del combustible	\$/litro	7.170	6.100	6.100
Costo de los lubricantes	\$/litro	23.550	23.130	23.130
Costo por llanta nueva	\$/llanta	760.630	2,394.960	2,238.730
Tiempo de los operarios	\$/hora	0.000	64.610	51.700
Tiempo de los pasajeros	\$/hora	0.000	0.000	0.000
Tiempo de la carga	\$/hora	0.000	0.000	0.000
Mano de obra de mantenimiento	\$/hora	20.680	54.920	36.190

Los beneficios anuales por este concepto se obtienen con la resta de los costos de operación vehicular anuales totales de la situación actual (sin proyecto) menos los correspondientes a la situación con la modernización, año por año para los 29 años de vida útil del proyecto. En la siguiente tabla se presentan los costos totales de operación vehicular para las situaciones sin y con modernización.

Costos totales	Sin modernización (miles de pesos/año)	Con modernización (miles de pesos/año)	Beneficios (miles de pesos/año)
Operación vehicular del tránsito	\$335,845,618.26	\$296,619,016.81	\$39,226,601.46

De acuerdo a los datos representados anteriormente respecto al ahorro de los costos de operación vehicular del tránsito y por el tiempo de viaje del tránsito.

Beneficios por ahorro en:	Sin modernización (miles de pesos/año)	Con modernización (miles de pesos/año)	Beneficios (miles de pesos/año)
Por tiempo de viaje del tránsito	\$256,284,440.00	\$98,160,388.56	\$158,124,051.44
Operación vehicular del tránsito	\$335,845,618.26	\$296,619,016.81	\$39,226,601.46
Total	\$592,130,058.26	\$394,779,405.37	\$197,350,652.90





Asimismo, en la información técnica se presenta la estimación económica de los servicios ambientales que los ecosistemas presentes proveen, tomando en cuenta el valor estimado de la provisión del agua en calidad y cantidad, captura de carbono, protección de la biodiversidad y protección y recuperación de suelos. Del análisis de ese apartado se obtuvieron los siguientes valores económicos de los servicios ambientales:

Servicios ambientales del artículo 7 fracción XXXVII de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Cuantificación económica de los servicios ambientales dentro del área solicitada para CUSTF (para el año 1)	Cuantificación económica de los servicios ambientales dentro del área solicitada para CUSTF (para el año 34)
La provisión del agua en calidad y cantidad	\$436,215.69	\$14,631,340.26
La captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales	\$3,376,536.14	\$14,431,417.37
La protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida	\$11,443.30	\$389,072.20
La protección y recuperación de suelos	\$1,178,730.16	\$40,076,825.55
Total	\$5,002,925.49	\$69,728,655.27

La estimación económica de los recursos biológicos forestales se menciona que asciende a un valor estimado de \$6,367,958.69 (Seis millones trescientos sesenta y siete mil novecientos cincuenta y ocho pesos, 69/100 M.N.), cuyo desglose se muestra en la siguiente tabla:

Recurso biológico forestal		Costos (\$)
Recursos maderables (estrato arbóreo)		\$1,613,519.13
Recursos no maderables	Estrato arbustivo	\$313,555.80
	Estrato herbáceo	\$3,791,062.26
	Cactáceas	\$5,062.50
	Epífitas	\$448,925.00
Fauna silvestre		\$195,834.00
Total		\$6,367,958.69

Conforme a los resultados del análisis de valoración económica del proyecto, se concluye que el cambio de uso de suelo en terrenos forestales propuesto es rentable, pues se considera un beneficio económico mayor a largo plazo por la modernización, lo que impulsará un mejor desarrollo de la región y bienestar de los usuarios, pues los ahorros en tiempo de viaje y en costos de operación vehicular repercutirán directamente en la economía de los usuarios de la carretera de cuota La Pera-Cuautla.

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la cuarta hipótesis normativa establecida por el artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que con éstas ha quedado técnicamente demostrado que **el uso alternativo del suelo que se propone es más productivo a largo plazo.**

- v. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafos segundo y tercero, de la LGDFS, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 117, párrafos, segundo y tercero, establecen:

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar





respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.

1.- La Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Morelos remitió el oficio N°CNF/GEMOR/2660/2016 de fecha 06 de diciembre de 2016, en el cual se notifica que el Comité Técnico de Dictaminación Forestal, analizó el Estudio Técnico Justificativo para el desarrollo del proyecto que nos ocupa y resolvió emitir **opinión técnica favorable**, solicitando tener en cuenta las consideraciones señaladas en el Resultando XVI de la presente resolución.

Una vez analizadas dichas consideraciones manifestadas por el Consejo Estatal Forestal se desprende que respecto a considerar los criterios técnicos para la determinación de las zonas a reforestar, esta autoridad administrativa con fundamento en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento vigentes a la fecha de la presente resolución, determinó un monto de compensación ambiental para reforestar o restaurar 67.55 hectáreas de Bosque de encino, 29.71 hectáreas de Selva baja caducifolia y 3.85 hectáreas de Matorral desértico rosetófilo, notificando al promovente mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0738/17 de fecha 03 de marzo de 2017, citado en el resultando XXIII, el monto por compensación ambiental como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, con fundamento en el artículo 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 123 y 124 de su Reglamento.

Con relación al establecimiento de las medidas de control y seguimiento para el transporte de los productos forestales, es importante señalar que en el Término II de la presente resolución se establecen las especies y volúmenes a remover y el código de identificación de las materias primas forestales, así mismo, para su transporte deberá tramitar la documentación correspondiente ante la Delegación Federal de la SEMARNAT estado de Morelos, de igual manera, dicha Delegación será la encargada de la inscripción en el Registro Forestal en el Libro de ese estado, de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y para su captura en el Sistema Nacional de Gestión Forestal (SNGF), tal como se señala en los Términos XXXIII y XXXVIII.

Asimismo, el Consejo Estatal Forestal manifestó que se deben de atender los aspectos sociales mediante mesas de seguimiento y planeación participativa, al respecto esta autoridad administrativa considera que la presente resolución refiere a la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la modernización de una carretera que está en operación actualmente y que dicha remoción se llevará a cabo sobre el derecho de vía de la actual carretera, por lo que respecto a la observación señalada, no es atribución de esta Dirección General atender y dar seguimiento a dichos aspectos, sin embargo, si durante la etapa de remoción de la vegetación suscitaren aspectos sociales, el promovente deberá atender y dar respuesta a la sociedad tal como se señala en el Término XXII

Con respecto a que las obras de conservación de suelos como zanjas bordo, se excluya su ejecución dentro de las ANP y que su construcción se lleve a cabo tomando en cuenta las especificaciones del Manual de Conservación de Suelos de la CONAFOR, el promovente





manifestó lo siguiente:

Es importante mencionar que se realizaron los análisis de la erosión actual y el balance hidrológico, así como también en el escenario de haber realizado la reforestación en la superficie propuesta para la restauración ambiental.

Y de acuerdo a la erosión hídrica, se estimó que actualmente se pierden 2,679.94 toneladas de suelo al año, esta superficie al ser reforestada se estimó en 2,009.96 toneladas de suelo al año, es decir, se retendría anualmente 669.99 toneladas de suelo, además al considerar que en esta superficie con la implementación de las obras de conservación se lograría retener 1,057.24 toneladas de suelo, por lo que al realizar la reforestación y la implementación de las obras de conservación de suelos se logrará retener 1,727.23 toneladas de suelo.

Para el caso del balance hidrológico, por medio del establecimiento de la reforestación, contribuiría a la infiltración de 59,039.10 metros cúbicos anuales, con la construcción de las medidas de mitigación (zanjas trincheras, terrazas individuales y presas de gaviones) 20,236.24 metros cúbicos, con estas medidas se logrará incrementar la infiltración 79,275.34 metros cúbicos, el incremento de infiltración resultaría de 36,148.14 metros cúbicos (que resulta con la diferencia de las medidas de mitigación previo a la restauración ambiental de 43,127.20 metros cúbicos), la infiltración que se perdería durante el CUSTF se estima en 35,865.14 metros cúbicos por año.

Por lo cual, con estas medidas se logrará retener suelo y se podrá captar agua, por tanto consideramos que con la implementación de las obras de conservación, traerán consigo beneficios a la superficie propuesta.

Cabe mencionar que como referencia se ocupó el Manual de obras y prácticas, Protección, restauración y conservación de suelos forestales", de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, 2007), con la finalidad de decidir las obras más viables, para la protección y restauración de suelos forestales integrados al manejo de los recursos naturales, en especial del suelo, la vegetación y el agua. (CONAFOR, 2007).

Asimismo, es importante señalar que en la consideración emitida por el Consejo Estatal Forestal, no se fundó la propuesta del motivo de la exclusión de dichas obras de conservación de suelos de las Áreas Naturales Protegidas.

Respecto a la recomendación de la construcción de pasos de fauna elevados, en la información técnica proporcionada se desprende que los pasos de fauna y las modificaciones en la infraestructura que posibiliten el desplazamiento seguro de los animales a través de la vía, son las medidas más importantes para mitigar la fragmentación del hábitat de una infraestructura concreta la modernización de la carretera existente, resultará benéfica en dicho sentido ya que el impacto acumulativo que se ha venido registrando a través de los años, se verá disminuido notablemente, ya que se aumentará la cantidad de obras de drenaje, mismas que serán adaptadas en función de las características de la fauna silvestre en el área para que operen como pasos de fauna, los cuales, tendrán como función principal contribuir al traslado de los organismos y dar mayor conectividad a los corredores biológicos.

Dichos pasos de fauna resultarán efectivos, ya que se establecieron en función de los registros faunísticos obtenidos (localización de la fauna registrada y sus dimensiones), formaciones forestales densas y oscurecimientos naturales, que resultan ser los lugares más utilizados para trasladarse, así como de acuerdo con los polígonos de los corredores biológicos.





Al respecto, es importante resaltar que de las 56 obras de drenaje que serán adaptadas como pasos de fauna según lo establecido en el capítulo VIII, páginas 64 a la 66 del Estudio Técnico Justificativo, son 28 pasos los que contribuirán a la mejora y restitución de la conectividad de los corredores biológicos, siendo las que se presentan en la siguiente tabla:

Número	Obra	Cantidad	Ubicación	Latitud	Longitud	Dimensión
1	Losa	1	1+259.81	19.00888933	-99.16184235	3.50x2.00 m
2	PSFFCC	1	1+598.00	19.00890923	-99.16023254	
3	Tubo de concreto	0	1+780	19.00889206	-99.15853882	
4	Losa	1	2+198.00	19.0096283	-99.154953	2.00 m x 1.50 m
5	Losa	1	3+392.80	19.00890541	-99.14372253	2.00 m x 1.50 m
6	Losa	1	3+910.84	19.0073185	-99.13912201	4.00 m x 2.30 m
7	Tubo de concreto	1	4+133.47	19.00686836	-99.13700104	0.90 m Ø
8	Tubo de concreto	1	4+200.51	19.00686836	-99.1362915	0.90 m Ø
9	Losa	1	4+941.71	19.00425148	-99.13002777	2.00 m x 1.50 m
10	Losa	1	5+031.73	19.00404549	-99.12934113	3.50 m x 2.00 m
11	Losa	1	5+378.20	19.00318718	-99.12623596	2.50 m x 2.00 m
12	Bóveda	1	5+445.95	19.00264549	-99.1257782	2.30 m x 1.50 m
13	Losa	1	5+670.46	19.00068474	-99.12534332	2.00 m x 1.50 m
14	Tubo de concreto	1	5+805.84	18.99947548	-99.12523651	1.50 m Ø
15	Bóveda	1	5+994.70	18.99781227	-99.12493134	2.70 m x 1.55 m
16	Losa	1	6+300.00	18.99616814	-99.12267303	3.00 m x 3.00 m
17	Losa	1	6+413.60	18.99554443	-99.12187195	2.50 m x 2.00 m
18	Losa	1	6+745.65	18.99272537	-99.12081909	5.40 m x 1.50 m
19	Losa	1	16+383.21	18.94947433	-99.06017303	2.00 m x 1.50 m
20	Tubo de concreto	1	16+715.98	18.94655609	-99.0586319	0.90 m Ø
21	Tubo de concreto	2	17+259.67	18.94636726	-99.05419922	1.50 m Ø
22	Losa	1	17+787.49	18.94588089	-99.04924011	2.00 m x 1.50 m
23	Bóveda	1	17+860.00	18.94565582	-99.04858398	2.50 m x 2.00 m
24	Bóveda	1	17+940.00	18.94518471	-99.04788208	2.50 m x 2.00 m
25	Losa	2	18+260.97	18.94313431	-99.04580688	2.50 m x 2.00 m
26	Tubo de concreto	1	18+518.05	18.94120026	-99.044487	1.50 m Ø
27	Losa	1	18+751.96	18.93906764	-99.04425049	4.00 m x 2.00 m
28	Losa	1	18+860.00	18.93833542	-99.04391479	2.50 m x 2.00 m

Respecto a la implementación de un mecanismo o Fideicomiso para el pago por Servicios Ambientales para las zonas aledañas a la ejecución de las obras como una medida de compensación por la afectación, la presente resolución obedece únicamente a la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en los términos del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y del 120 al 124 de su Reglamento, considerándose que la medida de compensación es el Pago al Fondo Forestal Mexicano, contemplado en el artículo 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

2.- Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, en virtud de que no se observó que el predio en cuestión hubiere sido incendiado, tal y como se desprende del informe de la visita técnica realizada en el sitio del proyecto, en la que se constató que **No se observaron vestigios de incendios forestales.**

- vi. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafo cuarto, de la LGDFS, consistente en que las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de las especies de vegetación forestal





afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, así como atender lo que dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondientes, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, derivado de la revisión del expediente del proyecto que nos ocupa se encontró lo siguiente:

Al respecto, y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado el promovente manifiesta que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con base a los datos especificados que se establecen en el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de Febrero de 2014, dicho programa se anexa al presente resolutivo.

Al respecto y para dar cumplimiento al párrafo antes citado, esta autoridad administrativa, con base en la información proporcionada en el estudio técnico justificativo, en la información complementaria y en las aclaraciones presentadas por el promovente respecto a las opiniones de la Dirección General de Vida Silvestre, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, así como por la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, ha integrado un Programa de Rescate y Reubicación de la vegetación forestal, el cual se adjunta a esta resolución, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la presente autorización, conforme a los objetivos y metas establecidas.

Asimismo, en relación a que esta Dirección General deberá atender lo que dispongan los programas de ordenamiento ecológico, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias, se llevó a cabo el análisis de la información proporcionada en el estudio técnico justificativo y en la información complementaria y por la ubicación del proyecto que nos ocupa, éste se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del estado de Morelos y por el Programa de Ordenamiento Ecológico local del territorio del municipio de Tepoztlán, Morelos.

De acuerdo a la información técnica proporcionada en cuanto a los tipos de vegetación y las especies florísticas que los conforman y de fauna silvestre que se verán afectadas por la remoción de la vegetación, se desprende que se afectarán especies clasificadas bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Además, el proyecto que nos ocupa se encuentra dentro de dos Áreas Naturales Protegidas "Parque Nacional el Tepozteco" y el "Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre Corredor Biológico Chichinautzin" y dentro de la Región Hidrológica Prioritaria " Río Amacuzac-Lagunas de Zempoala" y en la Región Terrestre Prioritaria "Ajusco-Chichinautzin".

Por lo anterior, en atención a las disposiciones establecidas en los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio, las Áreas Naturales Protegidas, las Regiones Ecológicas Prioritarias y la NOM-059-SEMARNAT-2010, esta autoridad administrativa realizó el análisis correspondiente con base en la información técnica proporcionada, las opiniones emitidas por las autoridades competentes y en las aclaraciones proporcionadas por el promovente.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Al respecto, en la información técnica se desprende que *la planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el POEGT, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE).*





El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal (a quienes está dirigido este Programa) que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

A continuación, se describen de modo general, las estrategias sectoriales que corresponden a las unidades ambientales biofísicas en análisis por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales que plantea el estudio técnico justificativo.

UAB's	Estrategias sectoriales
61 Sierras del Sur de Puebla	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
121 Depresión de México	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

Como resultado del análisis realizado a las estrategias ecológicas establecidas en las unidades ambientales biofísicas antes descritas, se identificó que en ella se describen tres grupos, mismos que están encaminados al logro de la sustentabilidad ambiental del territorio; al mejoramiento del sistema social o infraestructura urbana y al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Estos grupos, a través de acciones, orientan a la preservación; al aprovechamiento sustentable; a la protección de los recursos naturales; y a la restauración; además, establecen indicaciones para el cuidado del agua, para el impulso de la infraestructura y equipamiento urbano y regional, para el desarrollo social, para el marco jurídico y para la planeación del ordenamiento territorial.

Con respecto a los trabajos del estudio en cuestión, en las acciones analizadas no se identificaron limitaciones legales para el desarrollo de infraestructura carretera; por el contrario, la estrategia 30 establece acciones para el desarrollo de la infraestructura y equipamiento urbano y regional. De igual forma, la estrategia 14 plantea actividades para la restauración. Ambas estrategias, tienen como objetivo el mejoramiento del sistema social o infraestructura urbana, y lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, respectivamente.

Para el caso de los trabajos que proyecta el estudio técnico justificativo, las acciones aplicables son:

Estrategia 30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.

- Modernizar los corredores troncales transversales y longitudinales que comunican a las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos del territorio.

- Construir y modernizar la infraestructura carretera para las comunidades rurales, en especial en las más alejadas de los centros urbanos.

Estrategia 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.





- *Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.*
- *Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.*
- *Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.*

Considerando que el POEGT, es de observancia obligatoria y de carácter orientativo para vincular las acciones, proyectos y programas de la Administración Pública Federal que inciden en el uso y ocupación del territorio, NO se encontraron argumentaciones que indicaran imposibilidad jurídica para la realización de las obras y actividades del proyecto, por lo tanto, los trabajos planteados en el estudio técnico justificativo no presentan limitante legal con lo que establece este instrumento de política ambiental.

No obstante, es importante indicar que para coadyuvar al objetivo del ordenamiento de conservar y aprovechar la riqueza natural del país de manera integral y sustentable, el estudio propone acciones para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que podrían surgir durante el desarrollo de las obras y actividades de cambio de uso de suelo en terreno forestal.

Entre las medidas de mitigación a realizar se encuentran las siguientes: restauración ecológica de tierras frágiles y su mantenimiento, programa de rescate, propagación y reubicación de flora silvestre, adaptación de obras de drenaje como pasos de fauna, construcción de obras de conservación de suelo (terrazas de formación sucesiva, acomodo de material vegetal muerto y zanjas trincheras), colocación de contenedores para los residuos sólidos generados por los trabajadores y construcción de obras de drenaje para dar continuidad a las corrientes superficiales.

Tomando en cuenta lo manifestado en el estudio técnico justificativo y del análisis de dicha información, por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de Programas de Ordenamiento Ecológico Locales o Regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Morelos

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Morelos define cuatro políticas ambientales: Preservación, Protección, Restauración y Aprovechamiento Sustentable; Asimismo, por la heterogeneidad de las UGA's no siempre fue posible asignar una sola política y por lo tanto se propusieron tres políticas mixtas: Aprovechamiento-restauración, Protección-Restauración y Aprovechamiento-protección. Dicho programa de ordenamiento fue decretado el 29 de septiembre de 2014.





Dicho programa establece 45 grupos de unidades de gestión ambiental (UGA), a los cuales, se les especificó igual número de lineamientos o metas dirigidos a mantener y/o incrementar la superficie de ecosistemas y reducir los territorios ocupados por otras actividades desarrolladas en territorios de baja aptitud.

Asimismo, determina 54 estrategias ecológicas con acciones a seguir para alcanzar cada lineamiento o meta definida a cada UGA, y 3 estrategias generales no contempladas en las UGA's. Por último, establece los criterios de regulación ambiental y los usos de suelo propuestos para las 403 Unidades de Gestión Ambiental totalmente definidas.

Ahora bien, con relación a las actividades que plantea el estudio técnico justificativo se identificó que al sitio donde se ubica el tramo carretero a modernizar le son aplicables tres unidades de gestión, las cuales son: 14, cuyo lineamiento es lograr los objetivos definidos en el programa de manejo del área natural protegida. Restaurar los ecosistemas que existían anteriormente al cambio de uso del suelo a agropecuario, en particular los zacatonales y el Bosque templado; 59 que establece como lineamiento recuperar las funciones ecológicas de la Selva baja caducifolia. Una vez publicado el programa de manejo del área natural protegida actualmente en elaboración bajo la coordinación de la CONANP, este instrumento remplazará para la unidad de gestión ambiental el presente modelo de ordenamiento y 87 que establece garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales.

En la información técnica proporcionada se realizó la vinculación jurídica con cada uno de los criterios de regulación ecológica que se establecen para cada Unidad de Gestión Ambiental en los cuales se analiza el objetivo de dichos criterios, la naturaleza del proyecto ya que se trata de una modernización de una carretera que actualmente está en operación y las medidas que en su caso, se llevarán a cabo para cumplir con los objetivos establecidos en dicho programa.

Al respecto, esta Dirección General solicitó opinión a la DGPAIRS mediante oficio N°SGPA/DGGFS/712/2007/16 de fecha 01 de agosto de 2016 y dicha Dirección General emitió su opinión mediante oficio N° DGPAIRS/413/0031/2017 de fecha 16 de enero de 2017, citado en el Resultado XVIII de la presente resolución de la cual se desprende que al realizar la vinculación con el Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Morelos, no existe una prohibición expresa para realizar el cambio de uso de suelo forestal, pero deberá apoyarse a las estrategias establecidas por el programa de manejo (UGA 14), permitiendo la instalación de infraestructura en el derecho de vía de los caminos existentes (UGA 59), por lo que la remoción de la vegetación sería congruente con este instrumento ambiental.

Asimismo, esta Dirección General solicitó opinión técnica y normativa jurídica respecto a la factibilidad para el desarrollo del proyecto que nos ocupa a la Secretaría de Desarrollo Sustentable del gobierno del estado de Morelos, mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3100/16 de fecha 11 de noviembre de 2016, citado en el Resultado XI de la presente resolución, sin embargo, transcurrió el plazo establecido por lo que se entiende que no existe objeción a las pretensiones del interesado, lo anterior, conforme a lo establecido en el artículo 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Programa de Ordenamiento Ecológico local del municipio de Tepoztlán

Se reconoce que el Programa de Ordenamiento es una base para la regulación de las actividades productivas de acuerdo a la aptitud de uso del suelo. Una parte fundamental de los estudios del ordenamiento ecológico del territorio es la consideración de los intereses de los sectores productivos y la ponderación de los impactos ambientales que sus actividades producen.





De acuerdo al área que ocupan los polígonos a intervenir involucra el análisis de quince unidades de gestión ambiental, las cuales son, 9, 13, 23, 28, 35, 36, 39, 41, 44, 48, 51, 55, 58, 62 y 71 a las cuales les aplican las políticas de Preservación, Protección, Restauración, Aprovechamiento, Aprovechamiento y Restauración y cuyos lineamientos que se establecen son los siguientes: 9.- Proteger 1,927 hectáreas de Bosque mixto por su importancia para servicios ambientales y biodiversidad; 13.- Proteger las 215 hectáreas de Matorral rosetófilo crasicaule; 23.- Preservar 108 hectáreas de manchones de Bosque templado y fomentar el manejo de agroecosistemas; 28.- Preservar 135 hectáreas de Bosque (incluye Bosque de pino encino, Selva baja) por su importancia para servicios ambientales y biodiversidad; 35.- Intensificar la producción agrícola, mejorando su rendimiento y reduciendo los impactos ambientales; 36.- Frenar el desarrollo de Viviendas Preservar los manchones de Bosque templado; 39.- Desarrollar de manera sustentable el crecimiento urbano bajo un programa de desarrollo urbano que tome en cuenta criterios ecológicos; 41.- Promover las actividades económicas, mitigar los impactos ambientales y mejorar la calidad de vida de la población y permitir su crecimiento con criterios ecológicos de planeación y con base en la factibilidad de dotación de servicios; 44.- Desarrollar de manera sustentable el crecimiento urbano bajo un programa de desarrollo urbano que tome en cuenta criterios ecológicos; 48.- Preservar las 3 ha de Bosque templado y las 737 ha de Selva baja y la zona de transición entre estos ecosistemas; 51.- Desarrollar de manera sustentable el crecimiento urbano bajo un programa de desarrollo urbano que tome en cuenta criterios ecológicos; 55.- Aprovechar de manera sustentable los agroecosistemas restaurar las 188 has de manchones de vegetación natural por la importancia de la UGA como zona de transición entre el Bosque y la Selva baja caducifolia; 58.- Aprovechar de manera sustentable los Agroecosistemas restaurando las 78 ha de manchones de vegetación natural. Conservar la selva baja caducifolia; 62.- Restaurar 559 ha del ecosistema de selva baja caducifolia promoviendo el manejo sustentable de la UGA y 71.- Desarrollar de manera sustentable el crecimiento urbano bajo un programa de desarrollo urbano que tome en cuenta criterios ecológicos, restaurar el suelo desnudo en superficies no consideradas por el PMDU.

Al respecto en la información técnica proporcionada se señala que de acuerdo a lo citado en párrafos anteriores, el uso de suelo para el desarrollo de infraestructura no es compatible con la naturaleza del sitio a intervenir, sin embargo, es importante mencionar que los trabajos que forman parte del proyecto carretero, entre ellos, la remoción de vegetación forestal que se expone, se desarrollarán dentro del derecho de vía correspondiente de la actual carretera a modernizar, superficie que acorde a lo que establece la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, es la franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección, y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación.

Asimismo, la superficie en la que se removerá vegetación forestal para la ejecución de las obras y actividades que integran el proyecto de modernización de la actual autopista La Pera-Cuautla se encuentran ya autorizadas por la autoridad competente (SEMARNAT-DGIRA) en materia de evaluación del impacto ambiental.

En la información técnica proporcionada se realizó la vinculación jurídica con cada uno de los criterios de regulación ecológica que se establecen para cada Unidad de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Territorio del Municipio de Tepoztlán, en los cuales se analiza el objetivo de dichos criterios, la naturaleza del proyecto ya que se trata de una modernización de una carretera que actualmente está en operación y que las actividades de remoción de la vegetación se harán únicamente sobre el derecho de vía y las medidas que en su caso, se llevarán a cabo para cumplir con los objetivos establecidos en dicho programa.





Asimismo, esta Dirección General solicitó opinión a la DGPAIRS mediante oficio N°SGPA/DGGFS/712/2007/16 de fecha 01 de agosto de 2016 y dicha Dirección General emitió su opinión mediante oficio N° DGPAIRS/413/0031/2017 de fecha 16 de enero de 2017, citado en el Resultando XVIII de la presente resolución. De las observaciones señaladas en dicho Resultando, se le dio vista al promovente mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0303/17 de fecha 01 de febrero de 2017, remitiendo a esta DGGFS la aclaración correspondiente mediante oficio N° 6.16.-303.-0019/2017 de fecha 16 de febrero de 2017, citados en los Resultandos XX y XXII de la presente resolución, desprendiéndose lo siguiente:

Dentro de las estrategias establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico local del municipio de Tepoztlán *se fomenta la protección y la conservación de la vegetación*, en el planteamiento del Programa de Rescate y Reubicación de flora el promovente *señala que para la Selva baja caducifolia se considerarán además los lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Tepoztlán en el que se encuentra parte de la superficie solicitada para el CUSTF, en la que se aplican ciertas políticas o lineamientos restrictivos de acuerdo a la unidad de gestión ambiental que corresponde, estos lineamientos son particulares y exigen ciertos criterios por lo que en dichas áreas se contempla el rescate del total de individuos y especies nativas que en ellos se encuentran, resultando en 4.3403 hectáreas para el CUSTF que corresponden a las unidades de gestión ambiental distribuidas en: 3.9087 para la UGA 58 destinada para el aprovechamiento y restauración y, 0.4316 para la UGA 62 destinada a la restauración.*

Con el rescate total de las especies o individuos que se encuentran en la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales dentro de las unidades de gestión ambiental 58 y 62 del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Tepoztlán, que ostentan el tipo de vegetación de Selva baja caducifolia, se cumple con los lineamientos establecidos en dichas unidades; además, se propone la reubicación y reforestación de las especies rescatadas en sitios dentro de las mismas UGA's con el fin de restaurar dichas unidades, en el caso de la UGA 58 se proponen 8.3647 hectáreas a restaurar, mientras que para la UGA 62 se proponen 1.0204 hectáreas restaurar. Es importante aclarar que las superficies a restaurar en las UGA's, son adicionales a las superficies a reforestar ya propuestas con anterioridad para el presente estudio; hablando en concreto de las 6.6090 ha de Bosque de encino, de las 3.4230 ha de Selva baja caducifolia y de las 0.6285 ha de Matorral desértico rosetófilo, las cuáles en total suman 10.6605 hectáreas a reforestar de estos tres ecosistemas, es decir en total se reforestarán 20.0456 hectáreas.

Es importante señalar que se realizó la vinculación del proyecto con las metas, lineamientos y criterios establecidos por las unidades de gestión ambiental en las que se encuentra inmerso el mismo, concluyendo que el desarrollo del proyecto no se contrapone con el citado instrumento jurídico como lo manifestó la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, toda vez que el proyecto no afectará ni será motivo para que no se alcancen las metas propuestas para cada unidad de gestión ambiental, así como dando cumplimiento con el criterio de infraestructura que se establece en dicho instrumento jurídico, además de que se establecen las medidas correspondientes para su cumplimiento como se señala en los Términos III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XVII, XVIII, XIX, XXI, XXIV y XXV de la presente autorización. Lo anterior, aunado a la autorización en Materia de Impacto Ambiental, otorgada por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de proyecto que nos ocupa, donde no se encontró contravención alguna que impida la viabilidad ambiental del mismo.

Asimismo, esta Dirección General solicitó opinión técnica y normativa jurídica respecto a la factibilidad para el desarrollo del proyecto que nos ocupa a la Dirección de Protección Ambiental





del municipio de Tepoztlán, mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3099/16 de fecha 11 de noviembre de 2016, citado en el Resultado X de la presente resolución, sin embargo, transcurrió el plazo establecido por lo que se entiende que no existe objeción a las pretensiones del interesado, lo anterior, conforme a lo establecido en el artículo 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Áreas Naturales Protegidas

De la información técnica se desprende que el sitio a intervenir no se localiza dentro del polígono territorial de las Áreas Naturales Protegidas locales ubicadas en el estado de Morelos. No obstante, por su ubicación, al tramo carretero a modernizar le son aplicables las disposiciones jurídicas de las siguientes Áreas Naturales Protegidas de competencia federal: Parque Nacional El Tepozteco y Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre Corredor Biológico Chichinautzin.

- Área Natural Protegida Parque Nacional "El Tepozteco"

El decreto fue emitido el 22 de enero de 1937 con la intención de destinarlo a la conservación de la flora y la fauna silvestre, así como para la protección de las joyas arqueológicas de la comarca. Se ubica entre los estados de Morelos y Ciudad de México, específicamente en los municipios de Tepoztlán y Milpa Alta respectivamente, y ocupa una superficie total de 23,258.70 hectáreas.

El Área Natural Protegida cuenta con el ACUERDO por el que se da a conocer el resumen del Programa de Manejo del Parque Nacional El Tepozteco, mismo que fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 09 de mayo de 2011.

De acuerdo a la ubicación del sitio a intervenir y al análisis realizado al presente instrumento jurídico ambiental se identificó lo siguiente:

El objetivo general del programa de manejo es constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del Parque Nacional El Tepozteco, siendo los objetivos específicos los siguientes:

Protección: Mejorar el ambiente y controlar su deterioro a través de acciones encaminadas a prevenir y combatir los factores que inciden en el deterioro de los recursos naturales.

Manejo: Consolidar el desarrollo sustentable del Parque a través de estrategias y programas que determinen las actividades y acciones de conservación, protección, investigación, uso sustentable, producción de bienes y servicios, restauración, capacitación, educación y recreación.

Restauración: Recuperar y restablecer las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Conocimiento: Incrementar el conocimiento del sistema ecológico involucrado en el parque nacional y de su interacción con la región, a través de la cooperación y participación intersectorial, implementando líneas estratégicas de investigación básica y aplicada.

Cultura: Promover la cultura de la conservación y modificar las concepciones y percepciones de los visitantes y de las comunidades sobre la manera de relacionarse con recursos naturales y el ambiente, a través de la educación ambiental, difusión, capacitación y el fomento de la participación ciudadana.





Gestión: Consolidar una administración operativa y organizada que garantice la operación e instrumentación del Programa de Manejo, así como la coordinación con los sectores público, social y privado mediante un sistema administrativo, práctico, funcional y eficaz.

Para contribuir al logro de los objetivos que persigue este programa, se realizarán un conjunto de medidas de mitigación, consistentes en prever, atenuar, y en su caso, compensar al medio ambiente por las afectaciones que pudieran surgir durante la modernización de la carretera La Pera-Cuautla. Entre las acciones a realizar se encuentran las siguientes: programa de rescate, propagación y reubicación de flora silvestre; restauración ecológica de tierras frágiles localizadas dentro del Área Natural Protegida "Parque Nacional El Tepozteco" y se impartirán cursos y/o pláticas de sensibilización ambiental a los trabajadores de la obra.

De acuerdo a la zonificación establecida en el Programa de manejo, por la ubicación del proyecto, se corroboró que el tramo carretero a modernizar interviene en las siguientes subzonas:

SUBZONAS	CADENAMIENTOS
Preservación:	Del km 0+000 al km 4+272 y del km 9+040 al km 12+600
Uso tradicional:	Del km 4+272 al km 7+755 y del km 12+600 al km 15+345
Asentamientos humanos:	Del km 7+755 al km 9+040
Zona de influencia:	Del km 15+345 al km 16+692
Fuera del ANP:	Del km 16+692 al km 20+700

En la información proporcionada por el promovente se describen las actividades permitidas y no permitidas que se señalan en el programa de manejo para las subzonas, señalando las medidas de prevención y mitigación que contribuyen al cumplimiento de los objetivos de dicho programa, mismas que se encuentran establecidas en los términos de la presente autorización. Asimismo, se hace hincapié en que la remoción de la vegetación se hará únicamente dentro del derecho de vía de la carretera que actualmente se encuentra en operación y que no constituye la apertura de nuevas vías de comunicación.

- Área Natural Protegida Corredor Biológico "Chichinautzin"

El Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre "Corredor Biológico Chichinautzin" fue decretada el 30 de noviembre de 1988 en el Diario Oficial de la Federación, con el fin de establecer un corredor biológico que integrase los Parques Nacionales Lagunas de Zempoala y El Tepozteco.

En 1990 la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco y la Universidad Autónoma del Estado de Morelos desarrollaron el Programa Integral de Manejo para el Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre y Acuática "Corredor Biológico Chichinautzin", estado de Morelos, México. Quedando establecidas dentro del decreto y del Programa de Manejo, que no ha sido publicado oficialmente, la existencia de 3 zonas núcleo: Chalchihuites, Chichinautzin-Quiahuistepec y Las Mariposas.

De ahí que, considerando que no se cuenta con un programa de manejo, los trabajos que refiere el estudio técnico justificativo se vinculan, a continuación, con algunos artículos del DECRETO de creación de esta Área Natural Protegida de competencia federal, por considerar





que éstos tienen relación con los trabajos a realizar.

Asimismo, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos solicitó opinión a la CONANP mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2006/16 de fecha 01 de agosto de 2016 y dicha institución emitió su opinión mediante oficio N° F.006. DRCEN.-1160/2016 de fecha 31 de octubre de 2016, citado en el Resultando VIII de la presente resolución. De las observaciones señaladas en dicho Resultando, se le dio vista al promovente mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0005/17 de fecha 02 de enero de 2017, remitiendo la aclaración correspondiente mediante oficio N° CSCT.6.16.-305.-0019/2017 de fecha 12 de enero de 2017, citados en los Resultandos XIII y XVII de la presente resolución, desprendiéndose lo siguiente:

De la información vertida en la opinión de CONANP, se confirma que la ubicación del proyecto y la ejecución de los programas de restauración ambiental y las áreas para la reubicación de flora y fauna silvestre, se ubica dentro de las Áreas Naturales Protegidas, citadas en párrafos anteriores, señalándose en la información técnica de la aclaración que *para garantizar que la biodiversidad por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales no se vea afectada se propusieron medidas de prevención, mitigación y compensación*, mismas que se contemplan en los términos que esta autoridad administrativa estableció en la presente resolución.

Asimismo, la CONANP señala *que respecto al Programa de Restauración Ambiental de 10.66 hectáreas, aledañas al trazo, técnicamente los sitios presentan condiciones apropiadas para ejecutar los trabajos. Sin embargo, es importante que previo a su ejecución, se realicen consensos con los dueños y poseedores de los terrenos, con la finalidad de asegurar que las obras y actividades a ejecutar, se desarrollen de forma continua y se cumpla con éxito los objetivos pretendidos. Una vez efectuadas, el promovente deberá monitorear el funcionamiento de éstas y presentar a la Comisión Nacional un informe anual de los resultados obtenidos, durante un periodo de tres años*, al respecto en la aclaración correspondiente se menciona que *antes de iniciar la restauración en cada uno de los polígonos propuestos se tiene previsto obtener los permisos y acuerdos pertinentes, con los dueños y/o poseedores de los sitios seleccionados, para asegurar el éxito de la restauración ambiental, asimismo se propone realizar el monitoreo en las áreas restauradas mediante el mantenimiento durante 5 años y posterior a ese tiempo se propone realizar un monitoreo anual para verificar el crecimiento del arbolado y su recuperación ecológica*. Por lo anterior, en el Término XXIII se establece que el promovente deberá de contar con los permisos por parte de los dueños de los sitios seleccionados para llevar a cabo dichas acciones y cumplir con los objetivos propuestos en dichos programas, así como presentar informes a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Con respecto a la observación referente a que la mayoría corresponde a la zona denominada como Bosque de encino, mientras que para las actividades de reubicación de flora, se contemplan superficies en mayor medida correspondientes a Selva baja caducifolia, al respecto en la aclaración emitida por el promovente, señala que el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, la superficie es de 10.6604 hectáreas en donde se hará una reforestación con fines de restauración y están distribuidas de la siguiente forma:

Tipo de vegetación	Superficie (hectáreas)
Bosque de Encino	6.6090
Selva Baja Caducifolia	3.4230
Matorral Desértico Rosetófilo	0.6285
Total	10.6604





Por lo que de acuerdo a la tabla anterior el ecosistema con mayor superficie de restauración es el Bosque de encino, ya que dicho ecosistema será el que resulte más afectado por las actividades del CUSTF y no a la Selva baja caducifolia, esto en las superficies donde los lineamientos territoriales no son estrictos.

Sin embargo, el proyecto carretero pasa sobre dos Unidades de Gestión Ambiental con criterios específicos para la autorización de cambio de uso del suelo por lo que para la compensación de esas zonas por afectar en particular y en donde se desarrolla únicamente el tipo de vegetación de Selva baja caducifolia se propone la reforestación con fines de restauración de 9.3851 hectáreas adicionales; en donde se enriquecerán las superficies seleccionadas con plantas producto también del rescate y de la propagación en el tipo de vegetación antes mencionado. La superficie adicional a restaurar por UGA se encuentra distribuida de la siguiente manera:

Unidad de Gestión Ambiental	Tipo de vegetación	Superficie (hectáreas)
UGA 58	Selva Baja Caducifolia	8.3647
UGA 62	Selva Baja Caducifolia	1.0204
Total		9.3851

Es decir, de las 6.4580 hectáreas de Selva baja caducifolia que se verán afectadas por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, 4.3403 hectáreas corresponden a las UGA's, anteriormente mencionadas (3.9087 hectáreas para la UGA 58 y 0.4316 hectáreas para la UGA 62) por lo que para apegarse a los lineamientos de dichas unidades se propone la compensación de 9.3851 hectáreas adicionales a restaurar.

Con la información anteriormente presentada se concluye que efectivamente el ecosistema con mayor superficie a restaurar es la Selva baja caducifolia, pero esto debido a que el CUSTF afectará la superficie de las Unidades de Gestión Ambiental, por lo que para compensar dicha afectación a las unidades se restaurará más superficie de la anteriormente propuesta.

Finalmente, esto no quiere decir que no se hayan hecho los cálculos adecuados para la correcta compensación de la superficie por afectar de Bosque de encino, ya que tal como se menciona en los capítulos IV, VIII, IX y X del estudio técnico justificativo la superficie de restauración está basada en la superficie que se afectará.

Es importante señalar que dichas actividades de restauración ambiental como mitigación de los efectos negativos causados por el proyecto, se llevarán a cabo en áreas con uso de suelo forestal y que corresponden a vegetación de Bosque de encino, Selva baja caducifolia y Matorral desértico rosetófilo y que las especies que serán sujetas a reubicación, por su naturaleza nativa y su localización con respecto a la carretera existente, están adaptadas y presentan resistencia a las presiones tanto humanas como ambientales, por lo que los sitios elegidos son adecuados para su reubicación final.

Con respecto a la observación de que las obras de conservación de suelo y agua se basan en tres principios fundamentales que es crear coberturas, mejorar la infiltración y reducir o evitar que escurra sobre la superficie...// la apertura de zanjas bordo y terrazas individuales incrementan el impacto sobre el suelo...//, derivado de la aclaración emitida por el promovente señala que la determinación del tipo de obras se realizó en función al Manual de Obras y Prácticas de Conservación de Suelos de la CONAFOR, 2007, las obras propuestas en el Programa de restauración ambiental se consideraron de acuerdo al tipo de suelo, al tipo de





vegetación presente en la superficie de CUSTF (Bosque de encino, Matorral desértico y Selva baja caducifolia), así mismo, se consideraron las pendientes presentes en las áreas propuestas, donde se identificaron pendientes promedios entre los 9.4 y 10.3 %, así como la precipitación anual y un período de retorno de 5 años, tal como lo establece el manual, esto con el fin de garantizar que las obras cumplan con los propósitos de retención de suelo e infiltración de agua, demostrando con los análisis de erosión de suelo e infiltración de agua que dichas prácticas tendrán beneficios positivos al ecosistema como se muestra en la siguiente tabla:

Obras de conservación (Manual de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, 2007)).	Tipos de vegetación	Recomendación de pendientes	Función	Captación de suelo (toneladas/año)	Infiltración de agua (m³)
Terrazas individuales (7,941)	Bosque de encino (7,270 terrazas individuales)	No tiene un rango específico.	Conservación de humedad a través de la acumulación e infiltración del agua de lluvia, evitar la erosión y retener el suelo de las escorrentías.	889.52	6,015.54
	Matorral desértico rosetófilo (691 terrazas individuales)				561.05
Zanjas bordo (1,170)	Selva baja caducifolia (1,170 zanjas bordo)	Pendientes en rangos de 8 a 45 por ciento como máximo.	Disminuye la velocidad de escorrentía, favorecen mayor infiltración de agua, retienen humedad, favorecen el desarrollo de especies forestales.	157.72	5,823.85

Adicionalmente a dichas obras se propone la construcción de 13 presas de gaviones que de igual manera van a contribuir a la retención de suelo e incremento de la infiltración de agua.

De igual manera, la CONANP considera que se deberá cumplir con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Tepoztlán, por lo que esta Dirección General solicitó las opiniones correspondientes, cuyo análisis se presentó en párrafos anteriores realizando la vinculación correspondiente y estableciendo los términos para dar cumplimiento a los criterios de regulación ecológica que dicho programa establece.

Respecto a la observación de que la fauna por sí sola responde de manera natural, por lo que se sugiere redindir parte del presupuesto destinado a esa actividad en obras de restauración y compensación ambiental, el promovente señala que la distribución del presupuesto como se considera en el estudio técnico fueron propuestas con base a la funcionalidad del ecosistema, por lo que las medidas de mitigación sirven para este propósito una vez esté hecho el proyecto carretero; por otro lado, si bien, la fauna responde de manera natural, es importante asegurar que las poblaciones se establezcan de manera viable en su nuevas áreas.

Así mismo, respecto a realizar acciones de ahuyentamiento de fauna silvestre, se propuso un Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre cuyo objetivo es no dañar ningún individuo de especies de fauna silvestre durante las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, tal como se señala en el Término VIII de la presente resolución.

Respecto a las obras y acciones hidráulicas por realizar, deberán ejecutarse de tal forma que funcionen también como paso de fauna silvestre, así mismo se les deberá realizar su mantenimiento durante la vida útil del proyecto con la finalidad de evitar su taponamiento en diferentes apartados del estudio técnico justificativo y en la información complementaria se presenta un análisis de las adecuaciones que se realizarán a las obras hidráulicas para sean adecuados como pasos de fauna silvestre y no se interrumpa el corredor biológico.





De igual manera la CONANP señala que es importante que durante la ejecución de las obras y actividades de modernización de la carretera y de los programas de restauración ambiental, no se afecten las zonas arqueológicas existentes y reconocidas por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, por lo que en la presente resolución se establece el Término XVI, que garantice que se cumplirá con lo establecido por dicha dependencia.

NOM-059-SEMARNAT-2010

De acuerdo a la información técnica proporcionada, se desprende que en la superficie que se autoriza para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales se afectarán especies de flora y fauna que se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, citándose lo siguiente:

Con base a las observaciones en campo en la superficie solicitada para el CUSTF del proyecto, se registró tan sólo 1 especie de flora que se encuentra en alguna de las categorías en la norma (Comarostaphylis discolor en Protección especial), dentro del estrato arbóreo del Bosque de encino. Asimismo, en los demás estratos (arbustivo, herbáceo y cactáceas) de los demás ecosistemas (Selva baja caducifolia y Matorral desértico rosetófilo) no se registraron especies dentro de la citada norma.

De dicha especie, se contempla para el rescate de todos los individuos que se encuentren en el área de cambio de uso de suelo, estableciéndose en el programa anexo a la presente autorización el total de individuos que serán rescatados, tal como se establece en el Término V de la presente autorización, mismo que se llevará a cabo por el promovente.

En cuanto a la fauna observada en la superficie solicitada para el CUSTF, se registraron 5 especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, dos bajo categoría de Amenazada y tres sujetas a Protección especial, de las cuales cuatro pertenecen al grupo de reptiles y una para las aves, siendo las siguientes: Tantilla deppei, Ctenosaura pectinata, Sceloporus grammicus, Aspidoscelis costata y Myadestes occidentalis.

Asimismo, esta Dirección General solicitó opinión a la Dirección General de Vida Silvestre, mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2009/16 de fecha 01 de agosto de 2016, citado en el Resultando VI de esta resolución y emitió su opinión mediante oficio N° SGPA/DGVS/08508/16 de fecha 17 de agosto de 2016, citado en el Resultando VII de la presente resolución; de las observaciones señaladas en dicho Resultando, se le dio vista al promovente mediante oficio N°SGPA/DGGFS/712/0005/17 de fecha 02 de enero de 2017, remitiendo a esta Dirección General la aclaración mediante oficio N° CSCT.6.16.-305.-0019/17 de fecha 12 de enero de 2017, citados en los Resultandos XIII y XVII de la presente resolución, desprendiéndose lo siguiente:

Con respecto a observación referente a la metodología empleada para las especies de flora y fauna silvestre y a los análisis presentados, en la aclaración remitida por el promovente se desprende lo siguiente:

En el estado de Morelos se puede apreciar claramente la influencia de la orografía en la distribución de las lluvias. La época de lluvias comprende de los meses de mayo a septiembre. Por lo que basándose en esta referencia se realizaron los muestreos de flora entre los meses de agosto y septiembre (temporada de lluvias) en una primera fase, con esto se esperaba encontrar una mayor diversidad florística en la zona, con el fin de registrar la mayor cantidad de especies efímeras (plantas de vida corta, anual o bianual, herbáceas principalmente) posible, ya que sólo aparecen en esa temporada. Por otra parte una segunda fase de muestreos se realizó





en el mes de noviembre que es el inicio de la temporada de secas, con esto se aseguró el registro de especies en ambos ciclos estacionales.

En cuanto a las características de los tipos de vegetación, en el caso del Bosque de encino y la Selva baja caducifolia predominan los árboles y arbustos que no son efímeros, sino perennes (plantas de vida larga), y su variación en el ciclo estacional es principalmente en las hojas las cuales en algunas especies se pierden, no en si en las especies, ni en la abundancia de las mismas; mientras que para el Matorral desértico rosetófilo el ecosistema se caracteriza por prevalecer en áreas secas y semi-secas donde el ciclo estacional no es muy variable, por lo que también la mayoría de las especies se mantienen tanto en la temporada de lluvias como en la de sequía, siendo en la temporada de lluvias en donde aumenta la diversidad florística gracias a la aparición de especies herbáceas.

Así mismo, el proyecto consta de una ampliación en un derecho de vía y una carretera ya existente, es decir el propietario del derecho de vía es la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y como parte fundamental del mantenimiento de la carretera, dicha institución realiza actividades de chaponeo (remoción de hierbas y malezas) cada dos o tres meses en esas áreas (derecho de vía) como un trabajo rutinario, por lo que aunque en la temporada de lluvias aumente la diversidad de especies, como ya se mencionó herbáceas principalmente, éstas son removidas para evitar accidentes por cuestiones de visibilidad de señalética; de igual forma el derecho de vía se encuentra sometido a la presión antrópica ya que las personas de la comunidad permiten el pastoreo tanto del ganado como de animales de granja, lo que aunado a lo anterior, reduce la diversidad de especies y la abundancia de las mismas.

Por lo que de acuerdo a lo anterior, muestrear durante todo un año o un ciclo estacional completo no variaría mucho con los resultados estadísticos obtenidos con la metodología de muestreo aplicada para este estudio, ya que con el simple hecho de que la secretaria realiza actividades de mantenimiento en la carretera hace que permanentemente las especies herbáceas varíen en cuanto a su abundancia; mientras que las especies de árboles y arbustos, se mantienen a lo largo de los ciclos estacionales durante el año.

Para el caso de la fauna silvestre, los muestreos se realizaron en dos ocasiones, el primero en marzo del 2015 y el segundo en agosto de 2015, abarcando los ciclos en que la fauna incrementa su densidad y actividad, especialmente los anfibios, los cuales requieren de humedad para su presencia, por lo que se aseguró el registrar la mejor representatividad de especies de fauna del lugar en dos ciclos estacionales muy importantes, secas (verano) y lluvias (otoño). Aunado a eso, para esa área, aproximadamente 117 aves se consideran especies residentes que se pueden observar durante todo el año, 6 son especies que migran del sur y se reproducen en la región durante el verano, éstas se pueden observar de febrero o marzo hasta agosto o septiembre, principalmente golondrinas, y existen 55 especies que anidan en Norteamérica y migran a la región durante el otoño o invierno. Mientras que los mamíferos y reptiles no migran y permanecen presentes todo el año, siendo la excepción los anfibios, los cuales son más abundantes en tiempos de lluvias. Por lo que el muestreo en las temporalidades que se hicieron, abarcaron las estaciones en que la fauna se encuentra presente.

Los sitios de muestreos y el esfuerzo fueron suficientes ya que se tomaron en cuenta las estaciones como se dijo anteriormente y los corredores biológicos para el muestreo, abarcándose con los transectos más de la mitad del área solicitada para el cambio de uso de suelo, por lo que en estas zonas se encuentran la mayoría de especies al ser lugares menos perturbados; para la subcuenca, se realizó una mayor intensidad de muestreo al tratarse de un área más extensa, todo esto para lograr la mayor cantidad de registros posibles que representaran a la fauna del área. Además, para asegurar que las especies de los diferentes





tipos de vegetación por donde pasa el área solicitada para CUSTF (Matorral desértico rosetófilo, Bosque de encino y Selva baja caducifolia) se registraran de manera representativa, se ubicaron los transectos de manera que cruzaran esta vegetación.

Por tanto, al realizar registros en campo hay que tener presente que el hecho de no avistar una especie (o indicios de ella) no significa necesariamente que no se encuentre en la zona, más aún, si las condiciones del lugar son adecuadas para la especie, se encuentra en el rango de su distribución, y si otros trabajos la han reportado previamente. Por ello, para no omitir ninguna especie que no se haya reportado en el levantamiento de datos, se elaboró un listado de probable ocurrencia mencionado en el capítulo III, del estudio técnico justificativo; ayudando esto también al momento de proponer las medidas de mitigación, las cuales serán aplicables para todos los individuos de las especies de fauna silvestre que se avisten durante las actividades de la remoción de la vegetación.

En cuanto a que se debe realizar un análisis previo del sitio donde serán reubicadas las especies de fauna silvestre, así como la captura, manejo y reubicación deberá manejarse como un último recurso, el cual deberá implementarse posterior a que se hayan llevado a cabo las actividades de ahuyentamiento, en la aclaración emitida por el promovente se señala que se llevará a cabo un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies.

Para definir los sitios de reubicación se pueden ocupar la capa de uso de suelo y vegetación más actualizada disponible por parte del INEGI, las imágenes satelitales de varios proveedores y visitas a campo prospectivas para caracterizar los sitios potenciales adecuados. Para los anfibios se debe hacer una búsqueda dirigida de lugares cercanos con suficiente humedad y agua, para que puedan completar todo su ciclo de vida.

Todo esto es con la finalidad de tener propuestas de sitios potenciales para la reubicación, ya que los sitios adecuados los deberá elegir el encargado del rescate y reubicación de fauna al momento de empezar las actividades de rescate de los organismos, ya que estos sitios se basarán en las características de las especies rescatadas así como del hábitat en que será reubicado como se explica a continuación: determinar que sea la misma región y deberá evaluarse la calidad del hábitat, teniendo las consideraciones expuestas, se establece en el Término IX de la presente resolución que deberán llevarse a cabo dichas actividades, previo a la reubicación de fauna silvestre.

Con respecto a que se expliquen con detalle las adecuaciones a los drenajes para volverlos pasos de fauna efectivos, en la información técnica contenida en la aclaración que se hizo a esta Dirección General, se describen ampliamente las características de los pasos de fauna silvestre para que sean funcionales como pasos de fauna.

De igual manera, en cuanto a que se viertan los argumentos por los que la adecuación de los drenajes serán efectivos como pasos de fauna silvestre, se desprende que la conectividad entre los corredores biológicos se afectó en el momento que se realizó la apertura de la carretera La Pera - Cuautla (año 1965). De este modo, considerando la antigüedad que presenta y que desde entonces ha sufrido pocos cambios en sus condiciones originales, es evidente que las obras de drenaje establecidas en eso entonces, en este momento no cumplen con los requerimientos o características óptimas para fungir como pasos de fauna, ya que en su mayoría se encuentran azolvadas o bien, por las dimensiones que presentan no son utilizadas como pasos por la fauna que se encuentra en el área, provocando con esto la incidencia de atropellamientos.

Por lo tanto, la modernización de la carretera existente, resultará benéfica en dicho sentido ya





que el impacto acumulativo que se ha venido registrado a través de los años, se verá disminuido notablemente, ya que se aumentará la cantidad de obras de drenaje, mismas que serán adaptadas en función de las características de la fauna silvestre en el área para que operen como pasos de fauna, los cuales, tendrán como función principal contribuir al traslado de los organismos y dar mayor conectividad a los corredores biológicos.

Dichos pasos de fauna resultarán efectivos, ya que se establecieron en función de los registros faunísticos obtenidos (localización de la fauna registrada y sus dimensiones), formaciones forestales densas y escurrimientos naturales, que resultan ser los lugares más utilizados para trasladarse, así como de acuerdo con los polígonos de los corredores biológicos.

Asimismo, la Dirección General de Vida Silvestre, señala que se incluyera un programa de monitoreo que evaluará la funcionalidad de los pasos de fauna silvestre, al respecto, se remitió a esta Dirección General dicho programa, el cual deberá llevarse a cabo conforme a lo establecido en el Término X de la presente resolución.

Con respecto a la prohibición para efectuar cualquier tipo de aprovechamiento de las especies de fauna y flora silvestre, sin contar de manera previa con las autorizaciones establecidas en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, es importante destacar que dentro de los objetivos del proyecto, en ninguna etapa; ya sea preparación, construcción y posterior operación, se plantea ni persigue ningún tipo de extracción o aprovechamiento comercial de la fauna silvestre, tal como se establece en el Término XXIV de la presente resolución.

Áreas de Importancia Ecológica

Dentro de la superficie de la subcuenca R. Yautepec se localiza parte de dos Regiones Terrestres Prioritarias las cuales son: Ajusco-Chichinautzin (RTP-108) y Sierra Nevada (RTP-107). El área sometida a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se encuentra inmersa dentro de la RTP-108; es por ello que se pretende realizar la menor afectación posible, así como la implementación de medidas de mitigación y restauración para minimizar los daños causados por la realización del proyecto.

La subcuenca R. Yautepec se encuentra inmersa dentro de la Región Hidrológica Prioritaria denominada Río Amacuzac - Lagunas de Zempoala (RHP-67), por lo que no se obstruirá ninguna corriente hídrica.

Dentro de la superficie de la subcuenca R. Yautepec se localiza parte de tres Áreas de Importancia para la Conservación de Aves, las cuales son; Sur del Valle de México (AICA 14), Cañón de Lobos (AICA 39) y Volcanes Iztaccihuatl-Popocatepetl (AICA 223); no obstante, el área propuesta para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales no se encuentra dentro de alguna de estas tres AICA's.

Por lo anterior, esta Dirección General solicitó opinión a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3227/16 de fecha 28 de noviembre de 2016, citado en el Resultado XII de la presente resolución y dicha institución emitió su opinión mediante oficio N° SET/027/2017 de fecha 23 de enero de 2017, citado en el Resultado XIX de la presente resolución; de las observaciones señaladas en dicho Resultado, se le dio vista al promovente mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0303/17 de fecha 01 de febrero de 2017, remitiendo a esta DGGFS la aclaración correspondiente mediante oficio N° 6.16.-303.-0019/2017 de fecha 16 de febrero de 2017, citados en los Resultados XX y XXII de la presente resolución, desprendiéndose lo siguiente:





Con respecto a la opinión que refiere a que aún no cuentan con el permiso de La Comisión Nacional del Agua debido a que se segregaron caminos en zonas de cauces de arroyos y ríos federales. De la información contenida en la aclaración realizada por el promovente se manifiesta que la determinación de las superficies forestales que se solicitan para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se realizó un recorrido en campo y un análisis en gabinete del tramo carretero que se pretende modernizar, como parte de dicho procedimiento se realizó la exclusión de las Zonas Federales que forman parte de las corrientes naturales (arroyos y ríos) localizadas a lo largo del tramo, debido a que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en el momento del planteamiento de la superficie a solicitar, no contaba con los permisos de la Comisión Nacional del Agua para la afectación y construcción de obras sobre estas áreas, sin embargo, actualmente se están gestionando los permisos para solicitar las zonas referidas en una solicitud de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como la elaboración de un estudio técnico justificativo, como segunda etapa para incluir a las zonas federales.

Es importante aclarar que pese a que NO se están solicitando dichas superficies en este procedimiento como parte de la modernización, se presentan una serie de medidas de mitigación que garantizarán la prevención de su afectación.

Con respecto a lo señalado por la CONABIO, en la que manifiesta que no existen referencias de las implicaciones biológicas que ocasionan la fragmentación del hábitat: como la pérdida de dosel, pérdida de nutrientes, pérdida de diversidad biológica desarrollo e incursión de especies exóticas y erosión genética, el promovente señala que el proyecto no ocasionará la fragmentación del hábitat, ya que como lo indica su nombre, se trata de la modernización de la carretera existente que actualmente consiste en un camino tipo B, que aloja únicamente 2 camiles y que inicia en el entronque de La Pera en el kilómetro 0+000 y concluye en el kilómetro 20+700 que se ubica de manera muy próxima a la caseta de cobro Oacalco con rumbo hacia la localidad de Cuautla. Además, los trabajos a realizar serán ejecutados dentro del derecho de vía existente de 60 metros, por lo que se afectarán únicamente superficies que han sido usadas como vías generales de comunicación desde 1965, año en que la carretera fue puesta en servicio y desde entonces ha sido operada y conservada por Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos (CAPUFE), con pocos cambios en sus condiciones originales.

Por lo tanto, el proyecto constructivo para la modernización de la carretera, no implica la apertura de nuevos tramos carreteros, únicamente considera la ampliación de la carretera existente como se manifestó anteriormente, por lo que el proyecto no contribuye a la fragmentación del hábitat.

Las acciones del cambio de uso de suelo van enfocadas a la ampliación de dicha carretera, es decir, los polígonos forestales para la remoción de la vegetación forestal y el desmonte van en paralelo a la carretera ya existente; por lo que la fragmentación se mantendrá y no se espera que aumente, ya que la ampliación del ancho de la carretera va de 12 metros (ya existente) hasta 25.5 metros, es decir sólo se aumentarán 13.5 metros y sólo en algunos tramos, aunado a ello los pasos adaptados y específicos para la fauna.

Asimismo, respecto a la pérdida de dosel, pérdida de nutrientes, pérdida de diversidad biológica desarrollo e incursión de especies exóticas y erosión genética en la aclaración remitida por el promovente presenta un análisis de cada una de ellas identificándose el impacto generado por la remoción de la vegetación e integrando las medidas de mitigación que reducen los impactos, para contrarrestar dichos impactos, se establecen los Términos V, VI y VII establecidos en la presente resolución, con los cuales se reducirán los impactos causados por la remoción de la vegetación.





- vii. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 118 de la LGDFS, conforme al procedimiento señalado por los artículos 123 y 124 del RLGDFS, esta autoridad administrativa se abocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

- Mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0738/17 de fecha 03 de marzo de 2017, se notificó al interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de \$ 2,390,191.68 (dos millones trescientos noventa mil ciento noventa y uno pesos 68/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 67.55 hectáreas de Bosque de encino, 29.71 hectáreas de Selva baja caducifolia y 3.85 hectáreas de Matorral desértico rosetófilo, preferentemente en el estado de Morelos.

- Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123, párrafo segundo, del RLGDFS, mediante oficio N° CSCT 6.16.409.1.102/2017 de fecha 04 de abril de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el 06 de abril de 2017, José Luis Alarcón Ezeta, en su carácter de Director General del Centro SCT Morelos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de \$ 2,390,191.68 (dos millones trescientos noventa mil ciento noventa y uno pesos 68/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 67.55 hectáreas de Bosque de encino, 29.71 hectáreas de Selva baja caducifolia y 3.85 hectáreas de Matorral desértico rosetófilo, para aplicar preferentemente en el estado de Morelos.

Que por los razonamientos arriba expuestos, de conformidad con las disposiciones legales invocadas y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 32 Bis fracciones III, XXXIX y XLI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 12 fracciones XXIX, 16 fracciones XX, 58 fracción I y 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 16 fracciones VII y IX, 59 párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 2 fracción XXV, 19 fracciones XXIII y XXV y, 33 fracciones I y V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es de resolverse y se:

RESUELVE

PRIMERO.- **AUTORIZAR** por excepción a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de José Luis Alarcón Ezeta, en su carácter de Director General del Centro SCT Morelos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 20.806 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para la modernización de la carretera La Pera-Cuautla, en el tramo del Km 0+000 al km 20+700, en el estado de Morelos**, con ubicación en el o los municipio(s) de Tepoztlán en el estado de Morelos, bajo los siguientes:



TÉRMINOS

- i. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Bosque de encino, Matorral desértico rosetófilo y Selva baja caducifolia y el cambio de uso del suelo en terrenos forestales que se autoriza, se desarrollará en la superficie que se encuentra delimitada por las coordenadas UTM siguientes:

POLIGONO: F01.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	483147.477255	2101839.03925
2	483122.790726	2101832.05977
3	482985.467506	2101836.37644
4	482902.699055	2101841.4858
5	482868.636243	2101847.6095
6	482807.057762	2101872.17503
7	482791.893676	2101883.86154
8	482776.812396	2101894.70948
9	482758.55611	2101905.29283
10	482737.389401	2101915.08244
11	482703.258082	2101926.98871
12	482667.010093	2101941.01166
13	482642.932062	2101946.30333
14	482619.914166	2101949.21376
15	482592.13286	2101952.65335
16	482563.822387	2101955.29918
17	482550.857777	2101955.29918
18	482528.103565	2101953.71168
19	482501.116011	2101950.53667
20	482467.778445	2101946.03875
21	482346.334452	2101928.8408
22	482300.561444	2101924.60746
23	482285.480163	2101923.8137
24	482265.900958	2101922.2262
25	482248.438423	2101921.69703
26	482239.177987	2101922.49079
27	482228.065465	2101925.66579
28	482218.540446	2101930.95747
29	482205.840421	2101939.15957
30	482202.929998	2101943.92208
31	482202.400831	2101950.00751
32	482202.929998	2101962.17836
33	482206.898756	2101969.58671
34	482221.91389	2101980.17007
35	482244.403519	2101997.69875
36	482264.908768	2102015.55816
37	482292.359344	2102034.74049
38	482316.502621	2102049.95406

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
39	482333.039113	2102062.19106
40	482362.143338	2102084.01923
41	482394.86559	2102107.83178
42	482418.367408	2102119.40732
43	482420.682517	2102116.10003
44	482395.21632	2102101.87864
45	482375.372531	2102089.31091
46	482351.890713	2102072.11296
47	482306.911456	2102039.03998
48	482266.562417	2102006.95918
49	482242.08841	2101983.47737
50	482226.874838	2101970.90963
51	482219.929511	2101965.94868
52	482216.622213	2101956.68825
53	482221.252431	2101947.09708
54	482232.166515	2101941.47468
55	482246.387898	2101938.82884
56	482260.013967	2101937.9028
57	482293.880701	2101937.37363
58	482375.901698	2101943.72364
59	482447.868509	2101950.60282
60	482503.43112	2101957.482
61	482557.406228	2101964.36118
62	482599.210478	2101964.36118
63	482634.135548	2101961.18618
64	482682.818979	2101948.48615
65	482730.973242	2101925.73194
66	482771.189989	2101905.0944
67	482810.690044	2101878.58543
68	482832.8147	2101869.11541
69	482839.450653	2101866.51016
70	482844.336868	2101864.66852
71	482853.855672	2101861.60545
72	482861.404058	2101859.57829
73	482865.80716	2101858.47551
74	482876.035229	2101856.27917
75	482884.097582	2101854.79806
76	482889.409204	2101853.90563
77	482904.651392	2101851.71927
78	482916.864737	2101850.36724
79	482921.69922	2101849.88583
80	482928.304842	2101849.34246





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
81	482936.491469	2101848.75575
82	482952.266766	2101847.87827
83	482978.321905	2101846.64477
84	483005.99707	2101845.40899
85	483036.605797	2101843.99785
86	483063.369123	2101842.71875
87	483091.762857	2101841.47147
88	483128.50612	2101839.77972
89	483147.477255	2101839.03925

POLÍGONO: F02 - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	483187.07249	2101837.51238
2	483212.265633	2101836.54377
3	483266.051892	2101834.55491
4	483322.201601	2101838.72311
5	483312.031436	2101822.4904
6	483217.602083	2101826.32517
7	483173.590437	2101830.21571
8	483187.07249	2101837.51238

POLÍGONO: F03 - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	483333.191027	2101839.53889
2	483363.609806	2101841.79699
3	483378.950861	2101843.51643
4	483394.388291	2101845.58857
5	483407.772919	2101847.65519
6	483415.142595	2101848.95838
7	483418.540375	2101849.60809
8	483431.776402	2101852.41873
9	483436.595062	2101853.57979
10	483444.61884	2101855.6461
11	483451.585187	2101857.69317
12	483459.100258	2101859.93117
13	483474.518369	2101864.71595
14	483497.182564	2101871.74943
15	483495.161408	2101856.56061
16	483426.052291	2101836.2357
17	483411.730532	2101836.52798
18	483398.121514	2101830.63172
19	483370.608305	2101827.27252
20	483355.985045	2101829.68958
21	483341.36156	2101824.01101
22	483323.203913	2101823.95538
23	483333.191027	2101839.53889

POLÍGONO: F04 - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	483507.139847	2101874.83952
2	483508.748211	2101875.33866
3	483527.534085	2101881.16857
4	483545.755462	2101886.8615
5	483554.157097	2101889.50719
6	483568.660479	2101894.07435
7	483592.579915	2101901.56097
8	483608.149613	2101906.17543
9	483613.183546	2101893.0062
10	483549.883972	2101873.98212
11	483504.705005	2101859.6524
12	483507.139847	2101874.83952

POLÍGONO: F05 - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	483641.125615	2101914.89782
2	483645.807979	2101915.94789
3	483654.725994	2101917.63084
4	483666.495736	2101919.47885
5	483672.671076	2101920.3502
6	483680.451028	2101921.0623
7	483683.700652	2101906.71746
8	483662.289077	2101905.04586
9	483644.80682	2101901.0183
10	483641.125615	2101914.89782

POLÍGONO: F06A - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	483745.800312	2101919.64597
2	483753.015233	2101904.93757
3	483750.782513	2101904.24907
4	483692.385454	2101906.3778
5	483690.276793	2101921.6352
6	483693.412008	2101921.79478
7	483697.878511	2101921.8242
8	483712.45838	2101921.63851
9	483717.240242	2101921.5009
10	483723.686711	2101921.26942
11	483731.953707	2101920.82374
12	483739.817418	2101920.31871
13	483743.573755	2101919.89633
14	483745.800312	2101919.64597





POLÍGONO: F06B.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	483753.015233	2101904.93757
2	483745.800312	2101919.64597
3	483748.036426	2101919.39453
4	483755.523385	2101918.50023
5	483765.603962	2101916.95259
6	483778.177493	2101914.71826
7	483788.902654	2101912.45142
8	483794.927122	2101910.92553
9	483803.758571	2101908.65738
10	483811.615655	2101906.58782
11	483816.136552	2101905.39702
12	483826.046685	2101902.6536
13	483819.619917	2101891.33615
14	483794.652661	2101896.35859
15	483790.428793	2101904.88138
16	483765.913802	2101908.91507
17	483753.015233	2101904.93757

POLÍGONO: F07.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	484130.757998	2101860.9175
2	484137.451053	2101850.09551
3	484081.120336	2101840.41478
4	484067.496893	2101843.45029
5	484054.32773	2101840.76612
6	483991.724348	2101847.21911
7	483917.347553	2101866.77675
8	483895.434485	2101879.26102
9	483876.853149	2101876.96859
10	483828.112834	2101889.66483
11	483829.676693	2101901.64677
12	483841.728896	2101898.2342
13	483869.541817	2101890.32004
14	483906.142069	2101879.93145
15	483931.489589	2101872.74963
16	483963.107019	2101863.98097
17	483992.945436	2101856.80338
18	483999.791201	2101855.43398
19	484003.645242	2101854.72681
20	484014.202606	2101853.14857
21	484020.951379	2101852.3918
22	484028.196985	2101851.76002
23	484034.473172	2101851.36383
24	484040.627003	2101851.03465

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
25	484050.00072	2101850.85491
26	484053.967951	2101850.89406
27	484059.41097	2101850.98796
28	484067.218648	2101851.23928
29	484072.884563	2101851.48324
30	484081.981863	2101852.21312
31	484083.245724	2101852.38348
32	484093.740228	2101853.84273
33	484099.81268	2101854.75792
34	484107.677112	2101856.19227
35	484114.431396	2101857.46611
36	484125.635786	2101859.79606
37	484130.757998	2101860.9175

POLÍGONO: F08.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	484139.777533	2101862.90221
2	484217.587987	2101880.80964
3	484229.314781	2101883.5187
4	484248.308	2101887.47024
5	484252.203229	2101874.59258
6	484147.092172	2101851.49474
7	484139.777533	2101862.90221

POLÍGONO: F09.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	484248.781119	2101887.56867
2	484336.648837	2101905.84954
3	484337.063995	2101894.06357
4	484252.606031	2101875.18664
5	484248.781119	2101887.56867

POLÍGONO: F10.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	484392.984236	2101906.41681
2	484347.534755	2101896.40911
3	484343.228813	2101907.21846
4	484411.463876	2101921.4148
5	484443.500309	2101928.07997
6	484450.554938	2101929.63101
7	484463.700113	2101932.52113
8	484475.422573	2101934.90783
9	484487.71285	2101937.30572
10	484496.301454	2101938.76008





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
11	484501.893246	2101939.70097
12	484510.867704	2101941.01982
13	484521.659754	2101942.28254
14	484531.670967	2101943.00417
15	484537.160708	2101943.27934
16	484541.700224	2101943.50688
17	484552.995837	2101943.64134
18	484561.076493	2101943.54306
19	484568.942479	2101943.19905
20	484569.900782	2101943.13618
21	484556.225245	2101935.3579
22	484518.729947	2101933.60488
23	484478.713297	2101926.51004
24	484419.227647	2101913.55013
25	484409.348585	2101913.52584
26	484403.966101	2101913.51261
27	484392.984236	2101906.41681

POLÍGONO: F11.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	484679.003905	2101916.32213
2	484673.294689	2101905.791
3	484618.552689	2101926.25143
4	484611.672735	2101937.60791
5	484612.505656	2101937.44391
6	484619.936635	2101935.75302
7	484626.156913	2101934.15459
8	484631.321868	2101932.64322
9	484637.75243	2101930.76151
10	484648.215107	2101927.51214
11	484660.632997	2101923.19456
12	484666.210779	2101921.18091
13	484678.924864	2101916.3527
14	484679.003905	2101916.32213

POLÍGONO: F12.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	484867.136994	2101847.11842
2	484865.57358	2101836.5408
3	484816.484683	2101850.94994
4	484883.319682	2101901.99548
5	484689.228484	2101912.36852
6	484690.654014	2101911.8173
7	484705.428913	2101905.97358
8	484721.112395	2101899.63391
9	484760.610683	2101883.87597

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
10	484801.522062	2101867.62069
11	484826.659869	2101858.59255
12	484841.096996	2101853.87178
13	484850.555503	2101851.22841
14	484855.647808	2101849.91985
15	484863.567896	2101847.97376
16	484867.136994	2101847.11842

POLÍGONO: F13.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	485007.445627	2101833.27948
2	485007.74701	2101821.38755
3	484931.259509	2101826.92179
4	484875.177243	2101832.91184
5	484875.096221	2101845.39474
6	484878.698713	2101844.64721
7	484883.13937	2101843.86475
8	484888.733679	2101842.87901
9	484894.621303	2101842.03566
10	484900.664225	2101841.20749
11	484908.960538	2101840.26244
12	484920.998363	2101839.2088
13	484941.312207	2101837.77851
14	484956.553033	2101836.77773
15	484965.21036	2101836.21668
16	484972.319633	2101835.75596
17	484983.792841	2101835.01243
18	485001.353653	2101833.75322
19	485007.445627	2101833.27948

POLÍGONO: F14.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	485011.332084	2101772.77701
2	485008.497823	2101773.01651
3	484996.882032	2101773.91081
4	484979.707029	2101775.15135
5	484968.439424	2101775.88156
6	484961.33015	2101776.34228
7	484957.737833	2101776.57509
8	484947.288907	2101790.72984
9	484922.958493	2101794.85939
10	484918.097514	2101808.71318
11	484997.284957	2101802.84695
12	485010.447872	2101784.7492
13	485011.332084	2101772.77701





POLÍGONO: F15.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	485128.332356	2101807.66429
2	485123.625574	2101797.41096
3	485075.965251	2101813.67978
4	485049.507180	2101818.26585
5	485021.657341	2101820.92893
6	485020.47259	2101832.21846
7	485024.606808	2101831.85204
8	485035.258183	2101830.7173
9	485053.363122	2101828.03492
10	485063.08935	2101826.26017
11	485067.9405	2101825.2994
12	485081.181532	2101822.33501
13	485090.869735	2101819.7951
14	485101.292641	2101816.81877
15	485108.737265	2101814.53147
16	485123.054986	2101809.68641
17	485128.332356	2101807.66429

POLÍGONO: F16.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	485135.134713	2101739.4161
2	485128.400091	2101742.64881
3	485122.427083	2101745.31035
4	485116.878441	2101747.66817
5	485110.304028	2101750.31842
6	485102.696734	2101753.2333
7	485090.306615	2101757.42606
8	485084.242746	2101759.28914
9	485075.022566	2101761.92202
10	485067.014913	2101764.02135
11	485055.556164	2101766.58672
12	485051.87522	2101767.31574
13	485043.578485	2101768.82964
14	485027.762135	2101771.17295
15	485040.117884	2101795.39861
16	485049.165811	2101776.69877
17	485071.773151	2101778.36857
18	485080.953087	2101789.45417
19	485127.508074	2101770.48875
20	485135.134713	2101739.4161

POLÍGONO: F17.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
---------	-----------------	-----------------

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	485174.931642	2101786.72639
2	485169.440946	2101776.73836
3	485147.480022	2101786.87818
4	485142.155069	2101802.11966
5	485146.372086	2101800.3277
6	485153.597848	2101797.10794
7	485167.153213	2101790.60118
8	485174.931642	2101786.72639

POLÍGONO: F18.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	485235.100978	2101753.64718
2	485229.978494	2101744.13844
3	485177.307172	2101772.33255
4	485182.772351	2101782.704
5	485183.494468	2101782.33313
6	485208.064716	2101768.9314
7	485231.630189	2101755.65393
8	485235.100978	2101753.64718

POLÍGONO: F19.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	485212.974046	2101697.13356
2	485201.886754	2101703.54405
3	485178.971687	2101716.45507
4	485155.419117	2101729.3017
5	485148.137734	2101733.0413
6	485147.902996	2101733.15824
7	485165.511759	2101746.53991
8	485187.776591	2101741.10293
9	485220.484843	2101719.73602
10	485212.974046	2101697.13356

POLÍGONO: F20.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	485286.079577	2101724.28587
2	485267.921531	2101721.92351
3	485237.73927	2101739.20367
4	485243.337799	2101748.88478
5	485263.865818	2101737.01581
6	485286.079577	2101724.28587

POLÍGONO: F21.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	485317.37668	2101637.21016
2	485287.184529	2101654.48325
3	485264.102621	2101667.72627
4	485233.933199	2101685.01532
5	485217.110431	2101694.74197
6	485228.862695	2101717.28134
7	485316.559559	2101665.99506
8	485317.37668	2101637.21016

POLÍGONO: F22 - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	485441.584891	2101645.0164
2	485429.907868	2101637.68479
3	485398.05713	2101650.67338
4	485362.871249	2101667.68883
5	485366.910025	2101678.24953
6	485376.241679	2101673.14332
7	485379.903832	2101671.17861
8	485396.208481	2101662.98685
9	485403.561649	2101659.59157
10	485410.837566	2101656.39928
11	485415.439708	2101654.44614
12	485418.766677	2101653.03418
13	485423.121118	2101651.39617
14	485430.225541	2101648.78613
15	485439.594923	2101645.63653
16	485441.584891	2101645.0164

POLÍGONO: F23 - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	485437.342869	2101583.59721
2	485436.026817	2101583.66492
3	485428.195347	2101586.3431
4	485421.108087	2101588.55168
5	485415.439708	2101590.45715
6	485410.317173	2101592.17914
7	485402.212901	2101595.15651
8	485396.474413	2101597.31515
9	485388.799677	2101600.5723
10	485410.207627	2101609.78497
11	485429.885967	2101609.51388
12	485437.342869	2101583.59721

POLÍGONO: F24 - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	485579.578268	2101627.99854
2	485577.134835	2101619.46673
3	485492.817878	2101623.46395
4	485452.257723	2101633.09211
5	485450.519072	2101642.27009
6	485452.835798	2101641.56684
7	485457.786449	2101640.17989
8	485469.471311	2101637.2275
9	485474.818793	2101636.09368
10	485480.803347	2101634.94509
11	485486.286429	2101633.89275
12	485494.434301	2101632.68582
13	485498.513433	2101632.08159
14	485504.763532	2101631.32903
15	485512.618922	2101630.48558
16	485523.292811	2101629.64409
17	485541.046387	2101628.82172
18	485570.88444	2101628.12631
19	485579.578268	2101627.99854

POLÍGONO: F25 - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	485530.739419	2101569.23482
2	485519.545898	2101569.75332
3	485507.057268	2101570.73788
4	485497.974173	2101571.71315
5	485490.529779	2101572.60951
6	485485.642582	2101573.33344
7	485476.23145	2101574.72748
8	485462.940593	2101577.27834
9	485461.535259	2101577.57631
10	485455.893463	2101578.77253
11	485450.74688	2101580.07313
12	485461.321864	2101595.74231
13	485530.739419	2101569.23482

POLÍGONO: F26 - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	485663.403014	2101625.57384
2	485660.842923	2101614.99495
3	485590.332313	2101618.3875
4	485586.245749	2101627.90055
5	485620.8157	2101627.39248
6	485643.23188	2101628.79313
7	485657.612717	2101625.97295
8	485663.403014	2101625.57384



POLÍGONO: F27 - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	485803.840296	2101576.57755
2	485798.618791	2101567.97107
3	485766.219156	2101585.71085
4	485731.088551	2101601.36776
5	485676.46026	2101613.7659
6	485672.22354	2101624.76872
7	485673.894214	2101624.59569
8	485718.353804	2101618.54214
9	485732.343394	2101615.41083
10	485743.047229	2101611.60178
11	485755.538777	2101606.25206
12	485762.822317	2101602.84761
13	485780.37199	2101592.17061
14	485796.483108	2101582.36831
15	485802.920767	2101577.30137
16	485803.840296	2101576.57755

POLÍGONO: F28 - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	485855.92727	2101532.29151
2	485848.63648	2101528.67705
3	485806.940724	2101562.50145
4	485810.898622	2101571.02155
5	485813.94835	2101568.62094
6	485823.675892	2101560.5941
7	485830.504754	2101554.81724
8	485838.814004	2101547.78805
9	485845.662553	2101541.99454
10	485852.681932	2101535.058
11	485855.92727	2101532.29151

POLÍGONO: F29 - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	486161.004841	2101315.26788
2	486149.037518	2101318.9213
3	486126.003787	2101326.03562
4	486103.815286	2101332.66749
5	486100.071833	2101333.78209
6	486079.384258	2101339.9973
7	486062.520212	2101345.23237
8	486039.96039	2101352.21402
9	486033.025078	2101354.36031

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
10	486016.14147	2101359.7668
11	486002.828821	2101364.48036
12	485991.610599	2101368.71195
13	485977.59352	2101374.40583
14	485962.625078	2101381.41101
15	485952.535754	2101386.32311
16	485940.167408	2101393.12157
17	485932.824521	2101397.26257
18	485921.194652	2101404.10709
19	485908.31446	2101412.71464
20	485903.312835	2101416.10708
21	485895.996672	2101421.4361
22	485885.761821	2101429.16827
23	485876.713082	2101436.29385
24	485865.181591	2101444.88512
25	485860.472183	2101449.63311
26	485852.620287	2101456.29444
27	485846.719161	2101461.31411
28	485840.228049	2101468.83565
29	485835.587861	2101480.43519
30	485811.256721	2101520.52287
31	485792.382903	2101519.91674
32	485788.782783	2101531.80749
33	485797.424824	2101545.40964
34	485895.085764	2101461.96514
35	485949.154812	2101424.40465
36	486000.992153	2101396.3886
37	486131.565174	2101355.66924
38	486165.896759	2101332.45828
39	486161.004841	2101315.26788

POLÍGONO: F30 - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	486217.615141	2101360.69103
2	486215.122554	2101353.79027
3	486063.490591	2101399.01843
4	486047.400342	2101408.92996
5	486048.084627	2101412.53911
6	486051.0437	2101411.59155
7	486057.698761	2101409.53199
8	486080.308513	2101402.53487
9	486096.910605	2101397.38112
10	486117.264648	2101391.26611
11	486120.967344	2101390.16364
12	486143.448539	2101383.4443
13	486166.650246	2101376.27809
14	486184.56565	2101370.80883
15	486209.058276	2101363.29564





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
16	486217.615141	2101360.69103

POLÍGONO: F31.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	486322.228037	2101328.39741
2	486319.096283	2101320.90926
3	486224.58067	2101352.08524
4	486226.290033	2101358.05048
5	486229.462627	2101357.08478
6	486243.276051	2101352.84099
7	486270.55882	2101344.37765
8	486280.875958	2101341.17174
9	486304.812318	2101333.74021
10	486318.118211	2101329.64343
11	486322.228037	2101328.39741

POLÍGONO: F32.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	486298.299904	2101273.038
2	486298.787098	2101273.49523
3	486282.961459	2101277.75376
4	486275.279165	2101280.12781
5	486271.523933	2101281.28828
6	486264.138986	2101283.55968
7	486278.605227	2101313.2262
8	486306.391845	2101298.07467
9	486298.299904	2101273.038

POLÍGONO: F33.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	486368.479907	2101314.21706
2	486366.780605	2101307.03451
3	486326.750544	2101318.78662
4	486329.906474	2101326.06945
5	486329.96725	2101326.05103
6	486350.168466	2101319.85342
7	486356.36984	2101317.9446
8	486368.479907	2101314.21706

POLÍGONO: F34.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	486348.844943	2101257.50742

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
2	486342.251957	2101259.5215
3	486333.826385	2101262.15111
4	486328.233495	2101263.89664
5	486324.118957	2101265.18079
6	486310.28527	2101269.41558
7	486306.947755	2101270.4243
8	486316.805392	2101295.63942
9	486343.313978	2101291.95134
10	486348.844943	2101257.50742

POLÍGONO: F35.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	486423.881981	2101238.72983
2	486421.175365	2101239.25766
3	486415.999059	2101240.26711
4	486409.921479	2101241.45233
5	486405.153916	2101242.38207
6	486398.861549	2101243.73808
7	486397.763603	2101243.97466
8	486388.112661	2101246.30801
9	486382.196465	2101247.90151
10	486371.64299	2101250.74403
11	486364.304674	2101252.88721
12	486373.56311	2101260.01073
13	486415.77939	2101247.60847
14	486423.881981	2101238.72983

POLÍGONO: F36.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	486563.122908	2101281.56044
2	486563.103457	2101272.44533
3	486460.006858	2101285.76567
4	486436.42431	2101293.94783
5	486409.410967	2101294.67078
6	486372.658225	2101304.57909
7	486374.218918	2101312.49512
8	486375.100238	2101312.22623
9	486380.210501	2101310.66708
10	486384.694163	2101309.29911
11	486389.082296	2101308.02988
12	486392.9348	2101306.95207
13	486397.360313	2101305.73977
14	486401.139554	2101304.80481
15	486408.895214	2101302.95319
16	486411.135634	2101302.47039
17	486411.501241	2101302.3916





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
18	486417.217177	2101301.15983
19	486421.40598	2101300.34296
20	486427.483559	2101299.15774
21	486432.659865	2101298.14829
22	486437.223844	2101297.25825
23	486448.025886	2101295.39599
24	486455.677758	2101294.13923
25	486464.330608	2101293.01962
26	486469.93328	2101292.26468
27	486473.820749	2101291.82504
28	486478.225789	2101291.29286
29	486485.255272	2101290.44383
30	486491.220377	2101289.75529
31	486496.447752	2101289.18546
32	486503.93953	2101288.36879
33	486511.709097	2101287.52001
34	486516.425184	2101286.99312
35	486520.667049	2101286.51921
36	486524.370842	2101286.10542
37	486530.490685	2101285.4217
38	486536.078422	2101284.79743
39	486540.70068	2101284.28102
40	486547.034511	2101283.5734
41	486551.050077	2101283.09159
42	486559.399568	2101282.03265
43	486563.122908	2101281.56044

POLÍGONO: F37.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	486551.985471	2101222.49234
2	486551.850484	2101222.50946
3	486543.7015	2101223.64296
4	486540.129521	2101223.97155
5	486534.038831	2101224.65201
6	486529.416573	2101225.16841
7	486523.828836	2101225.79268
8	486517.708993	2101226.4764
9	486514.0052	2101226.8902
10	486509.763315	2101227.36411
11	486505.120217	2101227.88284
12	486497.437522	2101228.72213
13	486489.945744	2101229.5388
14	486484.530283	2101230.12913
15	486484.258929	2101230.16045
16	486467.855505	2101263.23458
17	486499.72882	2101259.50814
18	486545.969761	2101244.96137
19	486551.985471	2101222.49234

POLÍGONO: F38.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	486714.915004	2101224.06433
2	486712.757409	2101215.45965
3	486690.614795	2101230.25025
4	486656.064139	2101248.62092
5	486651.259535	2101254.80131
6	486640.319702	2101254.89449
7	486576.3822	2101270.15999
8	486576.138226	2101279.80354
9	486579.29694	2101279.30002
10	486584.426829	2101278.45421
11	486590.577128	2101277.27009
12	486597.722177	2101275.70213
13	486603.229472	2101274.42853
14	486617.289343	2101270.62966
15	486623.514949	2101268.82579
16	486628.736819	2101267.16637
17	486637.003764	2101264.47117
18	486644.332087	2101261.86989
19	486651.496224	2101259.03172
20	486656.985501	2101258.75708
21	486665.896686	2101252.76332
22	486669.722543	2101250.91236
23	486673.737265	2101248.97004
24	486680.393385	2101245.54354
25	486691.326732	2101239.45894
26	486696.509967	2101236.2439
27	486700.351291	2101233.83489
28	486703.518025	2101231.78995
29	486709.345379	2101228.0269
30	486714.915004	2101224.06433

POLÍGONO: F39.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	486714.196655	2101143.77645
2	486714.143305	2101143.84036
3	486711.859347	2101146.54536
4	486709.562523	2101149.05211
5	486705.537573	2101153.30564
6	486702.576726	2101156.29859
7	486699.44096	2101159.26947
8	486695.068747	2101163.25193
9	486692.450032	2101165.51346
10	486690.296601	2101167.32572
11	486684.756348	2101171.73363





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
12	486681.034222	2101174.53335
13	486675.662546	2101178.35509
14	486670.969236	2101181.38582
15	486668.136626	2101183.215
16	486664.757616	2101185.33407
17	486660.907817	2101187.72202
18	486652.066337	2101192.64246
19	486646.936796	2101195.28309
20	486643.591944	2101196.90133
21	486640.579175	2101198.35891
22	486633.194701	2101201.66103
23	486628.92498	2101203.43678
24	486624.498153	2101205.19053
25	486643.244005	2101232.41319
26	486673.612356	2101211.00949
27	486704.092241	2101196.65662
28	486719.744741	2101156.84137
29	486714.196655	2101143.77645

POLÍGONO: F40 - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	486779.198411	2101157.11821
2	486772.562641	2101154.38347
3	486751.653286	2101179.12721
4	486721.407527	2101208.45537
5	486722.949449	2101218.02003
6	486728.245109	2101213.80672
7	486731.378366	2101211.18206
8	486734.92747	2101208.1053
9	486740.279398	2101203.23046
10	486744.547921	2101199.18639
11	486748.66081	2101195.0289
12	486753.475108	2101189.94119
13	486756.918977	2101186.18257
14	486760.09612	2101182.41973
15	486762.749812	2101179.24075
16	486768.287657	2101172.23379
17	486770.90959	2101168.85032
18	486773.742904	2101164.913
19	486777.545033	2101159.59688
20	486779.198411	2101157.11821

POLÍGONO: F41 - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	486868.144752	2100824.46618
2	486860.207099	2100816.7675

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
3	486855.002549	2100637.45507
4	486848.721972	2100690.66213
5	486843.885472	2100752.93596
6	486839.380365	2100802.70503
7	486833.852189	2100876.1538
8	486829.484169	2100929.74111
9	486815.492291	2101047.51014
10	486801.758894	2101095.92212
11	486784.33946	2101134.85693
12	486790.745584	2101138.6174
13	486792.303722	2101135.88286
14	486795.101036	2101130.66633
15	486797.395305	2101126.26396
16	486798.836011	2101123.28188
17	486801.415368	2101117.84428
18	486804.020348	2101111.86812
19	486806.750708	2101105.20762
20	486808.496816	2101100.67793
21	486809.651961	2101097.51055
22	486810.949594	2101093.74684
23	486811.94386	2101090.86304
24	486813.651371	2101085.75527
25	486814.82815	2101081.93065
26	486815.940943	2101078.31399
27	486816.873132	2101075.07388
28	486817.60713	2101072.37349
29	486818.344277	2101069.66151
30	486819.905215	2101063.53964
31	486820.820331	2101059.67149
32	486821.697794	2101055.9625
33	486822.715796	2101050.92017
34	486823.058096	2101049.2247
35	486824.258871	2101042.84882
36	486825.040349	2101038.19186
37	486826.092699	2101031.92073
38	486826.777328	2101027.09545
39	486827.461995	2101022.2699
40	486828.06758	2101018.00173
41	486828.541055	2101013.93114
42	486829.208763	2101008.19069
43	486830.220417	2100998.24714
44	486831.809813	2100980.84134
45	486833.076428	2100966.75199
46	486834.253926	2100953.29395
47	486835.572744	2100936.95341
48	486836.894194	2100921.81881
49	486838.575684	2100902.11832
50	486839.838233	2100886.36469
51	486843.245314	2100846.96558
52	486846.688081	2100806.18525





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
53	486850.18786	2100762.23548
54	486853.884316	2100720.32651
55	486856.581486	2100690.11377
56	486857.482432	2100660.58774
57	486858.204506	2100674.48289
58	486859.061948	2100667.88104
59	486861.268776	2100653.95439
60	486862.796852	2100646.1127
61	486864.296825	2100639.19307
62	486865.381169	2100634.80461
63	486865.674165	2100633.61882
64	486867.34049	2100627.22292
65	486868.144752	2100624.46618

POLÍGONO: F42.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	486779.315661	2100890.4847
2	486778.779849	2100897.17037
3	486777.116525	2100916.65803
4	486775.783038	2100931.93048
5	486774.464653	2100948.26566
6	486773.311013	2100961.45102
7	486772.054578	2100975.42714
8	486770.497191	2100992.48239
9	486769.560844	2101001.68772
10	486768.942867	2101006.9989
11	486768.556559	2101010.32009
12	486768.056957	2101013.84129
13	486767.37229	2101018.66684
14	486766.794359	2101022.74011
15	486765.867709	2101028.26218
16	486765.184988	2101032.33062
17	486764.167187	2101037.73495
18	486763.902443	2101039.04627
19	486763.080929	2101043.11536
20	486762.432051	2101045.85814
21	486761.636776	2101049.21972
22	486760.321135	2101054.37956
23	486759.707861	2101056.63581
24	486759.089835	2101058.90954
25	486758.432146	2101061.19554
26	486757.481295	2101064.28588
27	486756.517369	2101067.41871
28	486755.128703	2101071.57269
29	486754.22631	2101074.19003
30	486753.101724	2101077.45182
31	486752.315744	2101079.60696
32	486750.994042	2101083.03567

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
33	486748.75454	2101088.49876
34	486746.79552	2101092.993
35	486744.717519	2101097.37369
36	486743.766201	2101099.34279
37	486742.056552	2101102.62336
38	486739.790878	2101106.84847
39	486737.455671	2101110.94677
40	486735.809953	2101113.68786
41	486733.809011	2101116.9201
42	486730.942553	2101121.33687
43	486728.173381	2101125.46828
44	486724.990846	2101129.93809
45	486722.830536	2101132.94017
46	486721.317923	2101134.89212
47	486701.652857	2101123.50403
48	486777.491459	2101093.16306
49	486792.157992	2101047.75992
50	486796.789327	2101022.85048
51	486801.407014	2100973.33677
52	486806.097364	2100904.55806
53	486779.315661	2100890.4847

POLÍGONO: F43.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	486825.930325	2100565.74234
2	486823.158184	2100571.90412
3	486819.344177	2100581.11863
4	486816.669885	2100588.32999
5	486813.140877	2100598.76752
6	486813.041665	2100599.1069
7	486809.498002	2100611.25409
8	486807.516814	2100618.85853
9	486805.841559	2100625.63849
10	486804.025167	2100634.0178
11	486802.173932	2100643.51786
12	486799.669681	2100659.32021
13	486798.660107	2100667.09493
14	486797.815191	2100674.23836
15	486796.833186	2100684.62145
16	486794.119151	2100715.02311
17	486790.397462	2100757.21816
18	486786.888749	2100801.28013
19	486783.463137	2100841.85724
20	486780.641113	2100874.49082
21	486807.862185	2100888.46421
22	486822.584501	2100705.18457
23	486819.203941	2100680.06659
24	486834.744687	2100607.43721





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
25	486843.509801	2100586.73846
26	486825.930325	2100565.74234

POLÍGONO: F44.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	486880.497765	2100488.72382
2	486879.007351	2100490.18616
3	486872.565138	2100497.05806
4	486866.538347	2100503.81975
5	486860.032704	2100511.53556
6	486853.004541	2100520.47371
7	486847.214242	2100528.4688
8	486840.153508	2100539.24214
9	486835.772918	2100546.59988
10	486835.554598	2100547.00247
11	486850.651997	2100567.97126
12	486885.840013	2100519.72153
13	486880.497765	2100488.72382

POLÍGONO: F45.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	487184.477208	2100364.5697
2	487180.495313	2100358.14601
3	487142.426143	2100392.66196
4	487116.704954	2100409.58423
5	487078.171512	2100430.10624
6	486970.880347	2100484.01799
7	486935.360256	2100508.41427
8	486905.589147	2100540.37741
9	486887.21296	2100567.42301
10	486867.933234	2100602.20988
11	486873.197147	2100608.46991
12	486873.229493	2100608.37424
13	486875.211078	2100603.0308
14	486878.248919	2100595.69148
15	486880.816536	2100589.98431
16	486883.465304	2100584.5172
17	486887.943077	2100576.26
18	486891.045795	2100571.0486
19	486896.629634	2100562.52873
20	486900.90315	2100556.62797
21	486906.56444	2100549.42816
22	486911.877645	2100543.1266
23	486916.853843	2100537.54361
24	486921.923077	2100532.13626
25	486928.625034	2100525.56053

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
26	486936.520499	2100518.24127
27	486938.069186	2100516.80561
28	486941.550166	2100513.76577
29	486947.956416	2100508.6121
30	486950.705627	2100506.52102
31	486956.593158	2100502.27129
32	486963.006414	2100497.94335
33	486967.781061	2100494.78242
34	486976.88519	2100489.20908
35	486985.109184	2100484.5824
36	486990.246217	2100481.85294
37	486995.920835	2100478.91259
38	487000.363805	2100476.69398
39	487004.843861	2100474.45684
40	487007.31289	2100473.24205
41	487015.115958	2100469.51127
42	487023.447328	2100465.5279
43	487032.116547	2100461.35738
44	487037.728831	2100458.62609
45	487044.382097	2100455.38819
46	487049.94022	2100452.68326
47	487060.375799	2100447.72056
48	487064.783523	2100445.62445
49	487075.591995	2100440.43162
50	487082.00693	2100437.28082
51	487087.507337	2100434.57921
52	487093.338988	2100431.64957
53	487098.710707	2100428.84175
54	487104.000631	2100426.03901
55	487110.956551	2100422.17703
56	487116.518287	2100418.96506
57	487122.862849	2100415.14227
58	487130.970608	2100409.9349
59	487135.825954	2100406.70094
60	487140.494658	2100403.4379
61	487145.316946	2100399.85927
62	487150.11236	2100396.10091
63	487156.435226	2100391.14542
64	487163.991404	2100384.81162
65	487168.05598	2100381.14619
66	487172.048387	2100377.44119
67	487177.203603	2100372.29127
68	487180.62351	2100368.75184
69	487184.477208	2100364.5697

POLÍGONO: F46.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	487154.126846	2100307.46193





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
2	487152.004026	2100310.27329
3	487147.044743	2100315.31896
4	487143.561739	2100320.42972
5	487136.981231	2100327.57106
6	487134.423606	2100330.21808
7	487130.425079	2100334.2125
8	487127.555907	2100336.87512
9	487124.615556	2100339.52673
10	487118.647333	2100344.52946
11	487113.100703	2100348.87658
12	487108.926847	2100352.1478
13	487105.423585	2100354.74758
14	487102.005125	2100357.1368
15	487098.125539	2100359.72085
16	487091.161467	2100364.19366
17	487086.029872	2100367.2856
18	487081.388976	2100369.96577
19	487075.390339	2100373.29626
20	487070.768145	2100375.74522
21	487065.972884	2100378.25172
22	487060.813835	2100380.84347
23	487055.555401	2100383.42623
24	487049.374122	2100386.46227
25	487038.907821	2100391.4507
26	487034.607829	2100393.53559
27	487023.927891	2100398.61449
28	487018.126468	2100401.43783
29	487011.473202	2100404.67572
30	487005.983108	2100407.34755
31	486997.501301	2100411.42791
32	486989.234959	2100415.38019
33	486981.127511	2100419.2565
34	486978.197025	2100420.69833
35	486973.558698	2100423.0145
36	486968.714816	2100425.43332
37	486962.367277	2100428.72234
38	486956.319281	2100431.93581
39	486946.502	2100437.45884
40	486945.500139	2100438.07215
41	487003.199013	2100439.15512
42	487072.493446	2100406.56174
43	487135.162188	2100366.61458
44	487167.539171	2100335.30245
45	487154.126846	2100307.46193

POLÍGONO: F47.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	487294.67293	2100083.06793

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
2	487266.27079	2100081.14606
3	487263.728881	2100159.20972
4	487240.787082	2100243.29054
5	487223.239433	2100291.17205
6	487208.596787	2100321.58431
7	487185.866204	2100349.41503
8	487192.151947	2100355.93849
9	487194.103201	2100353.66325
10	487199.33121	2100347.16486
11	487204.902393	2100339.78664
12	487210.219717	2100332.21322
13	487216.030319	2100323.35186
14	487222.530942	2100312.49074
15	487225.640009	2100306.73668
16	487229.637059	2100298.90854
17	487233.873231	2100290.3079
18	487237.32848	2100282.71499
19	487239.789324	2100276.96303
20	487241.955783	2100271.73483
21	487244.405969	2100265.29699
22	487247.225665	2100257.49546
23	487249.541889	2100250.40198
24	487252.791842	2100239.80003
25	487253.684445	2100236.88819
26	487256.759947	2100226.33129
27	487259.237901	2100217.33973
28	487260.796137	2100211.63018
29	487262.278074	2100206.14478
30	487263.575292	2100201.24846
31	487266.531275	2100190.09116
32	487268.748813	2100181.72111
33	487270.225364	2100176.1479
34	487271.358906	2100171.86937
35	487275.222041	2100157.23241
36	487279.670845	2100140.37638
37	487282.605729	2100129.25643
38	487285.541126	2100118.13453
39	487289.038105	2100104.88487
40	487292.635629	2100091.25424
41	487294.67293	2100083.06793

POLÍGONO: F48.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	487237.206914	2100065.53199
2	487234.513986	2100076.35275
3	487231.024665	2100089.57341
4	487227.527686	2100102.82307
5	487224.592289	2100113.94497





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
6	487221.657405	2100125.06492
7	487217.208603	2100141.92095
8	487213.359912	2100156.50328
9	487212.22637	2100160.78181
10	487210.74982	2100166.35501
11	487208.532282	2100174.72507
12	487205.576299	2100185.88236
13	487204.31653	2100190.63734
14	487202.892821	2100195.9072
15	487201.374475	2100201.47059
16	487199.032429	2100209.96899
17	487196.196384	2100219.70394
18	487195.4266	2100222.21512
19	487192.336003	2100232.29722
20	487190.479874	2100237.98246
21	487188.150662	2100244.42609
22	487186.191158	2100249.57467
23	487184.49098	2100253.67761
24	487182.433899	2100258.48583
25	487179.642239	2100264.62049
26	487176.003072	2100272.00904
27	487172.520659	2100278.82927
28	487170.370633	2100282.80841
29	487165.17985	2100291.48107
30	487160.567045	2100298.51575
31	487159.516416	2100300.01215
32	487175.856558	2100324.43004
33	487192.677192	2100297.29225
34	487196.376618	2100283.44352
35	487192.08764	2100273.4078
36	487195.105655	2100265.987
37	487214.135205	2100253.69817
38	487232.935927	2100190.93599
39	487260.135637	2100085.45304
40	487237.206914	2100065.53199

POLÍGONO: F49.- Secretaría de Comunicaciones y
Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	487376.291433	2099878.31842
2	487366.625991	2099871.13223
3	487346.954286	2099902.07626
4	487312.008285	2099983.48338
5	487316.779325	2099987.87141
6	487309.182145	2100012.29811
7	487301.200828	2100017.34757
8	487286.785689	2100068.72016
9	487297.270447	2100072.63055
10	487297.861179	2100070.25687

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
11	487304.112475	2100046.6298
12	487307.634325	2100033.74657
13	487311.171441	2100021.09326
14	487314.079028	2100010.69196
15	487317.385725	2099999.92736
16	487320.447357	2099990.45743
17	487322.556228	2099984.35072
18	487325.337089	2099976.48374
19	487327.753076	2099970.08245
20	487329.839354	2099964.55474
21	487332.324051	2099958.35882
22	487335.063222	2099951.71397
23	487338.495491	2099943.70545
24	487341.512441	2099936.88704
25	487344.485067	2099930.45946
26	487346.258918	2099926.62394
27	487350.751618	2099917.40685
28	487376.291433	2099878.31842

POLÍGONO: F50.- Secretaría de Comunicaciones y
Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	488948.502697	2098595.40431
2	488937.800615	2098578.88509
3	488902.739902	2098592.94058
4	488873.64415	2098613.60178
5	488851.021181	2098637.33355
6	488833.790598	2098667.70283
7	488822.456115	2098694.30561
8	488815.580561	2098752.0619
9	488834.348048	2098753.01258
10	488834.456871	2098745.35448
11	488834.553563	2098738.55008
12	488835.601179	2098724.54767
13	488837.152299	2098713.52843
14	488838.63529	2098705.94438
15	488857.464588	2098667.35593
16	488864.006215	2098657.42869
17	488870.475812	2098648.61615
18	488876.450584	2098641.4885
19	488882.521865	2098635.05527
20	488891.215422	2098627.12119
21	488897.266922	2098622.08146
22	488907.365955	2098614.67322
23	488914.581143	2098610.07764
24	488915.880996	2098609.36712
25	488925.061302	2098604.34905
26	488935.422954	2098599.73212
27	488940.450659	2098597.77274



Y



VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
28	488948.502697	2098595.40431

POLÍGONO: F51.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	488904.393232	2098547.87158
2	488898.418407	2098550.53383
3	488884.04143	2098558.39247
4	488873.468362	2098565.1268
5	488860.289114	2098574.79455
6	488851.773595	2098581.88633
7	488840.422065	2098592.24619
8	488831.602795	2098601.59123
9	488823.253105	2098611.55205
10	488820.272285	2098615.61237
11	488814.741473	2098623.14614
12	488810.069653	2098630.23586
13	488784.120199	2098677.28555
14	488780.11468	2098692.56755
15	488777.960813	2098703.58248
16	488775.914319	2098718.12088
17	488774.585403	2098735.88313
18	488774.462928	2098744.50195
19	488774.342695	2098752.963
20	488774.351619	2098754.10973
21	488797.577412	2098753.03661
22	488796.892309	2098720.12312
23	488807.20996	2098672.66949
24	488820.781437	2098639.08188
25	488839.193511	2098611.46582
26	488872.69849	2098582.97146
27	488915.570406	2098559.67219
28	488904.393232	2098547.87158

POLÍGONO: F52.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	489268.632933	2098581.24074
2	489260.33267	2098572.41315
3	489227.495233	2098578.0011
4	489221.808995	2098580.42279
5	489214.798857	2098578.86788
6	489110.826114	2098574.44787
7	489105.796277	2098579.02462
8	489099.005442	2098574.46595
9	489038.122751	2098573.08285
10	488973.045772	2098572.6213
11	488948.405786	2098575.24059

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
12	488958.255247	2098593.0693
13	488967.470439	2098591.31299
14	488978.357497	2098590.0122
15	488990.251481	2098589.31566
16	489004.688311	2098588.90102
17	489017.872994	2098588.73355
18	489034.833802	2098588.82786
19	489049.670329	2098589.11483
20	489066.109475	2098589.59034
21	489082.610027	2098590.12956
22	489099.124731	2098590.68753
23	489113.614897	2098591.2129
24	489126.883414	2098591.69398
25	489136.430681	2098592.04014
26	489224.909872	2098588.82312
27	489241.854723	2098587.16039
28	489249.838755	2098585.11958
29	489268.632933	2098581.24074

POLÍGONO: F53.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	489160.887331	2098531.07089
2	489138.005755	2098532.05782
3	489129.057412	2098531.73338
4	489115.788896	2098531.2523
5	489101.224742	2098530.72425
6	489084.602891	2098530.16266
7	489067.956725	2098529.61867
8	489051.117908	2098529.13161
9	489035.580602	2098528.83109
10	489017.658768	2098528.73144
11	489003.445945	2098528.91196
12	488987.635745	2098529.36604
13	488973.039663	2098530.22082
14	488958.283705	2098531.98388
15	488938.986414	2098535.66172
16	488921.056113	2098540.93573
17	488914.570991	2098543.4631
18	488926.805686	2098556.81255
19	488989.310196	2098550.36816
20	489082.515161	2098553.16914
21	489107.155583	2098539.08165
22	489142.115282	2098553.66743
23	489176.006416	2098554.4477
24	489184.582679	2098549.72902
25	489185.486176	2098536.45071
26	489165.901598	2098533.36857
27	489160.887331	2098531.07089





POLÍGONO: F54.- Secretaría de Comunicaciones y
Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	489397.2348	2098445.31592
2	489394.465057	2098447.67454
3	489381.406548	2098458.68964
4	489371.983879	2098466.35771
5	489362.097072	2098474.3105
6	489353.502305	2098480.78581
7	489344.972125	2098486.77038
8	489336.347134	2098492.24408
9	489317.230979	2098520.39022
10	489309.728196	2098539.30047
11	489341.007806	2098524.9746
12	489374.119753	2098501.99337
13	489425.023891	2098460.1579
14	489397.2348	2098445.31592

POLÍGONO: F55.- Secretaría de Comunicaciones y
Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	489443.263811	2098405.62554
2	489441.108034	2098407.53325
3	489434.942227	2098412.91565
4	489424.173304	2098422.28528
5	489409.271284	2098435.06607
6	489404.653034	2098438.99881
7	489431.543218	2098453.74895
8	489466.088269	2098421.56922
9	489443.263811	2098405.62554

POLÍGONO: F56.- Secretaría de Comunicaciones y
Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	489514.643643	2098421.73401
2	489515.443808	2098410.24752
3	489539.532127	2098387.89634
4	489541.539408	2098395.8725
5	489544.496529	2098392.92716
6	489545.416745	2098392.01061
7	489553.39742	2098383.95812
8	489562.747936	2098374.42674
9	489570.070406	2098366.85999
10	489578.504524	2098358.1191
11	489571.007804	2098343.69816
12	489503.639181	2098411.55007
13	489492.150031	2098424.62153

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
14	489505.193251	2098430.44999
15	489511.535623	2098424.61223
16	489514.643643	2098421.73401

POLÍGONO: F57.- Secretaría de Comunicaciones y
Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	489526.474709	2098325.63027
2	489519.773684	2098332.55484
3	489510.673723	2098341.83082
4	489502.937458	2098349.6367
5	489494.954582	2098357.58778
6	489486.365109	2098365.91864
7	489481.260464	2098370.76136
8	489492.763233	2098374.45958
9	489490.282436	2098385.71127
10	489483.027357	2098388.99956
11	489470.373523	2098387.94097
12	489467.239321	2098394.08151
13	489457.764363	2098392.51998
14	489455.652973	2098394.48076
15	489473.789164	2098413.99482
16	489553.567023	2098332.44849
17	489526.474709	2098325.63027

POLÍGONO: F58.- Secretaría de Comunicaciones y
Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	489770.6755	2098240.09099
2	489756.658169	2098234.37082
3	489724.475228	2098237.43796
4	489669.630041	2098261.61544
5	489621.141384	2098295.24657
6	489579.454082	2098331.58291
7	489597.260526	2098338.58919
8	489598.36009	2098337.43614
9	489598.369063	2098337.42673
10	489607.345605	2098328.02577
11	489614.424959	2098320.72327
12	489620.441872	2098314.67909
13	489623.174422	2098312.03089
14	489630.847593	2098304.85501
15	489636.973975	2098299.45821
16	489642.895724	2098294.4873
17	489649.330823	2098289.34794
18	489653.394356	2098286.20912
19	489658.552017	2098282.36973
20	489664.197657	2098278.40393





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
21	489671.457772	2098273.46949
22	489672.480034	2098272.83779
23	489680.221935	2098268.16941
24	489688.569802	2098263.6297
25	489693.910374	2098260.95559
26	489705.694137	2098255.3834
27	489713.015791	2098252.92859
28	489720.793538	2098250.31081
29	489729.837188	2098247.63092
30	489735.421892	2098246.30688
31	489749.022041	2098243.23773
32	489757.706868	2098241.72249
33	489766.586257	2098240.49606
34	489770.6755	2098240.09099

POLÍGONO: F59.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	489808.371059	2098240.05158
2	489810.746354	2098240.23582
3	489818.839832	2098241.12976
4	489831.532217	2098243.20039
5	489842.007761	2098245.38387
6	489852.808768	2098248.07112
7	489860.638021	2098250.06407
8	489867.587499	2098252.26225
9	489877.939269	2098255.61128
10	489885.550958	2098258.50364
11	489895.500754	2098262.28445
12	489907.935334	2098267.17012
13	489931.90004	2098276.45116
14	489947.189411	2098282.3088
15	489960.030032	2098287.09796
16	489969.281193	2098290.20924
17	489980.794446	2098293.80266
18	489991.095159	2098296.83078
19	490000.84286	2098299.22988
20	490007.087705	2098300.6724
21	490018.610807	2098302.77991
22	490028.51152	2098304.38959
23	490044.746932	2098306.08718
24	490057.338811	2098307.08986
25	490074.89224	2098308.03731
26	490090.297625	2098308.46851
27	490138.476496	2098309.42371
28	490146.593919	2098309.60959
29	490151.306319	2098300.21167
30	490026.763433	2098294.31623
31	489984.541378	2098288.27992

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
32	489914.811485	2098264.26514
33	489881.480471	2098250.08297
34	489827.454355	2098235.0605
35	489808.371059	2098240.05158

POLÍGONO: F60.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	490663.133307	2098311.21676
2	490652.184698	2098303.08338
3	490618.258818	2098331.84214
4	490593.61667	2098346.26595
5	490567.468979	2098360.36461
6	490538.184854	2098371.20292
7	490508.52493	2098378.81812
8	490466.818587	2098383.19419
9	490438.110015	2098382.2623
10	490412.367649	2098377.62107
11	490409.229409	2098385.20971
12	490417.877472	2098386.84431
13	490429.889817	2098388.71422
14	490441.782397	2098390.31312
15	490453.985346	2098391.4207
16	490470.886824	2098391.67
17	490485.194625	2098391.13067
18	490498.891674	2098389.8233
19	490511.586633	2098387.94837
20	490520.655857	2098386.13124
21	490523.036026	2098385.85434
22	490539.076397	2098381.6154
23	490546.368456	2098379.56619
24	490555.288004	2098376.77809
25	490565.969097	2098372.95474
26	490574.496529	2098369.48267
27	490576.462788	2098368.68208
28	490583.316825	2098365.63978
29	490589.306993	2098362.8051
30	490596.080629	2098359.34117
31	490602.126041	2098356.14728
32	490613.713092	2098349.40752
33	490619.782098	2098345.65405
34	490628.905194	2098339.51953
35	490639.511489	2098331.67677
36	490650.158009	2098323.04055
37	490660.936067	2098313.41558
38	490663.133307	2098311.21676

POLÍGONO: F61.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	491863.461862	2097696.76474
2	491862.322439	2097680.44348
3	491769.09046	2097781.14562
4	491740.70149	2097818.14057
5	491708.911777	2097859.13918
6	491667.269048	2097912.3582
7	491640.954539	2097944.08704
8	491654.50174	2097950.46546
9	491661.306475	2097942.49593
10	491674.652106	2097925.1828
11	491685.673031	2097910.81733
12	491697.468831	2097895.44116
13	491707.627903	2097882.19851
14	491719.660126	2097866.45254
15	491741.212471	2097838.08126
16	491749.806963	2097826.85303
17	491765.902122	2097805.94058
18	491778.623253	2097789.77207
19	491788.95791	2097777.3184
20	491804.174972	2097759.73122
21	491813.517397	2097749.41939
22	491825.738917	2097736.30506
23	491855.666859	2097704.85713
24	491863.461862	2097696.76474

POLÍGONO: F62.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	491993.396075	2097559.99133
2	491983.899507	2097550.44643
3	491894.462067	2097645.33366
4	491897.474167	2097661.27864
5	491907.189552	2097651.04818
6	491904.242889	2097590.68874
7	491973.438321	2097581.08914
8	491991.232051	2097562.23563
9	491993.396075	2097559.99133

POLÍGONO: F63.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	492579.851885	2097260.4251
2	492573.136459	2097253.67589
3	492558.970324	2097288.77667
4	492536.322366	2097327.01018
5	492518.151182	2097352.58396
6	492527.849252	2097356.7275
7	492530.001984	2097354.53993

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
8	492536.865298	2097346.80357
9	492561.435031	2097302.04696
10	492567.896093	2097289.40224
11	492576.124958	2097270.40048
12	492579.851885	2097260.4251

POLÍGONO: F64.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	492599.563051	2097184.32248
2	492588.948623	2097189.65994
3	492575.109275	2097246.47262
4	492582.207909	2097253.14377
5	492583.781865	2097248.21274
6	492587.652787	2097234.06846
7	492594.452644	2097204.91953
8	492597.697074	2097190.48353
9	492599.563051	2097184.32248

POLÍGONO: F65.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	493291.554457	2096557.73688
2	493273.000052	2096552.16732
3	493280.591183	2096582.38843
4	493286.880827	2096628.33399
5	493290.617164	2096629.11418
6	493287.760912	2096700.22176
7	493281.196805	2096737.37681
8	493285.830507	2096725.32805
9	493290.823302	2096709.94218
10	493294.545717	2096695.38063
11	493298.587576	2096674.34647
12	493301.176674	2096653.52461
13	493301.786724	2096640.93053
14	493301.847054	2096628.60941
15	493301.30579	2096615.82823
16	493300.111387	2096601.28731
17	493297.547544	2096583.85492
18	493295.409192	2096573.02898
19	493292.869676	2096562.28633
20	493291.554457	2096557.73688

POLÍGONO: F66.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	493281.5186	2096527.03241



4



VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
2	493262.826582	2096524.48258
3	493271.331502	2096545.77766
4	493289.557671	2096550.82983
5	493287.023968	2096542.06555
6	493282.518863	2096529.38697
7	493281.5186	2096527.03241

POLÍGONO: F67 - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	493252.276238	2096464.57739
2	493245.115092	2096450.00895
3	493228.639894	2096415.85215
4	493221.402329	2096400.60342
5	493216.094935	2096386.74049
6	493211.334656	2096373.4394
7	493207.754701	2096361.188
8	493206.651937	2096356.84049
9	493202.205129	2096360.16889
10	493190.169724	2096352.33577
11	493201.32614	2096393.24203
12	493217.023979	2096435.40494
13	493252.567766	2096507.47129
14	493256.129603	2096497.71039
15	493252.276238	2096464.57739

POLÍGONO: F68 - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	493194.830928	2096187.35939
2	493194.167267	2096178.6328
3	493182.654205	2096127.14511
4	493179.167751	2096111.73064
5	493174.853991	2096096.10624
6	493170.115282	2096080.60147
7	493163.326153	2096060.38804
8	493162.32097	2096057.55816
9	493157.232581	2096057.82697
10	493156.050628	2096068.52827
11	493175.375966	2096143.5754
12	493178.386031	2096174.91991
13	493180.947273	2096259.4325
14	493191.810606	2096256.48333
15	493194.830928	2096187.35939

POLÍGONO: F69 - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	493662.168417	2095489.65872
2	493653.214965	2095488.88189
3	493624.230601	2095538.42151
4	493591.917619	2095575.43191
5	493573.67909	2095592.75019
6	493553.146019	2095609.07191
7	493528.08561	2095624.84873
8	493503.370582	2095638.33443
9	493480.854558	2095648.34463
10	493460.173755	2095654.98824
11	493434.845161	2095661.06367
12	493402.961502	2095666.95198
13	493361.014869	2095671.79651
14	493324.561661	2095676.76879
15	493306.295693	2095681.35474
16	493277.306118	2095689.64043
17	493243.787902	2095706.51233
18	493219.923871	2095720.30924
19	493195.647652	2095741.2908
20	493178.952354	2095759.59589
21	493164.323309	2095778.59028
22	493142.419142	2095816.13922
23	493132.829952	2095836.51948
24	493127.632083	2095853.72261
25	493134.05684	2095853.25177
26	493136.526354	2095851.09796
27	493136.917216	2095849.5527
28	493158.983662	2095805.06976
29	493166.084065	2095793.34892
30	493166.794815	2095792.2565
31	493170.65131	2095786.63128
32	493173.81326	2095782.65654
33	493177.926889	2095777.2253
34	493181.340405	2095772.96616
35	493184.678148	2095768.80157
36	493190.57902	2095761.9161
37	493191.661081	2095760.77612
38	493197.630173	2095754.48752
39	493202.334525	2095749.86234
40	493213.401899	2095739.8514
41	493218.210196	2095736.07797
42	493228.337162	2095728.86694
43	493233.504435	2095725.35826
44	493242.577064	2095719.47518
45	493255.098623	2095712.73929
46	493261.65323	2095709.5185
47	493271.066139	2095705.2658
48	493283.989563	2095700.11833
49	493295.675432	2095696.08788
50	493309.330117	2095692.42903





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
51	493317.912887	2095690.37356
52	493326.684366	2095688.41171
53	493338.183989	2095686.33937
54	493341.940575	2095685.76748
55	493359.775278	2095683.44049
56	493360.042851	2095683.40558
57	493391.781009	2095679.26454
58	493414.559681	2095675.86648
59	493428.08277	2095673.3267
60	493458.35926	2095666.09277
61	493466.102353	2095663.85828
62	493474.725458	2095661.00079
63	493492.467437	2095654.29678
64	493506.149454	2095648.48767
65	493522.454684	2095640.50575
66	493531.544343	2095635.43844
67	493541.955521	2095629.17427
68	493551.99672	2095622.54039
69	493552.224893	2095622.38921
70	493565.865106	2095612.43899
71	493567.498582	2095611.09331
72	493580.971438	2095599.99648
73	493595.737437	2095586.2115
74	493603.498896	2095578.05638
75	493615.273788	2095564.4878
76	493619.510788	2095559.13443
77	493625.790745	2095551.19850
78	493630.523083	2095543.70791
79	493636.473208	2095535.12223
80	493637.730076	2095533.30875
81	493638.571121	2095531.94982
82	493646.451652	2095519.21674
83	493653.243684	2095507.56579
84	493659.82033	2095494.8251
85	493662.168417	2095489.65872

POLÍGONO: F70.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	493694.220045	2095263.78091
2	493678.66838	2095257.0964
3	493677.150561	2095297.2126
4	493692.64702	2095311.70072
5	493694.220045	2095263.78091

POLÍGONO: F71.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
---------	-----------------	-----------------

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	494615.738073	2094923.89846
2	494613.691866	2094912.51336
3	494554.517043	2094924.17668
4	494501.172811	2094934.49138
5	494476.333443	2094939.20427
6	494436.874205	2094943.87721
7	494394.631143	2094944.22391
8	494341.226859	2094936.34424
9	494292.394415	2094920.91682
10	494256.171051	2094904.64619
11	494187.528996	2094873.48742
12	494141.004435	2094853.664
13	494100.977651	2094842.71197
14	494067.949447	2094838.9104
15	494029.200507	2094838.1638
16	493984.242741	2094846.0055
17	493959.90877	2094854.39738
18	493950.763882	2094855.2801
19	493920.429886	2094867.67003
20	493893.426164	2094882.88866
21	493870.432935	2094901.08489
22	493854.406512	2094915.90195
23	493836.224127	2094935.66178
24	493802.016331	2094985.8682
25	493778.254694	2095022.90781
26	493732.822154	2095098.55965
27	493710.102033	2095138.26661
28	493696.680296	2095165.28159
29	493687.592521	2095191.12351
30	493685.007845	2095206.20807
31	493679.081791	2095247.53883
32	493694.580612	2095257.01529
33	493695.093579	2095248.47058
34	493695.857233	2095238.80196
35	493697.194256	2095225.15735
36	493698.340835	2095215.69244
37	493699.760148	2095207.0524
38	493703.685088	2095189.60986
39	493707.846722	2095174.00931
40	493710.333786	2095166.00502
41	493715.919137	2095152.50134
42	493727.173257	2095129.46253
43	493732.081837	2095120.3216
44	493738.747459	2095108.90067
45	493766.004378	2095063.17717
46	493808.327473	2094993.04639
47	493826.794861	2094964.23338
48	493839.913231	2094945.84687
49	493845.406909	2094938.89177
50	493858.581488	2094923.73964





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
51	493865.664105	2094916.40166
52	493873.161393	2094909.1852
53	493879.830924	2094903.19363
54	493893.487657	2094892.16885
55	493900.216392	2094887.25724
56	493908.016579	2094882.02058
57	493922.999763	2094873.297
58	493939.568781	2094864.53588
59	493951.885331	2094859.56602
60	493964.741153	2094854.80039
61	493971.166666	2094852.43803
62	493972.229588	2094852.06479
63	493978.851719	2094849.95638
64	493989.770141	2094847.24775
65	493992.587252	2094846.69502
66	494014.764791	2094842.34372
67	494051.698162	2094842.86604
68	494086.067606	2094847.17875
69	494121.892005	2094855.31135
70	494140.107859	2094860.78735
71	494158.52393	2094866.86257
72	494175.792383	2094874.90712
73	494182.191703	2094877.09907
74	494213.723347	2094892.93851
75	494232.729008	2094902.18112
76	494255.291152	2094913.12894
77	494268.5263	2094919.1816
78	494277.488028	2094923.11086
79	494292.325682	2094929.31882
80	494302.370251	2094933.16316
81	494312.524656	2094936.6812
82	494321.563626	2094939.51195
83	494331.910777	2094942.41441
84	494342.643921	2094945.05765
85	494349.092195	2094946.26882
86	494353.803607	2094947.23334
87	494359.102178	2094948.31797
88	494369.766541	2094950.12565
89	494375.327168	2094950.8747
90	494385.867123	2094952.11241
91	494396.678064	2094953.01052
92	494409.887934	2094953.6158
93	494423.092346	2094953.88487
94	494433.905336	2094953.71942
95	494444.673938	2094953.20345
96	494455.484527	2094952.3318
97	494471.299224	2094950.44952
98	494495.610125	2094946.58618
99	494519.416853	2094942.1428
100	494547.385966	2094937.20176

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
101	494577.215775	2094931.64126
102	494600.864918	2094927.26782
103	494615.738073	2094923.89846

POLÍGONO: F72.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	494990.161458	2094781.0186
2	494983.435603	2094773.93537
3	494965.375965	2094792.93463
4	494932.223787	2094820.1869
5	494893.852461	2094843.25792
6	494857.263756	2094862.96318
7	494819.498199	2094874.08527
8	494782.885176	2094886.47725
9	494717.165465	2094894.98209
10	494622.860883	2094911.0253
11	494526.143959	2094921.54112
12	494415.10557	2094978.73382
13	494326.754942	2094875.85426
14	494338.329987	2094872.59943
15	494350.292688	2094868.81422
16	494360.409094	2094865.2569
17	494368.08074	2094862.30933
18	494376.599447	2094858.72622
19	494381.664107	2094856.53811
20	494393.756899	2094850.82468
21	494404.449102	2094845.35617
22	494414.965031	2094839.55261
23	494425.267871	2094833.43531
24	494435.655385	2094826.85171
25	494444.614133	2094820.71652
26	494453.350161	2094814.26089
27	494461.848439	2094807.49573
28	494469.131333	2094801.258
29	494477.933662	2094793.15902
30	494482.811902	2094788.45109
31	494489.385193	2094781.84272
32	494490.161458	2094781.0186

POLÍGONO: F73.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	495186.919033	2094561.88742
2	495182.154069	2094555.0825
3	495123.818881	2094604.60029
4	495096.578894	2094634.25044
5	495083.808499	2094650.22832





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
6	495034.738653	2094710.40318
7	495012.454645	2094737.62603
8	494988.50798	2094767.10867
9	494996.274849	2094774.52833
10	494997.518825	2094773.20766
11	495006.908996	2094762.74943
12	495014.409173	2094753.92171
13	495022.514053	2094743.84877
14	495022.587252	2094743.75289
15	495032.604716	2094730.63133
16	495042.557327	2094717.50473
17	495062.333466	2094691.34323
18	495086.747354	2094659.09201
19	495095.181322	2094648.449
20	495103.002891	2094638.9957
21	495110.04876	2094631.07062
22	495116.938729	2094623.31645
23	495125.706538	2094614.47392
24	495133.889496	2094606.66992
25	495143.302955	2094598.06746
26	495151.595997	2094590.96607
27	495176.260092	2094570.6191
28	495186.919033	2094561.88742

POLÍGONO: F74.- Secretaría de Comunicaciones y
Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	495273.987713	2094482.96018
2	495266.520558	2094478.25745
3	495243.88025	2094501.59883
4	495189.448651	2094548.38749
5	495195.345704	2094555.10309
6	495210.85991	2094542.70657
7	495221.903287	2094533.73104
8	495231.530861	2094525.52186
9	495239.643921	2094518.30242
10	495244.760458	2094513.56675
11	495253.487599	2094505.12508
12	495259.191324	2094499.31219
13	495268.445835	2094489.34868
14	495273.987713	2094482.96018

POLÍGONO: F75.- Secretaría de Comunicaciones y
Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	495342.740555	2094319.85374
2	495327.07199	2094327.77731
3	495319.23105	2094370.81052

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
4	495307.582303	2094403.36515
5	495296.97791	2094426.82511
6	495277.166875	2094467.47701
7	495282.254105	2094472.60107
8	495286.659492	2094466.68333
9	495298.124071	2094449.38449
10	495303.088723	2094441.07326
11	495308.321866	2094431.68469
12	495310.787655	2094426.86608
13	495313.272156	2094422.03107
14	495317.41872	2094413.18439
15	495323.046315	2094399.46463
16	495328.662024	2094383.98242
17	495333.799701	2094367.33412
18	495336.534495	2094356.64469
19	495338.842164	2094345.98739
20	495340.959444	2094334.02924
21	495342.506206	2094322.94468
22	495342.740555	2094319.85374

POLÍGONO: F76.- Secretaría de Comunicaciones y
Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	495414.366167	2093999.5874
2	495409.055072	2093990.02078
3	495379.864802	2094027.38063
4	495365.193749	2094054.25658
5	495350.87052	2094084.20607
6	495341.162652	2094110.42871
7	495336.535258	2094137.51823
8	495334.704206	2094198.1073
9	495333.621875	2094275.55546
10	495344.852665	2094276.94347
11	495345.362814	2094258.0618
12	495346.183769	2094194.02077
13	495346.48173	2094176.98406
14	495347.274205	2094157.69338
15	495348.245978	2094142.4661
16	495349.029756	2094134.65391
17	495350.116128	2094126.91716
18	495351.507267	2094119.22637
19	495353.201	2094111.60256
20	495355.197	2094104.03984
21	495357.093522	2094097.83853
22	495360.093152	2094089.2041
23	495363.40506	2094080.65462
24	495367.015962	2094072.22709
25	495370.91973	2094063.93547
26	495374.508192	2094056.96746





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
27	495380.613199	2094046.22369
28	495386.335648	2094036.75148
29	495393.105088	2094026.19404
30	495398.118788	2094018.80024
31	495401.875769	2094013.79738
32	495406.0346	2094008.862
33	495414.366167	2093999.5874

POLÍGONO: F77.- Secretaría de Comunicaciones y
Transportes

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	496836.697849	2093889.80744
2	496839.55309	2093881.89649
3	496846.735169	2093875.06769
4	496864.691742	2093859.63681
5	496881.585376	2093841.6045
6	496890.002625	2093830.89579
7	496880.225509	2093840.75782
8	496857.796882	2093859.71373
9	496843.554007	2093871.23132
10	496813.174977	2093890.35684
11	496773.928451	2093709.05738
12	496746.908156	2093716.86405
13	496719.492288	2093722.46953
14	496676.82548	2093726.89609
15	496638.495371	2093727.19849
16	496596.15697	2093726.23391
17	496557.773064	2093725.23585
18	496525.928818	2093724.23982
19	496494.248334	2093723.04693
20	496468.482212	2093725.38429
21	496442.729806	2093729.45913
22	496420.434686	2093735.98515
23	496384.198358	2093750.98232
24	496363.787669	2093762.09019
25	496334.147998	2093781.78363
26	496291.731661	2093819.64397
27	496271.930675	2093843.78851
28	496252.115459	2093859.28675
29	496231.996067	2093879.63155
30	496193.828444	2093915.75764
31	496163.071871	2093939.55794
32	496144.257117	2093951.23499
33	496110.263968	2093968.47633
34	496085.668595	2093978.66372
35	496054.292988	2093990.46274
36	496010.02767	2093997.66674
37	495975.298663	2094000.00998
38	495942.550757	2093998.2746

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
39	495886.507064	2093989.16104
40	495818.312395	2093966.05256
41	495718.270433	2093928.94941
42	495679.291865	2093916.96747
43	495653.284291	2093911.32199
44	495619.128842	2093907.90471
45	495566.202189	2093910.55473
46	495537.596328	2093916.93443
47	495496.468411	2093931.10573
48	495469.604473	2093944.71145
49	495437.882938	2093964.18845
50	495414.439491	2093984.69185
51	495419.686622	2093993.71205
52	495425.443269	2093987.72401
53	495428.85113	2093984.42848
54	495431.16163	2093982.18322
55	495438.022614	2093975.93862
56	495445.190757	2093969.77468
57	495451.309489	2093964.91703
58	495455.503421	2093961.85186
59	495459.652273	2093959.06265
60	495459.729669	2093959.01401
61	495463.729376	2093956.48288
62	495468.5323	2093953.44344
63	495477.549054	2093948.16658
64	495485.631745	2093943.78594
65	495485.86198	2093943.67143
66	495492.725118	2093940.25792
67	495498.804757	2093937.49458
68	495506.38115	2093934.36207
69	495514.500499	2093931.24857
70	495526.357134	2093927.06165
71	495533.641878	2093924.77792
72	495546.951383	2093921.44226
73	495553.618483	2093920.11741
74	495557.975086	2093919.25097
75	495570.710038	2093917.04858
76	495576.307929	2093916.2291
77	495586.779315	2093914.9549
78	495594.633051	2093914.27089
79	495601.22971	2093913.9628
80	495609.054548	2093913.882
81	495616.881135	2093914.11563
82	495625.935787	2093914.72603
83	495636.160655	2093915.8367
84	495643.551002	2093916.94696
85	495653.945484	2093918.85096
86	495661.913913	2093920.52324
87	495672.261549	2093922.97401
88	495680.582406	2093925.17884





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
89	495700.74105	2093931.30968
90	495725.385738	2093939.77016
91	495744.921596	2093946.9873
92	495749.921253	2093948.83433
93	495815.837456	2093973.51554
94	495833.881888	2093980.02091
95	495855.397457	2093987.28668
96	495878.708012	2093994.40662
97	495899.510539	2093999.46132
98	495913.664771	2094002.02028
99	495934.228558	2094004.70888
100	495946.315032	2094005.78629
101	495957.080999	2094006.39268
102	495969.099682	2094006.67665
103	495976.987007	2094006.61313
104	495989.058689	2094006.0983
105	496001.10458	2094005.16746
106	496013.108532	2094003.82199
107	496025.028957	2094002.07037
108	496048.449354	2093997.42806
109	496071.382101	2093991.30532
110	496083.018847	2093987.59175
111	496094.360038	2093983.56174
112	496109.549248	2093977.59303
113	496119.514813	2093973.26762
114	496129.334415	2093968.56604
115	496138.978367	2093963.5013
116	496149.502201	2093957.46006
117	496152.271555	2093955.73863
118	496156.519137	2093953.30572
119	496164.710308	2093948.22498
120	496172.73772	2093942.79775
121	496180.545651	2093937.05927
122	496188.0317	2093931.09044
123	496207.989228	2093914.1874
124	496229.128737	2093894.9236
125	496247.183543	2093877.61003
126	496265.447448	2093859.80127
127	496293.788104	2093831.55768
128	496314.433358	2093811.27156
129	496323.283212	2093802.94887
130	496331.459595	2093795.63371
131	496351.268418	2093782.18077
132	496372.733186	2093769.60526
133	496380.872637	2093765.11134
134	496386.924484	2093761.97939
135	496397.459298	2093756.93319
136	496405.727257	2093753.35409
137	496417.605097	2093748.83688
138	496424.892514	2093746.41787

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
139	496440.548473	2093742.04118
140	496452.834258	2093739.33407
141	496463.00038	2093737.54632
142	496472.40406	2093736.2345
143	496482.163135	2093735.13284
144	496488.970081	2093734.55005
145	496489.712536	2093734.48862
146	496491.67785	2093734.32707
147	496494.452374	2093734.09752
148	496503.875845	2093733.59298
149	496509.635597	2093733.44766
150	496510.494018	2093733.43731
151	496519.9238	2093733.51017
152	496551.21012	2093734.65226
153	496578.306534	2093736.16582
154	496613.785972	2093738.48173
155	496638.241748	2093740.01094
156	496653.644293	2093740.53644
157	496668.992402	2093740.67396
158	496680.825642	2093740.5069
159	496690.502958	2093740.02785
160	496702.712972	2093738.89251
161	496712.566235	2093737.56212
162	496722.500524	2093735.98174
163	496735.140285	2093733.64372
164	496744.494063	2093731.61334
165	496748.805345	2093730.5468
166	496757.93366	2093728.00629
167	496767.07624	2093725.15136
168	496780.058669	2093720.75903
169	496789.253084	2093717.20288
170	496799.415976	2093712.68075
171	496810.035741	2093707.3833
172	496832.84809	2093692.68147
173	496836.697849	2093689.80744



- II. Los volúmenes de las materias primas forestales a remover por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y el Código de Identificación para acreditar la legal procedencia de dichas materias primas forestales son los siguientes:

Predio afectado: **Secretaría de Comunicaciones y Transportes**

Código de identificación: **C-17-020-SCT-002/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Fraxinus uhdei</i>	42.72	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Thouinia acuminata</i>	19.40	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	763.22	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Arbutus xalapensis</i>	121.85	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Ficus cotinifolia</i>	27.72	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Ipomoea arborea</i>	93.87	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Juniperus flaccida</i>	5.14	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Lysiloma acapulcense</i>	52.52	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Pithecellobium dulce</i>	87.82	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Quercus laurina</i>	105.52	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Comarostaphylis discolor</i>	6.68	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Quercus conspersa</i>	134.04	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Quercus glaucoides</i>	113.45	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Ceiba aesculifolia</i>	9.32	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Quercus rugosa</i>	5.16	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Prunus serotina</i>	2.78	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Guazuma ulmifolia</i>	328.97	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Quercus glabrescens</i>	156.76	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Quercus glaucescens</i>	407.70	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Celtis caudata</i>	5.61	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Bursera bipinnata</i>	3.47	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Leucaena esculenta</i>	27.98	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Spondias purpurea</i>	62.89	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Persea americana (gratissima)</i>	0.89	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Bocconia arborea</i>	61.14	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	1.80	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	104.43	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Garrya laurifolia</i>	22.07	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Acacia pennatula</i>	4.60	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Glinclia sepium</i>	13.14	Metros cúbicos v.l.a.

- III. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente Resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.
- IV. Antes del inicio de las actividades que impliquen la remoción de la vegetación, se deberán impartir cursos y/o pláticas de sensibilización a los trabajadores de la obra para establecer lineamientos sobre protección y conservación de las especies de flora y fauna silvestre presentes en la zona de estudio así como establecer las consecuencias legales que se presentarían en caso de incurrir en esta actividad ilícita. Los resultados del cumplimiento del





presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo.

- v. Para el debido cumplimiento a lo establecido en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 123 Bis de su Reglamento, se adjunta como parte integral de la presente resolución un Programa de Rescate y Reubicación de especies de la vegetación forestal que se verá afectada y su adaptación al nuevo hábitat, el cual deberá realizarse previo a las labores de desmonte y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas de donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establecen, el cual se encuentra adjunto a la presente autorización. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo, señalando el porcentaje de avance de la remoción de la vegetación y el número de individuos de las especies, que a la fecha de la presentación del informe hayan sido rescatadas, haciendo una descripción detallada de las actividades realizadas y las evidencias fotográficas.
- vi. Llevar a cabo el Programa de Rescate y reubicación de flora silvestre, con fines de restauración en una superficie de 9.3851 hectáreas en un ecosistema de Selva baja caducifolia que será enriquecido con plantas del rescate y propagación, dando cumplimiento a los objetivos y metas establecidas en dicho programa, adicional al programa que se hace referencia en el término que antecede. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo, detallando las actividades realizadas, porcentaje de avance y las evidencias fotográficas.
- vii. Ejecutar el Programa de restauración ambiental en una superficie de 10.6644 hectáreas, cuyo objetivo es recuperar en forma asistida las dinámicas naturales y componentes básicos de estructura, función y composición de la vegetación de Bosque de encino, Selva baja caducifolia y Matorral desértico rosetófilo y brindar hábitat para las especies de fauna silvestre que sean desplazadas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo.
- viii. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales se deberán implementar acciones de ahuyentamiento de especies de fauna silvestre, mediante recorridos en los cuales se utilizará sirenas, silbatos o matracas, detectando nidos, guaridas y refugios, en cuyo caso se deberán realizar las acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre, establecido en el estudio técnico justificativo, aplicando una metodología específica para cada grupo de fauna, el cual deberá hacerse por personal capacitado, los sitios de reubicación deberán ser similares a sus hábitats naturales y alejados de la zona de ejecución de obras, como mínimo un kilómetro. El recate de fauna deberá realizarse independientemente de que se encuentre o no bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo.
- ix. Previo a la reubicación de las especies de fauna silvestre, deberán identificarse sitios potenciales para la reubicación. Los sitios adecuados se deben elegir al momento de empezar las actividades de rescate de organismos, ya que éstos se basan en las características de las especies rescatadas, por lo que al llevar a cabo la reubicación deberá determinar la región y la calidad del hábitat. Lo anterior, en atención a la opinión de la Dirección General de Vida Silvestre. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo, indicando las especies de fauna silvestre que, en su caso, hayan sido rescatadas y la descripción de los sitios de reubicación.
- x. Deberá ejecutarse el Programa de efectividad de pasos de fauna silvestre, en atención a la





opinión de la Dirección General de Vida Silvestre, cuyo objetivo es asegurar y demostrar la funcionalidad de los pasos de fauna silvestre llevando a cabo un monitoreo de la funcionalidad de los mismos, dicho programa deberá ejecutarse en los términos establecidos y deberá realizarse en un periodo mínimo de un año. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo, presentando el resultado de los indicadores de la evaluación de los pasos de fauna, haciendo una descripción detallada de las actividades que se llevaron a cabo, las evidencias fotográficas, así como los resultados obtenidos de la efectividad de los mismo.

- XI. Se deberán construir 7,961 terrazas individuales las cuales se ubicarán en el área de restauración ambiental con el fin de incrementar los niveles de captación del agua y reducir la tasa de erosión. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo, detallando las actividades realizadas, el porcentaje de avance y las evidencias fotográficas.
- XII. Se deberá realizar la construcción de 1,170 zanjas bordo, las cuales se ubicarán en el área de restauración ambiental con el fin de incrementar los niveles de captación de agua y reducir la tasa de erosión. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo, detallando las actividades realizadas, el porcentaje de avance y las evidencias fotográficas.
- XIII. Se deberán construir 13 presas de gaviones, cuyos sitios de ubicación serán dentro de la Subcuenca, cuyas coordenadas UTM de ubicación y las características de las mismas se señalan en la página 46 y 47 de la información complementaria. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo, detallando las actividades realizadas, el porcentaje de avance y las evidencias fotográficas.
- XIV. Deberá evitar realizar los trabajos de remoción de la vegetación y despalle durante la temporada de lluvias.
- XV. El material producto de los cortes y excavaciones deberán utilizarse para la nivelación del terreno y el arroje de taludes que pudieran generarse en otras superficies y así, evitar el incremento de los procesos erosivos, la inestabilidad y escurrimiento superficial. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo, detallando las actividades realizadas y las evidencias fotográficas.
- XVI. Quedará estrictamente prohibido afectar zonas arqueológicas existentes y reconocidas por el Instituto Nacional Antropología e Historia durante las actividades que implican el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la ejecución de las obras y actividades de modernización de la carretera, así como durante las acciones que implican la ejecución de los programas de restauración ambiental.
- XVII. Queda prohibido remover o destruir la vegetación con el uso de fuego, así como también se prohíbe la quema de neumáticos y otros elementos contaminantes (basura u otro tipo de desecho) para evitar la contaminación en el aire por humo, dispersión de CO₂ y demás gases que pudieran generarse con el fuego.
- XVIII. Se deberán construir al menos siete pasos aéreos de fauna silvestre para conectar las poblaciones separadas de especies que viven y se desplazan entre el dosel aéreo, utilizando cuerdas anchas con un mínimo de cuatro centímetros, dando mantenimiento y cambio regular de dichas cuerdas. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo, detallando las actividades realizadas y las evidencias fotográficas.





- xix. Deberá realizarse el rescate de suelo orgánico con el fin de ser reutilizado en los polígonos de restauración, dicho rescate deberá realizarse únicamente en las áreas sujetas a cambio de uso de suelo en donde el horizonte orgánico sea de al menos 20 cm y que presente características físicas y químicas adecuadas. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo, detallando las actividades realizadas, las evidencias fotográficas y las cantidades de suelo orgánico rescatadas en el período de dicho informe.
- xx. Se deberán implementar técnicas para la estabilización de taludes y control de eventuales procesos erosivos en zonas críticas, como las zonas donde se llevarán a cabo cortes y/o nivelación de terreno, esto con siembra al voleo y semillas de especies herbáceas nativas, con el objeto de reducir el arrastre de partículas de suelo. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo, detallando las actividades realizadas y las evidencias fotográficas en el período de la presentación de dicho informe.
- xxi. Favorecer la revegetación de las zonas de acceso a las obras de drenaje (obras mixtas que fungirán también como pasos de fauna), con el fin de facilitar el paso de la fauna. Se considera la construcción de 56 obras de drenaje, cuya ubicación y diseño de construcción se ubica en el capítulo VIII página 64-66 del estudio técnico justificativo. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo, describiendo las actividades realizadas, las evidencias fotográficas y el porcentaje de avance a la presentación del informe.
- xxii. Tomando en consideración emitida por el Consejo Estatal Forestal, referente a que se deben atender los aspectos sociales mediante mesas de seguimiento y planeación participativa, el promovente será el único responsable de dar seguimiento a las iniciativas sociales que se susciten durante el desarrollo del proyecto.
- xxiii. Previo a la implementación del Programa de Restauración Ambiental en la superficie de 10.6 hectáreas, se deberán realizar los concesos con los dueños y poseedores de los terrenos, con la finalidad de asegurar que las obras y actividades a ejecutar, se desarrollen de forma continua y se cumpla con éxito los objetivos planteados, llevando a cabo el monitoreo hasta los cinco años, y se deberán presentar informes anuales de los resultados de dicho programa a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, conforme a la opinión emitida por dicha dependencia. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo.
- xxiv. El titular de la presente autorización deberá implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentren en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, sólo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el promovente el único responsable. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo.
- xxv. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y no se deberá de utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos períodos del suelo descubierto que propician erosión y dirigida hacia las zonas ya derribadas para evitar dañar vegetación que posiblemente no tenga que ser removida. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo.
- xxvi. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado





para cubrir y propiciar la revegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando la erosión, deberán depositarse en un área próxima al área de trabajo en zonas sin vegetación forestal y que no interfiera en los escurrimientos naturales o bien, en el área propuesta para llevar a cabo la reforestación. Las acciones relativas a este término deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXXIV de este resolutivo.

- XXVII. Para evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto, así mismo los residuos generados tanto por los trabajadores como por los trabajos asociados a la obra, deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales, previamente se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo.
- XXVIII. Queda prohibida la descarga de aguas residuales generadas en el área del proyecto, ya sea en ríos, arroyos o en cualquier tramo de la carretera por lo que se deberá implementar un programa de manejo y disposición de las mismas. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo.
- XXIX. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, durante las etapas de despalme y acondicionamiento de la superficie autorizada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la maquinaria deberá ser reparada en los centros de servicios especializados para evitar el derrame de aceites, combustibles y otros residuos peligrosos en los suelos de los predios requeridos, el almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, lo anterior, para prevenir la posible afectación a la calidad del agua. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo.
- XXX. El material producto del despalme será almacenado en lugares específicos, evitando que este se disperse y genere el azolve en diferentes áreas, este deberá ser dispuesto en sitios donde no sufra arrastres por agentes físicos y climáticos. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo.
- XXXI. El mantenimiento y lavado de maquinaria, equipo y vehículos deberá efectuarse en áreas de servicio preestablecidas. No se permitirá que estas acciones se efectúen en el área de trabajo o en las cercanías de cuerpos de agua. Las áreas de servicio deberán tener piso de concreto, fosa separadora de grasas y aceites, y fosa de recuperación, además de que se realizará el lavado a presión para el ahorro de agua, asimismo, se prohíbe la descarga de aguas residuales en el área del proyecto, estas deberán tener sitios de disposición en donde no se afecte la contaminación de agua y suelo. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXXIV de este resolutivo.
- XXXII. Se deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXXIV de este resolutivo.
- XXXIII. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Morelos la documentación correspondiente.
- XXXIV. Se deberá presentar a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos con copia a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el estado de Morelos,





informes semestrales que contengan los porcentajes de avance y uno de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo. Dichos informes deberán incluir los resultados del cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XV, XVIII, XIX, XX, XXI, XXIII, XIV, XXV, XVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI y XXXII los cuales deberán contener el porcentaje de avance en cuanto al cumplimiento de cada uno de los términos, descripción amplia de las actividades realizadas, evidencia fotográfica e indicadores de cumplimiento.

- XXXV. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el estado de Morelos con copia a la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en ese estado y a esta Dirección General, la fecha de inicio y término de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado, dentro de los 10 días hábiles siguientes a que esto ocurra.
- XXXVI. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales será de **24 meses**, a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, antes de su vencimiento, y se haya dado cumplimiento a las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación del retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal de tal modo que se motive la ampliación del plazo solicitado.
- XXXVII. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación del suelo, el agua, la flora y la fauna, será de tres años, mientras que para el programa de reforestación y de rescate y reubicación de especies forestales será de cinco años.
- XXXVIII. Se remite copia del presente resolutivo a la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales estado de Morelos, para su inscripción en el Registro Forestal en el Libro de ese estado, de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y para su captura en el Sistema Nacional de Gestión Forestal (SNGF).

SEGUNDO. Con fundamento en el artículo 16 fracciones VII y IX de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se hace de su conocimiento:

- I. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, será la única responsable ante la PROFEPA en el estado de Morelos, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, será la única responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.
- III. La Delegación de la PROFEPA en el estado de Morelos, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para verificar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los términos indicados en la presente autorización.
- IV. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, es la única titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las





consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.

- v. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Dirección General, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- vi. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

TERCERO.- Notifíquese personalmente a José Luis Alarcón Ezeta, en su carácter de Director General del Centro SCT Morelos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la presente resolución del proyecto denominado **Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para la modernización de la carretera La Pera-Cuautla, en el tramo del Km 0+000 al km 20+700, en el estado de Morelos**, con ubicación en el o los municipio(s) de Tepoztlán en el estado de Morelos, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL

SEMARNAT



SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA
LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN FORESTAL Y DE SUELOS

LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA

"Las copias de conocimiento de este asunto son remitidas vía electrónica"

Cc:

Q.F.B. Martha Gardiñas Palmeros, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental. Presente
Lic. Julio Castillón Guillermo, Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Morelos. Presente
Lic. José Antonio Chavero Aguilar, Delegado de la PROFEPA en el estado de Morelos. Presente
Ing. Jesús Carrasco Gómez, Coordinador General de Conservación y Restauración de la CONAFOR. Presente
Lic. Jorge Camarena García, Coordinador General de Administración de la CONAFOR. Presente
Ing. Arturo Rodríguez Díaz, Gerente de la CONAFOR en el estado de Morelos. Presente
Lic. Guadalupe Rivera Ruiz, Directora de Conservación de Suelos de la DGGFS. Presente
Registro: 0417
GRR/HHM/RIHMI/MS



ANEXO

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE LA VEGETACIÓN FORESTAL DEL PROYECTO DENOMINADO "ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES, PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA LA PERA-CUAUTLA, EN EL TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 20+700, EN EL ESTADO DE MORELOS" UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TEPOZTLAN EN EL ESTADO DE MORELOS

Introducción

Como medida de reducción de los impactos ocasionados por la realización del proyecto carretero que lleva por nombre: *"Modernización de la carretera La Pera-Cuautla, en el tramo del km 0+000 al km 20+700, en el estado de Morelos"*; en donde existirá un cambio de uso de suelo forestal de la vegetación de Bosque de encino, Selva baja caducifolia y Matorral desértico rosetófilo (INEGI, 2013); se realizará un programa de rescate y reubicación de flora previo a las actividades de desmonte y despalle, donde las plantas serán reubicadas en sitios potenciales a rehabilitar ambientalmente mediante una reforestación y/o revegetación con fines de restauración, con esto se promueve la protección y conservación de la biodiversidad de la zona. En este programa se da información acerca de las especies de flora silvestre que se verían afectadas durante las etapas de preparación del sitio y ejecución del proyecto y que serán sujetas a rescate. Se dará prioridad a aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como aquellas que tienen importancia ecológica y que sean susceptibles de manejo.

El estado de Morelos, por su situación geográfica y cambiante relieve, posee una rica variedad de áreas climáticas que determinan su riqueza biológica, debido a ello cuenta con una gran diversidad de especies de flora, por lo que se coloca entre los 12 estados más ricos en especies vegetales, constituido por 3,845 especies que incluyen algas, musgos, hepáticas, helechos y fanerógamas (plantas con flor), siendo estas últimas el grupo mejor representado con 3,155 especies; por el contrario, de las gimnospermas (pinos, oyameles y cedros) solamente se reconocen 15 especies en la entidad (Contreras-MacBeath *et al.*, 2004). Además, es un estado que presenta dos ecosistemas de amplia representación a nivel nacional: la Selva baja caducifolia con 62,000 hectáreas y el Bosque templado-frío con 26,400 hectáreas, los cuales están siendo degradados por presiones antropogénicas de diversa intensidad (Boyas *et al.*, 2001).

Las actividades humanas, por ejemplo los proyectos de ingeniería afectan a los diferentes ecosistemas donde se desarrollen, ocasionando la fragmentación del hábitat, teniendo efectos devastadores sobre la biodiversidad, ya que una proporción del paisaje es transformado a otro tipo de uso de tierra trayendo como consecuencia la extinción o extirpación de las especies de flora de manera regional (Muñoz, 2004).

La destrucción de los ecosistemas y la pérdida de servicios ambientales es el costo real de los cambios de uso de suelo en los terrenos forestales, a tal grado que muchas áreas han perdido totalmente su capacidad productiva, sin embargo, se han desarrollado diferentes estrategias que previenen el deterioro productivo de las actividades humanas además de revertir los daños causados por el mismo.

Objetivos

Objetivo general:

Rescatar y reubicar las especies de flora que se verán afectadas por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como, disminuir y compensar las afectaciones a la flora silvestre derivadas de la construcción del proyecto *"Modernización de la carretera La Pera-Cuautla"*.

Objetivos particulares:

- Brindar estrategias técnicas para favorecer el rescate de especies en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, endémicas y aquellas consideradas prioritarias para la conservación de la biodiversidad, de igual forma de especies nativas útiles para la reforestación que habitan en las zonas de afectación directa del proyecto, así como las especies que se encuentran en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) 58 y 62.
- Rescatar aquellas especies primarias representativas del tipo de vegetación que resulten con menor abundancia en comparación con la unidad de análisis (subcuenca).
- Promover la preservación, conservación y mantenimiento de germoplasma nativo, mediante la reubicación de las especies a sitios que serán rehabilitados ambientalmente mediante una reforestación.
- Proporcionar técnicas apropiadas para la propagación de las especies rescatadas, ya sea por reproducción sexual (semillas) o por reproducción vegetativa (esquejes, estacas y/o vástagos).
- Establecer los criterios que se deben contemplar para capacitar a los trabajadores encargados de realizar las acciones de rescate y cuidados en el área de confinamiento, con el fin de lograr la máxima supervivencia de los individuos rescatados.

Alcances

Las acciones de rescate de flora que se llevarán a cabo como parte de este programa, se realizarán dentro de la superficie solicitada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF), previas a las actividades de desmonte. Dichas acciones se refieren al rescate, manejo, propagación y reubicación de organismos de flora silvestre que son de importancia biológica y que son adecuadas para revegetación y rehabilitación, para la conservación de la biodiversidad a nivel local, regional o nacional.

Cabe mencionar que estas actividades buscan rescatar la mayor cantidad de individuos que se pueda para mantener riqueza, densidad y características del sitio. Para lograrlo se debe tener en cuenta las tasas de supervivencia de los ejemplares, las metodologías de extracción, de manejo, cuidados y métodos de reubicación para ampliar las tasas de sobrevivencia. Se debe evitar que en el manejo de ejemplares se dañen raíces, se altere el equilibrio osmótico, se sometan a estrés excesivo; es por esto que se requiere un equipo especializado (biólogos botánicos y auxiliares), que mantengan las mejores condiciones de los ejemplares rescatados. Para ejemplares que por su talla, peso o formas de vida no sea posible rescatarlos completos se deberán rescatar plántulas, semillas o esquejes para su propagación.



Se establecerán estrategias efectivas para el rescate de las especies de flora silvestre consideradas de interés ecológico para su conservación, además se llevará a cabo una identificación y censo de especies de flora silvestre, que considerando su importancia ecológica dentro del ecosistema a los que pertenecen son susceptibles de protegerse y conservarse, independientemente de estar listadas o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Es importante supervisar el rescate, manejo y evolución de las plantas reubicadas, de parte de profesionales con experiencia en las actividades antes mencionadas.

Responsables de la ejecución del programa

Se deberá contemplar un equipo conformado por profesionistas de las siguientes ramas:

- Un Biólogo botánico con experiencia en el manejo e identificación de flora silvestre, quien será el responsable de reconocer las especies susceptibles a ser rescatadas, ubicar los sitios propuestos para su reubicación. Así como, llevar a cabo la supervisión de las técnicas de manejo, recuperación y reubicación de los ejemplares.
- Una cuadrilla de jornaleros suficientes, para realizar el manejo de las plantas en las acciones de rescate y reubicación; se contratará a personal de la localidad que tenga experiencia en campo y conozca el área de influencia del proyecto.
- Dos auxiliares técnicos que llevarán a cabo el mantenimiento del área de confinamiento temporal y serán los encargados de realizar las actividades de manejo de las plantas (preparación de sustratos, riego, fertilización y en caso de ser necesario germinación de ejemplares). Así mismo, serán los encargados del monitoreo y vigilancia de los ejemplares rescatados.
- Las cuadrillas deberán de contar con el material necesario para el rescate y mantenimiento de las plantas en el área de confinamiento. De las principales herramientas que se necesitan destacan: palas anchas, de punta o rectas y palas de mano para plantar, picos, rastrillo de dientes (tipo surcador), carretillas, regaderas, tijera común, tijera para podar, bolsas de polietileno, entre otros. Y algunos sistemas de provisión, almacenamiento y distribución de agua como por ejemplo: aspersores, manguera, bomba, tinaco.
- Es preciso que el superintendente de obra programe pláticas con los trabajadores (equipo de rescate) a cargo del desmonte y despalde, para darles a conocer las actividades a desarrollar, y cuál es la importancia de los ejemplares vegetales a rescatar. Así mismo, se les deberá pedir su cooperación si en determinado momento identifican algún(os) ejemplar(es) que ameriten su rescate dentro de ancho de línea de ceros.

Importancia de la conservación de rescate

La diversidad biológica que alberga México, caracterizada por una elevada riqueza de especies y endemismos, especies cultivadas domesticadas y sus parientes silvestres, aunada a la heterogeneidad del mosaico de paisajes en las que se distribuyen, presenta retos de gran envergadura para su conservación. Además, prácticamente todos los ecosistemas del país han sido afectados por las actividades negativas en la calidad y cantidad de los bienes y servicios ambientales que ellos nos proporcionan, lo que ha causado también impactos desde el punto de vista económico y social que afectan negativamente el bienestar de la población (Sarukhán, 2012).

La protección ex-situ se refiere a la protección y conservación de la planta fuera de su área de desarrollo, esta puede ser definitiva o temporal. La definitiva implica llevar a la planta a otro lugar de conservación. La protección temporal es cuando se necesita proteger la planta durante un tiempo determinado y posteriormente se introduce en un área cercana y con características ecológicas similares a su lugar de origen una vez terminada la obra (Arredondo y Sánchez, 2007); como en el caso de este programa ambiental.

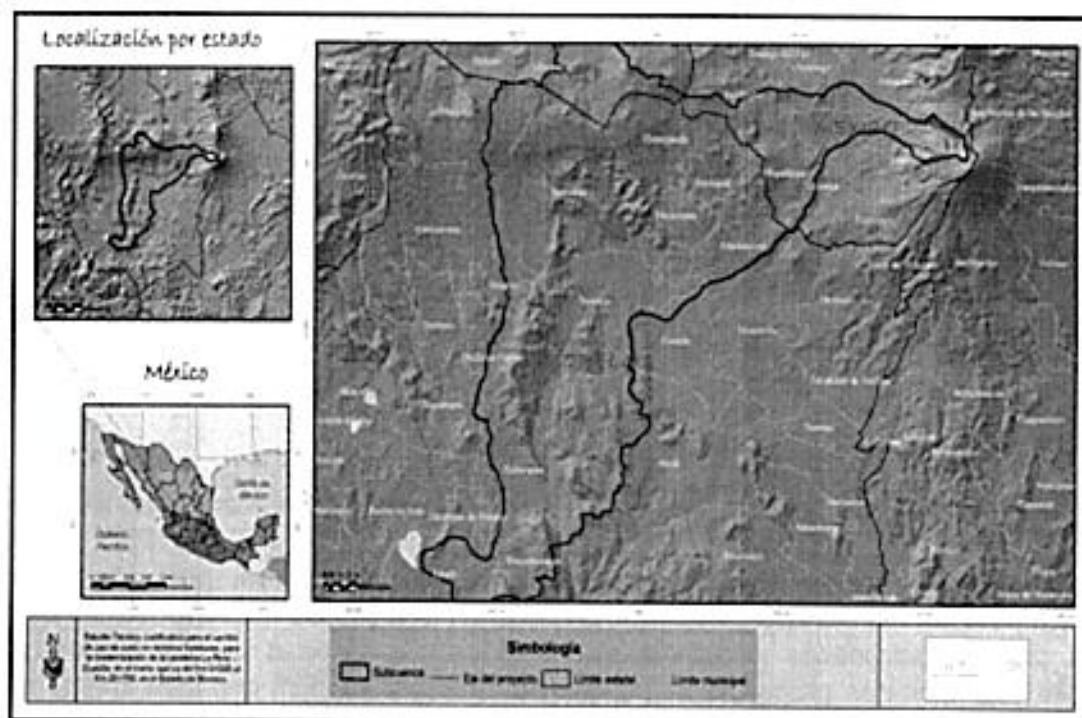
La mayor parte de Morelos tiene grandes áreas con hábitats naturales, parte de los cuales están protegidos en reservas, la pérdida de la biodiversidad natural por las perturbaciones a las comunidades bióticas naturales está aumentando en todo el estado conforme se incrementa la población humana y la urbanización se extiende.

Descripción del proyecto

El proyecto consta de la modernización de una infraestructura vial que lleva por nombre *"Modernización de la carretera La Pera-Cuautla, en el tramo del km 0+000 al km 20+700, en el estado de Morelos"*. Esta vialidad fue proyectada para una velocidad de entre 90 y 110 km/hr como carretera tipo A4 con un derecho de vía de 60 metros. La superficie solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) está distribuida en 77 polígonos con un área total de 20.8060 hectáreas, que corresponden a los tipos de vegetación de Bosque de encino (13.5103 ha), Selva baja caducifolia (6.4580 ha) y Matorral desértico rosetófilo (0.8377 ha).

Ubicación

El proyecto se localiza en el municipio de Tepoztlán, Morelos, inicia en el kilómetro 0+000 y termina en el kilómetro 20+700.



Condiciones generales

Para las actividades que se contemplan en este programa se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se realizará la delimitación física con alambre de púa de 4 hilos para la protección de las futuras áreas de conservación durante las obras del proyecto, así como la supervisión continua de las mismas.
- Para minimizar la superficie impactada, en el proyecto se deberá dibujar en planos de campo, los límites de las superficies previsiblemente alteradas por la ejecución del proyecto y por los elementos auxiliares, además incluirán las zonas y criterios de utilización de las vías de acceso, y las de circulación de la maquinaria de obra.
- Asimismo se prevé la señalización detallada de las zonas a ser ocupadas por el proyecto. Las zonas de instalaciones auxiliares también se marcarán convenientemente con anticipación, de manera que la circulación de la maquinaria y la localización de elementos auxiliares se restrinjan a las superficies establecidas.
- Dentro de esas mismas normas de operación se incluirá un control de accesos para evitar la circulación de vehículos e impedir la posible afectación de áreas ajenas al proyecto.
- Las acciones deberán comenzarse uno a tres meses antes de que se inicie la ejecución del desmonte. Frecuentemente, las actividades de desmonte se realizan por tramos y en varios frentes de trabajo; de ser así, las acciones de rescate deberán responder logísticamente a la situación, coordinándose con la dirección de obra para asegurar que se ejecuten en el momento apropiado.
- Deberá conocerse con precisión la diversidad florística que desea conservarse y protegerse. Por ello, tendrán que realizarse censos de las plantas que serán removidas, que determinarán los detalles de las acciones posteriores.

Especies de flora seleccionadas para su rescate

Es importante mencionar que será imposible y poco factible rescatar en su totalidad los ejemplares que serán afectados por las actividades del proyecto (desmonte y despalme), de tal manera que el rescate deberá centrarse en rescatar aquellos ejemplares que reúnan los elementos necesarios para su protección (importancia ecológica, tamaño adecuado, tipo de hábito de crecimiento, y si están registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010). Por tal motivo en los siguientes cuadros se enlistan las especies que serán rescatadas dentro de las actividades de la obra "Modernización de la carretera La Pera-Cuautla". Se hace mención que se encontró una especie en la superficie del CUSTF en la NOM-059-SEMARNAT-2010 siendo esta *Comarostaphylis discolor* que se encuentra sujeta a protección especial (Pr); además de *Litsea glaucescens* que se encuentra en peligro de extinción (P) que a pesar de no encontrarse en los sitios del CUSTF si se observó en la subcuenca por lo que existe la probabilidad de que se encuentre en la superficie del cambio de uso de suelo, de ser así, se deberán aplicar las medidas desarrolladas en este programa.

Particularmente para la Selva baja caducifolia se considerarán además los lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Tepoztlán en el que se encuentra parte de la superficie solicitada para el CUSTF, en la que se aplican ciertas políticas o



lineamientos restrictivos de acuerdo a la unidad de gestión ambiental (UGA) que corresponde, estos lineamientos son particulares y exigen ciertos criterios; en otras palabras, en dichas áreas se contempla el rescate del total de individuos y especies nativas que en ellos se encuentran, mientras que para la superficie del CUSTF que no se encuentra en las UGA's con políticas de ordenamiento restrictivas sólo se contemplan, las especies de importancia ecológica, las que resultaron con una abundancia menor en la Subcuenca en comparación con la superficie solicitada para el CUSTF, las que no se registraron en los muestreos de la Subcuenca y las especies potenciales o útiles para reforestación. Resultando en 4.3403 hectáreas para el CUSTF que corresponden a las unidades de gestión ambiental distribuidas en: 3.9087 para la UGA 58 destinada para el aprovechamiento y restauración y, 0.4316 para la UGA 62 destinada a la restauración; mientras que para la superficie restante de Selva baja caducifolia es de 2.1177 hectáreas que se ubica en UGA's en donde las políticas del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Tepoztlán son menos restrictivas; en total se tienen 6.4580 hectáreas de Selva baja caducifolia que serán afectadas por el CUSTF.

Con el rescate total de las especies e individuos que se encuentran en la superficie solicitada para el CUSTF dentro de las UGA's 58 y 62 del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Tepoztlán, que ostentan el tipo de vegetación de Selva baja caducifolia, se cumple con los lineamientos establecidos en dichas unidades; además, se propone la reubicación y reforestación de las especies rescatadas en sitios dentro de las mismas UGA's con el fin de restaurar dichas unidades, en el caso de la UGA 58 se proponen 8.3647 hectáreas a restaurar, mientras que para la UGA 62 se proponen 1.0204 hectáreas restaurar. Es importante aclarar que las superficies a restaurar en las UGA's, son adicionales a las superficies a reforestar ya propuestas con anterioridad para el presente estudio; hablando en concreto de las 6.6090 ha de Bosque de encino, de las 3.4230 ha de Selva baja caducifolia y de las 0.6285 ha de Matorral desértico rosetófilo, las cuáles en total suman 10.6605 hectáreas a reforestar de estos tres ecosistemas, es decir en total se reforestarán 20.0456 hectáreas.

Especies arbóreas seleccionadas para su rescate

Las especies arbóreas consideradas para rescate son aquellas que resultaron con una abundancia menor en la subcuenca en comparación con la superficie solicitada para CUSTF, las que no se registraron en los muestreos de la subcuenca, así como las que son consideradas prioritarias para la conservación de la biodiversidad y potencialmente especies para reforestación, además la que se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010; y como ya se mencionó anteriormente las que se encuentran en las UGA's 58 y 62 en la Selva baja caducifolia. En total se rescatarán 17,157 individuos dentro de las 20.8060 hectáreas solicitadas para el cambio de uso de suelo.

Especies arbóreas de la Selva Baja Caducifolia

Son 8 las especies de las cuales se rescatarán aproximadamente 600 individuos arbóreos dentro del CUSTF (en 2.1177 ha), de los cuales mediante las técnicas de propagación (semillas) y obtención de individuos de manera vegetativa (estacas o esquejes) descritas en el programa de rescate, se pretende obtener un total de 1,361 individuos arbóreos; todos los individuos rescatados y propagados serán reubicados en la superficie propuesta para reforestación de Selva baja caducifolia (3.4230 hectáreas) con el tipo de plantación (tres bolillo).

Nombre científico	Cantidad de individuos a rescatar en la superficie del CUSTF (2.1177 ha)	Método de obtención de individuos	Cantidad de plántulas a obtener	Cantidad total de individuos a reubicar en la superficie de reforestación (3.4230 ha)
<i>Guazuma ulmifolia</i>	282	Estacas	1	282
<i>Helicarpus terebinthinaceus</i>	168	Estacas	3	504
<i>Spondias purpurea</i>	44	Estacas	3	88
<i>Gliricidia sepium</i>	35	Estacas	3	132
<i>Pithecellobium dulce</i>	26	Estacas	5	130
<i>Garrya launifolia</i>	18	Semilla	5	90
<i>Ceiba aesculifolia</i>	18	Estacas	5	90
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	9	Semilla	5	45
Total	600		1,361	

Especies arbóreas de la Selva Baja Caducifolia dentro de la UGA 58

Para esta unidad de gestión ambiental se incluyen todas las especies arbóreas nativas registradas en la superficie del CUSTF por afectar (en 3.9087 ha), además de la propuesta de rescate de estacas o esquejes para la obtención de más individuos, evitando comprometer la biodiversidad de dichas unidades, con esto también se promueve la conservación y mantenimiento de las especies; en este estrato se incluyeron las especies arbustivas que se desarrollan también como árboles pero que por la metodología utilizada se incluyeron en el estrato arbustivo dentro del estudio técnico. Resultando en 4,980 individuos arbóreos a rescatar dentro del CUSTF (en 3.9087 ha), de los cuales mediante las técnicas de propagación (semillas) y obtención de individuos de manera vegetativa (estacas o esquejes) descritas en el programa de rescate, se pretende obtener un total de 11,392 individuos arbóreos; dichos individuos rescatados y propagados se reubicarán en la UGA en la superficie propuesta de Selva baja caducifolia (8.3647 hectáreas).

Nombre científico	Individuos a rescatar en la UGA 58 (en 3.9087 ha de CUSTF)	Método de obtención de individuos	Cantidad de plántulas a obtener	Cantidad total de individuos a reubicar en la UGA 58 de la Selva baja caducifolia (8.3647 ha)
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1,042	Estacas	2	2,084
<i>Amphipterygium adstringens</i>	912	Estacas	2	1,824
<i>Spondias purpurea</i>	537	Estacas	2	1,074
<i>Ipomoea arborea</i>	521	Estacas	2	1,042
<i>Leucaena macrophylla</i>	195	Semilla	5	975
<i>Helicarpus terebinthinaceus</i>	309	Estacas	3	927
<i>Tecoma stans</i>	261	Semilla	2	522
<i>Ceiba aesculifolia</i>	98	Estacas	4	392
<i>Helicarpus appendiculatus</i>	195	Estacas	2	390
<i>Lysiloma acapulcense</i>	65	Semilla	5	325
<i>Bursera grandifolia</i>	65	Estacas	3	195
<i>Bursera copallifera</i>	65	Estacas	3	195
<i>Bursera fagaroides</i>	65	Estacas	3	195
<i>Gliricidia sepium</i>	65	Estacas	3	195
<i>Garrya launifolia</i>	33	Semilla	5	165
<i>Pithecellobium dulce</i>	49	Estacas	3	147
<i>Acacia farnesiana</i>	65	Estacas	2	130
<i>Acacia pennatula</i>	130	Semilla	1	130
<i>Leucaena leucocephala</i>	65	Semilla	2	130
<i>Trichilia hirta</i>	130	Individuo completo o	1	130

		propagación por semillas		
<i>Bursera bipinnata</i>	16	Estacas	5	80
<i>Clethra mexicana</i>	65	Individuo completo	1	65
<i>Ficus cotinifolia</i>	16	Estacas	3	48
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	16	Semilla	2	32
Total	4,980		63	11,392

Especies arbóreas de la Selva Baja Caducifolia dentro de la UGA 62

Para esta unidad de gestión ambiental se incluye todas las especies arbóreas nativas registradas en la superficie del CUSTF por afectar (en 0.4316 hectáreas), además de la propuesta de rescate de estacas o esquejes para la obtención de más individuos, evitando comprometer la biodiversidad de dichas unidades, con esto también se promueve la conservación y mantenimiento de las especies; en este estrato se incluyeron las especies arbustivas que se desarrollan también como árboles pero que por la metodología utilizada se incluyeron en el estrato arbustivo dentro del estudio técnico. Resultando en 550 individuos arbóreos a rescatar dentro del CUSTF (en 0.4316 ha), de los cuales mediante las técnicas de propagación (semillas) y obtención de individuos de manera vegetativa (estacas o esquejes) descritas en el programa de rescate, se pretende obtener un total de 1,261 individuos arbóreos; dichos individuos rescatados y propagados se reubicarán en la UGA en la superficie propuesta de Selva baja caducifolia (1.0204 hectáreas).

Nombre científico	Individuos a rescatar en la UGA 62 (en 0.4316 ha de CUSTF)	Método de obtención de individuos	Cantidad de plántulas a obtener	Cantidad total de individuos a reubicar en la UGA 62 de la Selva baja caducifolia (1.0204 ha)
<i>Guazuma ulmifolia</i>	116	Estacas	2	232
<i>Amphipterygium adstringens</i>	101	Estacas	2	202
<i>Spondias purpurea</i>	59	Estacas	2	118
<i>Ipomoea arborescens</i>	57	Estacas	2	114
<i>Leucaena macrophylla</i>	22	Semilla	5	110
<i>Helocarpus terebinthinaceus</i>	34	Estacas	3	102
<i>Tecoma stans</i>	29	Semilla	2	58
<i>Helocarpus appendiculatus</i>	22	Estacas	2	44
<i>Ceiba aesculifolia</i>	11	Estacas	4	44
<i>Lysiloma acapulcense</i>	7	Semilla	5	35
<i>Bursera grandifolia</i>	7	Estacas	3	21
<i>Bursera copallifera</i>	7	Estacas	3	21
<i>Bursera fagaroides</i>	7	Estacas	3	21
<i>Gliricidia sepium</i>	7	Estacas	3	21
<i>Garrya laurifolia</i>	4	Semilla	5	20
<i>Pithecellobium dulce</i>	5	Estacas	3	15
<i>Acacia farnesiana</i>	7	Estacas	2	14
<i>Acacia pennatula</i>	14	Semilla	1	14
<i>Leucaena leucocephala</i>	7	Semilla	2	14
<i>Trichilia hirta</i>	14	Individuo completo o propagación por semillas	1	14
<i>Bursera bipinnata</i>	2	Estacas	5	10
<i>Clethra mexicana</i>	7	Individuo completo	1	7
<i>Ficus cotinifolia</i>	2	Estacas	3	6
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	2	Semilla	2	4
Total	550		65	1,261

Especies arbóreas del Bosque de Encino

Siendo 15 las especies de las cuales se rescatarán aproximadamente 3,122 individuos. Todos los individuos rescatados serán reubicados en la superficie propuesta para reforestación (6.6090 hectáreas), en dicho programa además se hace mención de la plantas necesarias a propagar para la óptima restauración de la superficie.

Nombre científico	NOM-059	Cantidad de individuos a rescatar en la superficie del CUSTF del Bosque de encino (13.5103 ha)
<i>Quercus glaucescens</i>	-	1,041
<i>Quercus glabrescens</i>	-	704
<i>Quercus glaucooides</i>	-	310
<i>Quercus laurina</i>	-	225
<i>Arbutus xalapensis</i>	-	197
<i>Bocconia arborea</i>	-	197
<i>Quercus conspersa</i>	-	84
<i>Leucaena esculenta</i>	-	84
<i>Garrya launifolia</i>	-	56
<i>Fraxinus uhdei</i>	-	56
<i>Thouinia acuminata</i>	-	56
<i>Spondias purpurea</i>	-	28
<i>Ipomoea arborescens</i>	-	28
<i>Comarostaphylis discolor</i>	Pr	28
<i>Guazuma ulmifolia</i>	-	28
Total		3,122
NOM-059: NOM-059-SEMARNAT-2010		

Especies arbóreas del Matorral Desértico Rosetófilo

Es tan sólo una especie perteneciente a la familia Convolvulaceae de la cual se rescatarán aproximadamente 21 individuos. Todos los individuos rescatados serán reubicados en la superficie propuesta para reforestación (0.6285 hectáreas) de Matorral desértico rosetófilo, dicha especie es *Ipomoea arborescens*

Especies arbustivas seleccionadas para su rescate

Las especies arbustivas consideradas para rescate son aquellas que resultaron con una abundancia menor en la subcuenca en comparación con la superficie solicitada para CUSTF, las que no se registraron en los muestreos de la Subcuenca, así como las que son consideradas prioritarias para la conservación de la biodiversidad y potencialmente especies para reforestación; y como ya se mencionó anteriormente las que se encuentran en las UGA's 58 y 62 en la Selva baja caducifolia. En total se rescatarán 12,428 individuos dentro de las 20.8060 hectáreas solicitadas para el cambio de uso de suelo.

Especies arbustivas de la Selva Baja Caducifolia

Son 11 especies arbustivas pertenecientes a 7 familias y de las cuales se rescatarán aproximadamente 1,834 individuos arbustivos dentro del CUSTF (en 2.1177 ha), de los cuales mediante las técnicas de propagación (semillas) y obtención de individuos de manera vegetativa (estacas o esquejes) descritas en el programa de rescate, se pretende obtener un total de 2,467

individuos arbustivos; todos los individuos rescatados y propagados serán reubicados en la superficie propuesta para reforestación de Selva baja caducifolia (3.4230 ha).

Nombre científico	Cantidad de individuos a rescatar en la superficie del CUSTF (2.1177 ha)	Método de obtención de individuos	Cantidad de plántulas a obtener	Cantidad total de individuos a reubicar en la superficie de reforestación (3.4230 ha)
<i>Amphipterygium adstringens</i>	494	Estacas	1	494
<i>Guazuma ulmifolia</i>	262	Estacas	1	262
<i>Ipomoea arborescens</i>	247	Estacas	1	247
<i>Spondias purpurea</i>	247	Estacas	1	247
<i>Mimosa galeottii</i>	212	Individuo completo	1	212
<i>Agave angustifolia</i>	106	Individuo completo/ Vástagos	3	318
<i>Leucaena macrophylla</i>	106	Propagación de semilla/ Adquisición	2	212
<i>Clethra mexicana</i>	35	Individuo completo	1	35
<i>Bursera copallifera</i>	35	Estacas/ postes vivos	4	140
<i>Bursera fagaroides</i>	35	Estacas/postes vivos	4	140
<i>Bursera grandifolia</i>	35	Estacas/ postes vivos	4	140

Especies arbustivas de la Selva Baja Caducifolia dentro de la UGA 58

Para esta unidad de gestión ambiental se incluye todas las especies arbustivas nativas registradas en la superficie del CUSTF por afectar (en 3.9087 ha), además de la propuesta de rescate de estacas, esquejes o hijuelos para la obtención de una mayor cantidad de individuos, evitando comprometer la biodiversidad de dichas unidades, con esto también se promueve la conservación y mantenimiento de las especies. En este estrato se separaron las especies arbustivas que potencialmente se desarrollarán como árboles, las cuales se incluyeron en el estrato arbóreo, dejando en este estrato las que se desarrollan más comúnmente como arbustos. Resultando en 2,539 individuos arbustivos a rescatar dentro del CUSTF y reubicar en la UGA en la superficie propuesta de Selva baja caducifolia (8.3647 hectáreas).

Nombre científico	Método de obtención de individuos	Cantidad de individuos total a rescatar en la superficie del CUSTF de la Selva baja caducifolia (3.9087 ha)
<i>Buddleja parviflora</i>	Individuos completo e hijuelos	651
<i>Calliandra grandiflora</i>	Individuo completo o hijuelos	391
<i>Diphysa puberulenta</i>	Individuo completo o hijuelos	391
<i>Mimosa galeoti</i>	Individuo completo o hijuelos	391
<i>Agave angustifolia</i>	Individuos completo e hijuelos	195
<i>Lasiantha crocea</i>	Semilla	195
<i>Pithecoctenium crucigerum</i>	Vástagos	130
<i>Rubus adenotrichus</i>	Estolones (brotes) o semillas	130
<i>Mimosa albida</i>	Individuo completo o hijuelos	65
Total		2,539



Especies arbustivas de la Selva Baja Caducifolia dentro de la UGA 62

Para esta unidad de gestión ambiental se incluye todas las especies arbustivas nativas registradas en la superficie del CUSTF por afectar (en 0.4316 ha), además de la propuesta de rescate de estacas o esquejes o hijuelos para la obtención de una mayor cantidad de individuos, evitando comprometer la biodiversidad de dichas unidades, con esto también se promueve la conservación y mantenimiento de las especies. En este estrato se separaron las especies arbustivas que potencialmente se desarrollarán como árboles, las cuales se incluyeron en el estrato arbóreo, dejando en este estrato las que se desarrollan más comúnmente como arbustos. Resultando en 280 individuos arbustivos a rescatar dentro del CUSTF y reubicar en la UGA en la superficie propuesta de Selva baja caducifolia (1.0204 hectáreas).

Nombre científico	Método de obtención de individuos	Cantidad de individuos total a rescatar en la superficie del CUSTF de la Selva baja caducifolia (0.4316 ha)
<i>Buddleja parviflora</i>	Individuos completo e hijuelos	72
<i>Calliandra grandiflora</i>	Individuo completo o hijuelos	43
<i>Diphysa puberulenta</i>	Individuo completo o hijuelos	43
<i>Mimosa galeoti</i>	Individuo completo o hijuelos	43
<i>Agave angustifolia</i>	Individuos completo e hijuelos	22
<i>Lasiantha crocea</i>	Semilla	22
<i>Pithecoctenium crucigerum</i>	Vástagos	14
<i>Rubus adenotrichus</i>	Estolones (brotes) o semillas	14
<i>Mimosa albida</i>	Individuo completo o hijuelos	7
Nombre científico	Método de obtención de individuos	Cantidad de individuos total a rescatar en la superficie del CUSTF de la Selva baja caducifolia (0.4316 ha)
Total		280

Especies arbustivas del Bosque de Encino

Son 10 especies arbustivas pertenecientes a 7 familias y un total de 5,968 individuos que serán rescatados en las 13.5103 hectáreas solicitadas en este proyecto de Bosque de encino. Todos los individuos rescatados serán reubicados en la superficie propuesta para reforestación (6.6090 hectáreas) de Bosque de encino.

Nombre científico	Nombre común	Cantidad de individuos a rescatar en la superficie del CUSTF del Bosque de encino (13.5103)
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	1,576
<i>Clethra mexicana</i>	Jaboncillo	1,126
<i>Hamelia patens</i>	Corallillo	1,126
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	901
<i>Indigofera thibaudiana</i>	Añil cimarrón	338
<i>Leucaena macrophylla</i>	Guaje	225
<i>Ipomoea arborescens</i>	Cazahuate blanco	225
<i>Quercus glabrescens</i>	Encino	225
<i>Quercus crassifolia</i>	Encino colorado	113
<i>Thevetia thevetioides</i>	Yoyote	113

Especies arbustivas del Matorral Desértico Rosetófilo

Son 6 especies arbustivas pertenecientes a 5 familias y un total de 1,174 individuos que serán rescatados en las 0.8377 hectáreas solicitadas en este proyecto dentro del Matorral desértico rosetófilo. Todos los individuos rescatados serán reubicados en la superficie propuesta para reforestación (0.6285 hectáreas) de Matorral desértico rosetófilo.

Nombre científico	Nombre común	Cantidad de individuos a rescatar en la superficie del CUSTF del Matorral desértico rosetófilo (0.8377)
<i>Manfreda scabra</i>	Amole	586
<i>Agave inaequidens</i>	Magüey bruto	168
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	168
<i>Senecio praecox</i>	Palo bobo	84
<i>Hechtia matudae</i>	Bromelia	84
<i>Sedum oxypetalum</i>	Siempre viva	84

Para el caso de todas las especies arbóreas y arbustivas consideradas potencialmente para rescate que se mencionan en las tablas anteriores y que alcancen tamaños muy grandes, mayores a un metro como por ejemplo las especies del género *Quercus*, *Spondias purpurea*, *Gliricidia sepium*, *Guazuma ulmifolia* y las especies del género *Bursera*, entre otras, se considerarán únicamente las plántulas y los individuos menores a un metro de altura. Adicionalmente los individuos mayores a un metro que no puedan ser rescatados en su totalidad pero que son viables para la realización de esquejes y/u obtención de germoplasma (frutos y semillas), deberán ser rescatados por dichos métodos; los esquejes se harán de las ramas jóvenes de dichos individuos, como por ejemplo el género *Bursera*, del cual se pueden obtener esquejes.

Especies herbáceas seleccionadas para su rescate

Con la finalidad de no comprometer la diversidad y estructura que presenta la vegetación en la región, además de promover la pronta restauración del sitio y establecimiento de las reforestaciones, se obtendrá germoplasma de especies herbáceas. La semilla colectada de estas especies se esparcirá en toda el área que se tiene contemplada para reforestación (10.6604 hectáreas). Es decir para el caso de las herbáceas sólo se contempla el rescate de semillas a excepción de *Bletia campanulata* la cual por la importancia ecológica que esta representa se rescatarán también individuos completos. En total se rescatarán 53.5 kilogramos de semilla y 9,645 individuos de la especie *B. campanulata* dentro de las 20.8060 hectáreas solicitadas para el cambio de uso de suelo.

Especies herbáceas de la Selva Baja Caducifolia

Son 4 especies herbáceas pertenecientes a 4 familias y un total de 6 kilogramos que serán rescatados en las 2.1177 hectáreas solicitadas en este proyecto dentro de la Selva baja caducifolia. La semilla colectada de estas especies se esparcirá en toda el área que se tiene contemplada para reforestación de este ecosistema (3.4230 hectáreas).



Nombre científico	Nombre común	Cantidad de semilla a recolectar en la superficie del CUSTF de la Selva baja caducifolia (2.1177)
<i>Lasianthea crocea</i>		2 kilogramos
<i>Begonia gracilis</i>	Alta de ángel	1 kilogramo
<i>Malva viscus arboreus</i> var. <i>penduliflorus</i>	Manzanita	2 kilogramos
<i>Bleha campanulata</i>	Fior de muertos	1 kilogramo

Especies herbáceas de la Selva Baja Caducifolia dentro de la UGA 58

Para esta unidad de gestión ambiental se incluye todas las especies herbáceas nativas registradas en la superficie del CUSTF (3.9087 ha). La semilla colectada de estas especies se esparcirá en toda el área que se tiene contemplada para reubicación dentro de este ecosistema, el cual es de 8.3647 hectáreas para esta UGA, los sitios de reubicación se ilustran en el Anexo VIII.2 que corresponde al Programa de Restauración Ambiental de este estudio (formato digital e impreso). En total dentro de esta unidad se rescatarán 25 kilogramos de semilla en CUSTF.

Nombre científico	Cantidad de semilla a recolectar en la superficie del CUSTF de la Selva baja caducifolia (3.9087)
<i>Ruellia lactea</i>	0.5 kilogramos
<i>Iresine celosia</i>	0.5 kilogramos
<i>Anemia adiantifolia</i>	0.5 kilogramos
<i>Arracacia aegopodioides</i>	0.5 kilogramos
<i>Cynanchum schlechtendalii</i>	0.5 kilogramos
<i>Manfreda pringiei</i>	0.5 kilogramos
<i>Calea zacatechichi</i>	0.5 kilogramos
<i>Lasianthea crocea</i>	0.5 kilogramos
<i>Porophyllum macrocephalum</i>	0.5 kilogramos
<i>Porophyllum ruderale</i>	0.5 kilogramos
<i>Simsia amplexicaulis</i>	0.5 kilogramos
<i>Verbesina allophylus</i>	0.5 kilogramos
<i>Verbesina crocata</i>	0.5 kilogramos
<i>Begonia biserrata</i>	0.5 kilogramos
<i>Begonia gracilis</i>	0.5 kilogramos
<i>Commelina erecta</i>	0.5 kilogramos
<i>Ipomoea crizabensis</i>	0.5 kilogramos
<i>Sicyos kunthii</i>	0.5 kilogramos
<i>Dioscorea galeottiana</i>	0.5 kilogramos
<i>Dioscorea remotiflora</i>	0.5 kilogramos
<i>Dioscorea submentosa</i>	0.5 kilogramos
<i>Acalypha mollis</i>	0.5 kilogramos
<i>Aeschynomene villosa</i> var. <i>longifolia</i>	0.5 kilogramos
<i>Canavalia villosa</i>	0.5 kilogramos
<i>Crotalaria enocarpa</i>	0.5 kilogramos
<i>Dalea humilis</i>	0.5 kilogramos
<i>Diphyssa puberulenta</i>	0.5 kilogramos
<i>Indigofera thibaudiana</i>	0.5 kilogramos
<i>Mimosa albida</i>	0.5 kilogramos
<i>Nissolia fruticosa</i>	0.5 kilogramos
<i>Phaseolus leptostachyus</i>	0.5 kilogramos
<i>Salvia forsteri</i>	0.5 kilogramos
<i>Abutilon ellipticum</i>	0.5 kilogramos
<i>Hibiscus elegans</i>	0.5 kilogramos
<i>Malva viscus arboreus</i> var. <i>penduliflorus</i>	0.5 kilogramos
<i>Sida glutinosa</i>	0.5 kilogramos

<i>Oxalis latifolia</i>	0.5 kilogramos
<i>Rivina humilis</i>	0.5 kilogramos
<i>Agrostis perennans</i>	0.5 kilogramos
<i>Antheophora hermaphrodita</i>	0.5 kilogramos
<i>Eragrostis mexicana</i>	0.5 kilogramos
<i>Opismenus burmannii</i>	0.5 kilogramos
<i>Adiantum braunii</i>	0.5 kilogramos
<i>Mynopteris aurea</i>	0.5 kilogramos
<i>Clematis dioica</i>	0.5 kilogramos
<i>Gouania lupuloides</i>	0.5 kilogramos
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	0.5 kilogramos
<i>Serjania triquetra</i>	0.5 kilogramos
<i>Solanum nigrescens</i>	0.5 kilogramos
<i>Spigelia longiflora</i>	0.5 kilogramos

Particularmente para la especie *Bletia campanulata* perteneciente a la familia Orchidaceae que es una familia prioritaria para la conservación se contempla el rescate de individuos completos dentro de la superficie de la UGA por lo que se rescatarán un total de 8,686 individuos dentro de la unidad de gestión ambiental 58.

Especies herbáceas de la Selva Baja Caducifolia dentro de la UGA 62

Para esta unidad de gestión ambiental se incluye todas las especies herbáceas nativas registradas en la superficie del CUSTF (3.9087 ha). La semilla colectada de estas especies se esparcirá en toda el área que se tiene contemplada para reubicación dentro de este ecosistema, el cual es de 1,0204 hectáreas para esta UGA.

Nombre científico	Cantidad de semilla a recolectar en la superficie del CUSTF de la Selva baja caducifolia (3.9087)
<i>Ruellia lactea</i>	0.2 kilogramos
<i>Iresine celosia</i>	0.2 kilogramos
<i>Anemia adiantifolia</i>	0.2 kilogramos
<i>Arracacia aegopodioides</i>	0.2 kilogramos
<i>Cynanchum schlechtendalii</i>	0.2 kilogramos
<i>Manfreda pringlei</i>	0.2 kilogramos
<i>Calea zacatechichi</i>	0.2 kilogramos
<i>Lasiantha crocea</i>	0.2 kilogramos
<i>Porophyllum macrocephalum</i>	0.2 kilogramos
<i>Porophyllum ruderale</i>	0.2 kilogramos
<i>Simsia amplexicaulis</i>	0.2 kilogramos
<i>Verbesina allophyllus</i>	0.2 kilogramos
<i>Verbesina crocata</i>	0.2 kilogramos
<i>Begonia biserrata</i>	0.2 kilogramos
<i>Begonia gracilis</i>	0.2 kilogramos
<i>Commelina erecta</i>	0.2 kilogramos
<i>Ipomoea orizabensis</i>	0.2 kilogramos
<i>Sicyos kunthii</i>	0.2 kilogramos
<i>Dioscorea galeothana</i>	0.2 kilogramos
<i>Dioscorea remotiflora</i>	0.2 kilogramos
<i>Dioscorea subtomentosa</i>	0.2 kilogramos
<i>Acalypha molis</i>	0.2 kilogramos
<i>Aeschynomene villosa</i> var. <i>longifolia</i>	0.2 kilogramos
<i>Canavalia villosa</i>	0.2 kilogramos
<i>Crotalaria eriocarpa</i>	0.2 kilogramos
<i>Dalea humilis</i>	0.2 kilogramos
<i>Diphysa puberulenta</i>	0.2 kilogramos

<i>Indigofera thibaudiana</i>	0.2 kilogramos
<i>Mimosa albida</i>	0.2 kilogramos
<i>Nissolia fruticosa</i>	0.2 kilogramos
<i>Phaseolus leptostachyus</i>	0.2 kilogramos
<i>Salvia forsteri</i>	0.2 kilogramos
<i>Abutilon ellipticum</i>	0.2 kilogramos
<i>Hibiscus elegans</i>	0.2 kilogramos
<i>Malva viscosa</i> var. <i>penduliflora</i>	0.2 kilogramos
<i>Sida glutinosa</i>	0.2 kilogramos
<i>Oxalis latifolia</i>	0.2 kilogramos
<i>Rivina humilis</i>	0.2 kilogramos
<i>Agrostis perennans</i>	0.2 kilogramos
<i>Antheophora hermaphrodita</i>	0.2 kilogramos
<i>Eragrostis mexicana</i>	0.2 kilogramos
<i>Opismenus burmannii</i>	0.2 kilogramos
<i>Adiantum braunii</i>	0.2 kilogramos
<i>Myriopteris aurea</i>	0.2 kilogramos
<i>Clematis dioica</i>	0.2 kilogramos
<i>Gouania lupuloides</i>	0.2 kilogramos
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	0.2 kilogramos
<i>Serjania tinquebra</i>	0.2 kilogramos
<i>Solanum nigrescens</i>	0.2 kilogramos
<i>Spigelia longiflora</i>	0.2 kilogramos

Particularmente para la especie *Bletia campanulata* perteneciente a la familia Orchidaceae que es una familia prioritaria para la conservación se contempla el rescate de individuos completos dentro de la superficie de la UGA por lo que se rescatarán un total de 959 individuos dentro de la unidad de gestión ambiental 62.

Especies herbáceas del Bosque de Encino

Son 6 especies herbáceas pertenecientes a 3 familias y un total de 9 kilogramos que serán rescatados en las 13.5103 hectáreas solicitadas en este proyecto dentro del Bosque de encino. La semilla colectada de estas especies se esparcirá en toda el área que se tiene contemplada para reforestación de este ecosistema (6.6090 hectáreas).

Nombre científico	Nombre común	Cantidad de semilla a recolectar en la superficie del CUSTF del Bosque de encino (13.5103)
<i>Manfreda scabra</i>	Amole	2 kilogramos
<i>Simsia amplexicaulis</i>	Acahualilo	1 kilogramo
<i>Dahlia coccinea</i>	Dalia roja	2 kilogramos
<i>Tagetes lunulata</i>	Cinco llagas	1 kilogramos
<i>Bletia campanulata</i>	Flor de muertos	1 kilogramo
<i>Malaxis rosilloi</i>	Orquídea	2 kilogramos

Especies herbáceas del Matorral Desértico Rosetófilo

Son 4 especies herbáceas pertenecientes a 4 familias y un total de 5 kilogramos que serán rescatados en las 0.8377 hectáreas solicitadas en este proyecto dentro del Matorral desértico rosetófilo. La semilla colectada de estas especies se esparcirá en toda el área que se tiene contemplada para reforestación de este ecosistema (0.6285 hectáreas).

Nombre científico	Nombre común	Cantidad de semilla a recolectar en la superficie del CUSTF del Matorral desértico rosetófilo (0.8377)
<i>Echeandia durangensis</i>	Cinco llagas	2 kilogramos
<i>Tagetes lunulata</i>		1 kilogramo
<i>Begonia gracilis</i>	Alita de ángel	1 kilogramo
<i>Blelia campanulata</i>	Flor de muertos	1 kilogramo

Adicionalmente, se propone el rescate de suelo orgánico producto del despalme del CUSTF (20.8060 ha) el cual será distribuido de manera uniforme sobre la superficie de las 10.6604 hectáreas a reforestar, adicionando de suelo rico en materia orgánica dicha superficie y el cual potencialmente tendrá germoplasma de especies herbáceas asegurando su permanencia en el ecosistema no sólo de las especies seleccionadas para el rescate, si no también, de la gran mayoría que se registraron dentro de los ecosistemas (Bosque de encino, Selva baja caducifolia y Matorral desértico rosetófilo) en la superficie del cambio de uso de suelo. Siendo esta una medida mitigatoria adicional para la afectación que éste estrato tendrá a causa del CUSTF de este proyecto.

En el caso particular de *Blelia campanulata* y *Malaxis rosilloi*, además de la obtención de semillas contempladas para el rescate, también se propone rescatar individuos completos, debido a la importancia ecológica que la familia Orchidaceae representa y por lo tanto, la especie y los individuos de la misma.

Cactáceas seleccionadas para su rescate

Esta familia es de gran importancia ecológica ya que son especies muy características de la flora mexicana, además se encuentran incluidas en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2015); contribuyen a la regeneración, fijación y retención de suelo; forman parte de la dieta de muchos organismos ya que son plantas que producen néctar atractivo para abejas y frutos a las aves, reptiles y pequeños mamíferos, además forma parte del hábitat de un gran número de especies faunísticas (Mandujano *et al.*, 2011). Por lo tanto cualquier individuo de cualquier especie de la familia Cactaceae que se encuentre dentro de las 20.8060 hectáreas del CUSTF será rescatado, ya sea por esqueje, individuo completo o por colonia, a pesar de no haberse registrado en los muestreos en campo.

Dadas las características morfológicas de algunas especies de cactáceas, los individuos no podrán ser extraídos completamente por lo que de estos se deberán extraer esquejes de cada organismo. Todos los esquejes obtenidos serán utilizados para la reforestación de las 3.4230 hectáreas propuestas a reforestar de la Selva baja caducifolia. En total se rescatarán 27 individuos de *Opuntia volutina*.

Cactáceas de la Selva Baja Caducifolia dentro de la UGA 58

Para el caso de las cactáceas dentro de la superficie de la unidad de gestión ambiental 58 (en 3.9087 hectáreas de CUSTF), se rescatarán 16 individuos en el CUSTF, de los cuales mediante la técnica de obtención de individuos de manera vegetativa (esquejes), se pretende obtener un total de 48 individuos de *Opuntia velutina*; dichos individuos se reubicarán en las 8.3647 hectáreas de Selva baja caducifolia propuestas a restaurar dentro de esta UGA.

Cactáceas de la Selva Baja Caducifolia dentro de la UGA 62

Para el caso de las cactáceas dentro de la superficie de la unidad de gestión ambiental 62 (en 0.4316 hectáreas de CUSTF), se rescatarán 2 individuos en el CUSTF, de los cuales mediante la técnica de obtención de individuos de manera vegetativa (esquejes), se pretende obtener un total de 6 individuos de *Opuntia velutina*; dichos individuos se reubicarán en las 1.0204 hectáreas de Selva baja caducifolia propuestas a restaurar dentro de esta UGA.

Epífitas seleccionadas para su rescate

Con la finalidad de no comprometer la diversidad y estructura que presenta la vegetación en la región, además de promover la pronta restauración del sitio y establecimiento de las reforestaciones, se rescatarán individuos de las familias Orchidaceae y Bromeliaceae, que en su mayoría son plantas epífitas, además en el caso de la familia Orchidaceae se encuentran en el Apéndice II de la CITES (Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, por su siglas en inglés, 2015), por lo que son de importancia ecológica. En general las especies epífitas de las familias antes mencionadas funcionan como micro-hábitats y fuentes de alimento para insectos, anfibios, reptiles, aves y murciélago, adicionalmente son formadores de biomasa y captadoras de agua de lluvia y materia orgánica (Ceja *et al.*, 2008; Martínez *et al.*, 2011). En total se rescatarán 9,587 individuos que pertenecen a la familia Bromeliaceae dentro de las 20.8060 hectáreas solicitadas para el cambio de uso de suelo. La reubicación de las plantas de este grupo se puede realizar de forma inmediata en zonas aledañas al proyecto siempre y cuando se reubiquen en lugares con características ecológicas similares a las zonas de las que fueron rescatadas, así como dentro del mismo tipo de vegetación en el que se encontraban; en algunos casos estas plantas también pueden llevarse al área de confinamiento para su posterior reintroducción en los sitios elegidos para la reforestación de las 10.6604 hectáreas propuestas.

Epífitas de la Selva Baja Caducifolia

Son 3 especies epífitas y un total de 27 individuos que serán rescatados en las 2.1177 hectáreas solicitadas en este proyecto para el CUSTF dentro de la Selva baja caducifolia y que no se encuentra en alguna UGA con políticas de restricción. Algunos individuos se podrán reubicar de manera inmediata en zonas aledañas al proyecto, mientras que otros organismos serán trasladados al área de confinamiento para su posterior reintroducción en los sitios propuestos por reforestar en este ecosistema (3.4230 hectáreas).

Nombre científico	Cantidad de individuos a rescatar en la superficie del CUSTF de la Selva baja caducifolia (2.1177 ha)
<i>Tillandsia caput-medusae</i>	9
<i>Tillandsia makoyana</i>	9
<i>Tillandsia schiedeana</i>	9

Epífitas de la Selva Baja Caducifolia dentro de la UGA 58

Para el caso de la superficie de la unidad de gestión ambiental 58, también son 3 especies epífitas y un total de 48 individuos que serán rescatados en las 3.9087 hectáreas solicitadas en este proyecto para CUSTF dentro de la Selva baja caducifolia. Algunos individuos se podrán reubicar de manera inmediata en zonas aledañas al proyecto, mientras que otros organismos serán trasladados al área de confinamiento para su posterior reintroducción en los sitios por reforestar en este ecosistema (8.3647 hectáreas) dentro de la misma UGA.

Nombre científico	Cantidad de individuos
<i>Tillandsia caput-medusae</i>	16
<i>Tillandsia makoyana</i>	16
<i>Tillandsia schiedeana</i>	16

Epífitas de la Selva Baja Caducifolia dentro de la UGA 62

Para el caso de la superficie de la unidad de gestión ambiental 62, también son 3 especies epífitas y un total de 6 individuos que serán rescatados en las 0.4316 hectáreas solicitadas en este proyecto para CUSTF dentro de la Selva baja caducifolia. Algunos individuos se podrán reubicar de manera inmediata en zonas aledañas al proyecto, mientras que otros organismos serán trasladados al área de confinamiento para su posterior reintroducción en los sitios por reforestar en este ecosistema (1.0204 hectáreas) dentro de la misma UGA.

Nombre científico	Nombre común	Cantidad de individuos a rescatar en la superficie del CUSTF de la Selva baja caducifolia (0.4316)
<i>Tillandsia caput-medusae</i>	Planta pulpo	2
<i>Tillandsia makoyana</i>	Magueyito	2
<i>Tillandsia schiedeana</i>	Gallito	2

Epífitas del Bosque de Encino

Son 6 especies epífitas y un total de 9,485 individuos que serán rescatados en las 13.5130 hectáreas solicitadas en este proyecto dentro del Bosque de encino. Algunos individuos se podrán reubicar de manera inmediata en zonas aledañas al proyecto, mientras que otros organismos serán trasladados al área de confinamiento para su posterior reintroducción en los sitios por reforestar en este ecosistema (6.6090 hectáreas).

Nombre científico	Nombre común	Cantidad de individuos a rescatar en la superficie del CUSTF del Bosque de encino (13.5103 ha)
<i>Tillandsia fasciculata</i>	Gallitos	4,503
<i>Tillandsia recurvata</i>	Paistle	1,632
<i>Tillandsia cryptantha</i>	Bromelia	1,604
<i>Tillandsia violacea</i>	Magueyito	1,295
<i>Tillandsia prodigiosa</i>	Gallitos	310
<i>Tillandsia bourgaei</i>	Bromelia	141

Epifitas del Matorral Desértico Rosetófilo

Es tan sólo una especie de planta epífita y un total de 21 individuos de *Tillandsia schiedeana* que serán rescatados en las 0.8377 hectáreas solicitadas en este proyecto dentro del Matorral desértico rosetófilo. Algunos individuos se podrán reubicar de manera inmediata en zonas aledañas al proyecto, mientras que otros organismos serán trasladados al área de confinamiento para su posterior reintroducción en los sitios por reforestar en este ecosistema (0.6285 hectáreas).

A pesar de no haberse registrado especies epifitas de la familia Orchidaceae en los muestreos realizados dentro del CUSTF (20.8060 ha), si el equipo de rescate observa individuos de dicha familia, se procederá a realizar el rescate de los organismos.

Así, se tiene que para las 20.8060 hectáreas solicitadas para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto que contienen vegetación de Bosque de encino, Selva baja caducifolia y Matorral desértico rosetófilo de la "Modernización de la carretera La Pera-Cuautla, en el tramo del km 0+000 al km 20+700, en el estado de Morelos", se tienen un total de 48,898 individuos que serán rescatados y reubicados, tanto en la superficie de reforestación (10.6604 ha) como en las superficies de reubicación de las UGA's 58 y 62 (9.3851 ha), y 53.5 kilogramos de semilla recolectadas para el estrato herbáceo, así como el rescate de suelo; dichos organismos (herbáceas) formarán parte del programa de restauración ambiental ya que la semilla será esparcida en la superficie destinada para la reforestación. Esto con la finalidad de conservar la biodiversidad de los ecosistemas que componen dicha superficie.

Estrato	Cantidad de individuos a rescatar y obtener en la superficie del CUSTF (20.8060 ha)
Arbóreo	17,157
Arbustivo	12,428
Herbáceo (<i>Bleba campanulata</i>)	9,645
Epifitas	9,587
Cactáceas	81

Descripción de las acciones de protección y conservación de flora silvestre (técnicas de rescate)

A continuación, se propone la forma de hacer el censo, así como las técnicas para el rescate y transporte; además, se señalan las características del área de confinamiento temporal que habrá de establecerse para el manejo de las plantas rescatadas; se indican algunas técnicas para la reintroducción; y finalmente se estipulan las acciones posteriores para evaluar el éxito de estas medidas ambientales y para efectuar medidas emergentes si fuera necesario.

Es importante mencionar que como anexo se presentan fichas técnicas por especie (de las que se encontró bibliografía) de la Selva baja caducifolia que se ven inmersas en las UGA's 58 y 62, esto para proporcionar una mayor información acerca de las especies y aplicar la técnica adecuada para asegurar la sobrevivencia de dichos organismos, en esas fichas se presentan algunas técnicas del rescate, propagación, germinación, temporalidad, fructificación, entre otras herramientas útiles para optimizar el rescate de las especies.

Identificación y censo

El cumplimiento de las acciones de protección y conservación de flora están enfocadas a grupos y especies particulares que se consideran prioritarias para la conservación de la biodiversidad y que son especies útiles para las acciones de restauración. Por lo que, este objetivo dependerá de la correcta identificación y tener conocimiento del número de las plantas a ser rescatadas. Para el censo de las plantas sujetas a las acciones de este programa se deberán elaborar formatos para ser llenados en campo.

También antes de iniciar con el rescate de individuos en la superficie de cambio de uso de suelo, se tienen registrar datos referentes a sus características ecológicas relacionadas con la presencia de las especies sujetas al rescate, con el fin de que sirvan de referencia al seleccionar el sitio donde serían trasplantadas durante la etapa de reubicación del presente programa.

Ficha para el registro de la ubicación del lugar de extracción de los ejemplares rescatados								
Nombre del o la responsable de brigada:						Fecha:		
Nombre científico y común del organismo rescatado	Nombre del colector	Altura Diámetro Cobertura Orientación	Localización geográfica donde se encontró Zona UTM X= Y= Altura=	Localización geográfica donde se reubicó Zona UTM X= Y= Altura=	Tipo de vegetación: Características ecológicas	Época	¿Requiere cuidados especiales?	¿Presenta daño y/o enfermedad?
Número de organismo o marca distintiva								
Observaciones								

El censo de las plantas a rescatar puede llevarse a cabo en el momento en que se rescatan, o con anticipación, dependiendo del avance de las obras de ingeniería y la coordinación que se tenga con la dirección de obra. Para el marcado puede ocuparse cinta plástica de colores rojo, amarillo o naranja; o bien, pintura sobre la corteza de los árboles, siempre y cuando se trate de individuos que serán removidos.

Una vez seleccionadas las especies para efectuar la regeneración del hábitat se debe compilar información especie por especie con el fin de contar con los antecedentes necesarios, no sólo para el éxito en la germinación, sino para obtener los mejores porcentajes de establecimiento en campo.

Técnicas de rescate por forma de vida

Cada una de las formas de vida ya sea árbol, arbusto, herbácea, cactácea o epífita, tienen características peculiares que deben ser tomadas en cuenta en el momento del rescate; por lo que, será indispensable que se lleve en una bitácora el registro con el nombre científico de las especies de flora rescatadas, incluyendo sus dimensiones, y se represente en un



plano que incluya imágenes satelitales donde se muestre el sitio original donde habitaban los individuos rescatados, así como aquellos sitios donde serán reubicados.

Es importante mencionar que la empresa que ejecute el programa deberá tramitar oportunamente los permisos necesarios para la colecta, transporte y manejo de ejemplares.

Cabe destacar también que como anexo se presentan fichas técnicas por especie (de las que se encontró bibliografía) de la Selva baja caducifolia que se ven inmersas en las UGA's 58 y 62, esto para proporcionar una mayor información acerca de las especies y aplicar la técnica adecuada para asegurar la sobrevivencia de dichos organismos, en esas fichas se presentan algunas técnicas del rescate, propagación, germinación, temporalidad, fructificación, entre otras herramientas útiles para optimizar el rescate de las especies; se presentan de todos los estratos, arbóreo, arbustivo, herbáceo, cactáceas y bromelias.

Arbóreas y arbustivas

Los árboles adultos son plantas cuyas dimensiones sobre el suelo (tronco y follaje), y debajo de éste (raíces), hacen muy difícil tanto el rescate como el transporte, y en algunos ejemplares frecuentemente es imposible el rescate de individuos completos. Sin embargo, para reducir el impacto sobre la diversidad genética de la región, será necesario el rescate de plántulas, y en caso de considerarse viable por el biólogo responsable del programa se rescatarán semillas, propágulos, estacas y esquejes con el objetivo de conservar parte del germoplasma local. Para los árboles y arbustos de la Selva baja caducifolia también se presentan como anexo fichas técnicas de las especies que se encuentran en la UGA 58 y la UGA 62, para optimizar el rescate de las mismas.

Plántulas

Para las especies arbóreas y arbustivas en las que no sea viable el rescate de individuos completos se realizará el rescate de las plántulas de las especies; éstas se puedan hallar tanto en las zonas conservadas como en aquellas que han sufrido algún tipo de perturbación donde esté ocurriendo sucesión secundaria pero que presentan condiciones propias para el desarrollo de las mismas.

El procedimiento consistirá en:

- Remoción completa del organismo con el sustrato hallado alrededor del que se encuentra, utilizando herramientas manuales para extraer las raíces (cepellón), asegurándose que el sistema radicular sea removido en su totalidad.
- Se colocará cada una de las plántulas en una bolsa de polietileno apropiada, con buen drenaje y de tamaño adecuado. Llenar la bolsa con el sustrato libre de piedras y ramas.
- Se etiquetaran los individuos, utilizando etiquetas de cartulina o bien se pueden utilizar persianas cortadas al tamaño que se requiera, se perforan y con hilo se amarran. La escritura sobre estas se hará con plumón fino permanente.
- Los individuos embolsados se colocarán en posición vertical para ser transportados al área de confinamiento temporal antes de su utilización en las actividades de reubicación y/o restauración.

Esquejes de especies arbóreas y arbustivas

Una vez identificadas las especies que se puedan reproducir por estacas o esquejes se seleccionarán aquellas que presenten un buen estado de salud. La longitud de cada estaca deberá



ser de aproximadamente 15 a 20 centímetros aunque pueden ser de 25 a 30 centímetros de largo y un grosor de uno a dos centímetros, que sean fuertes y contengan suficiente material de reserva, es decir, que contenga dos yemas axilares y que al menos exista una yema en cada extremo de la estaca. En el alberge temporal se colocarán en bolsas individuales con el tipo de sustrato dependiendo la especie que se necesite, adicionando giberelinas (hormonas) al 10% para asegurar su enraíce o algún otro tipo de enraizador. Se registrarán los siguientes datos: fecha de trasplante, nombre común y/o científico. La época de corte de preferencia se debe hacer al principio de la temporada de secas, para dar suficiente tiempo al enraizamiento de las estacas y evitar que éstas se lleguen a pudrir por el exceso de humedad. Las estacas no deben permanecer mucho tiempo sin sembrarse después del corte.

En esta técnica se pueden incluir todas las especies del género *Bursera*, individuos de *Spondias purpurea*, *Ipomoea arborescens*, *Fraxinus uhdei*, *Sedum oxypetalum*, *Senecio praecox* y *Thevetia thevetioides*; son especies que se pueden rescatar por esqueje o estaca.

Suculentas y suculentas arrosietadas

Dentro de las suculentas se encuentran todas las especies de la familia Cactaceae, mientras que, las suculentas arrosietadas registradas pertenecen al género *Agave*, así como individuos de *Manfreda scabra* y *Hechtia matudae*. Estas plantas frecuentemente se desarrollan en zonas rocosas o con sustrato somero, por lo tanto, se deberá tener precaución en el manejo de las raíces, para evitar dañarlas y mejorar sus probabilidades de sobrevivencia.

Rescate de individuos completos

Para su rescate se utiliza una pala para remover la tierra a una distancia razonable de la planta aproximadamente de 5 a 10 o hasta 20 centímetros dependiendo del tamaño de la misma, procurando causarle el menor daño a sus órganos y tejidos, eliminando plantas herbáceas acompañantes, pero con parte del sustrato en el que se desarrolla (cepellón). La profundidad de la excavación debe estar en función de la especie que se desea extraer, del tamaño del ejemplar y de la distancia entre la excavación y la planta. Las plantas rescatadas serán llevadas al área de confinamiento, para su posterior introducción.

Es preciso mantener la orientación original de la planta (principalmente cactáceas), por lo cual se marcará una espina con orientación norte y/o sur antes de llevar a cabo la extracción del ejemplar, imitando las condiciones previas a la extracción, a fin de evitar quemaduras solares que puedan menguar su capacidad de supervivencia. La técnica utilizada para mantener la orientación, consiste en pintar una o varias espinas donde inciden los rayos solares, esto asegura que al momento de la reubicación y la plantación este orientada en la dirección original.

Para la extracción se deberá considerar lo siguiente:

- Las actividades de extracción deberán ser realizadas por la mañana; debido a que es el horario más favorable por las condiciones de temperatura, tanto para la planta como para el equipo de rescate.
- Al momento de la extracción de los individuos, se debe evitar el daño radicular, se deberá buscar las condiciones óptimas de conservación de los organismos para su replantación, con lo que se evita lesionarlas además de que se mantienen los hongos y las bacterias benéficas que contribuyen a la fertilidad del nuevo suelo donde se establecerán.



Si al momento de la extracción se producen daños al tejido vegetativo de las plantas, o ya se encuentran dañadas por efecto del pastoreo, se deberán curar las heridas ya que pueden ser foco de infección en la planta, previniendo enfermedades producidas por hongos y se evita el ataque de otros fitopatógenos (virus, bacterias, protozoarios). Para curar las heridas se usará azufre en polvo, para cada planta una proporción aproximada de un cuarto de puño de polvo, esto dependerá de la cantidad de plantas a rescatar y del tamaño de las heridas. El azufre en polvo contribuye a la formación de las raíces y la producción de semillas, además sirve para que las plantas sean más resistentes al frío y crezcan con más fuerza.

En ésta técnica se incluyen especies como *Agave angustifolia* (la cual requiere especial atención ya que no se registró en los muestreos de la subcuenca y el rescate de estos individuos es muy importante), *Agave inaequidens*, *Hechtia matudae*, *Manfreda scabra* e individuos menores a un metro de *Opuntia velutina*.

Rescate de esquejes de cactáceas

El rescate de esquejes, es el método asexual más exitoso para la propagación de estas plantas, esta técnica aplica para individuos grandes de *Opuntia velutina*, aprovechando que cada cladodio (penca) tiene altas probabilidades de formar un nuevo individuo; la técnica es la siguiente:

- Para la selección del material a propagar, los esquejes se deben cortar de individuos que sean visiblemente sanos y vigorosos.
- La época de corte debe ser el principio de las secas, para dar suficiente tiempo al enraizamiento y evitar que se lleguen a pudrir por el exceso de humedad, sin embargo, no debe ser estrictamente la temporada de secas cuando se tengan que hacer los cortes de esquejes, se debe procurar plantar (en el área de confinamiento) lo más pronto que se pueda ya que permanecer mucho tiempo sin plantar puede ocasionar pérdida de individuos por pudrición.
- Los individuos se fragmentan en trozos (en los entrenudos de los cladodios) que se deben dejar cicatrizar en un lugar seco y ventilado. De preferencia se debe introducir la navaja, machete o tijeras de podar en alcohol y flamearlas antes de cada corte.
- A cada individuo rescatado, se le colocará una etiqueta de identificación con numeración consecutiva irrepetible. Dicha etiqueta se sujetará con un cordón colocándola exactamente en la base de una espina, para evitar daños a la planta.
- Se deberá tomar con mucho cuidado la planta para extraerla; se aconseja el uso de guantes de carmaza o en su defecto de jardinería, para evitar lastimarse las manos con las espinas.
- Una vez obtenidas las pencas (cladodios), éstas deberán dejarse secar por un periodo de 3 a 4 días, a fin de permitir la cicatrización de los tejidos. Durante este tiempo, los esquejes no requerirán ningún tipo de riego.

Ya cicatrizadas las plantas se trasplantarán en bolsas de plástico para vivero con dimensiones adecuadas para cada penca y en un sustrato adecuado (ver, Sustratos), con el mantenimiento y cuidados necesarios en el área de confinamiento, previos a su reintroducción.

Como se mencionó anteriormente los organismos candidatos a rescate con este método son las especies con tallos ramificados (por ejemplo, género *Opuntia*, *Cylindropuntia*, *Grusonia* y

Echinocereus) de cactáceas, a pesar de haberse registrado una sola especie de cactus, existen posibilidades de encontrarse alguna más por lo que los individuos grandes serán rescatados también con este método.

Rescate de vástagos

La ventaja de este método es la rápida obtención de plantas adultas, como desventaja es la carencia total de recombinaciones genéticas, importante para la conservación. Los individuos del género *Agave* se propagan de esta manera, antes de rescatar a estos individuos se debe corroborar la existencia de vástagos ya que estos se originan en la base de las viejas plantas antes de florecer (Otero, 1999).

- Los vástagos o hijuelos son brotes que proliferan en algunas cactáceas, suculentas y algunas especies de árboles, su colecta es relativamente fácil, ya que sólo se trata de desprender los brotes que emergen alrededor de la planta madre.
- Después de separarlos, se dejarán cicatrizar de 10 a 15 días en un sitio seco y ventilado, para evitar infecciones, en las áreas de corte se les pone azufre en polvo; posteriormente se plantan en un sustrato similar al utilizado para las plántulas.

Epífitas

En el caso de las plantas epífitas como lo son las especies de las familias Orchidaceae, Bromeliaceae y algunas especies de la familia Cactaceae que se ven influenciadas por las obras de este proyecto y una vez que se identifiquen y marquen las plantas susceptibles de rescate, éstas se removerán manualmente del árbol o tronco en el que estén mediante el siguiente procedimiento:

- Ubicar las plantas epífitas en los árboles que serán derribados.
- Remover las plantas de forma manual y con mucho cuidado, para evitar causar daños a los pseudobulbos en el caso de las orquídeas, o raíces en el caso del resto de las epífitas. La remoción consistirá en hacer una incisión circundante en la corteza para poder remover el organismo, el cual se sujeta de la base para mantener su integridad al momento de separarlo. Si la planta epífita está sujeta a ramas muy delgadas o ya secas, podrán desprenderse junto con estas, lo cual disminuye el estrés y los daños a la planta. Para la remoción y descenso de epífitas muy altas será necesario el uso de garrochas, escaleras o cortar las ramas completas.
- Una vez removida del árbol, la planta rescatada deberá ser limpiada y liberada de los remanentes de la corteza del árbol hospedero así como de materia orgánica y restos secos de las plantas (hojas, varas florales), ya que pueden favorecer la aparición de enfermedades.
- Las epífitas se envolverán en hojas (periódico u hojas verdes), se amarrarán en manojos no muy apretados, a los cuales se les atará una etiqueta rotulada con el número, fecha, y se transportarán en huacales o cajas de cartón al área de confinamiento. Con la remoción, las plantas sufren indudablemente daños en su sistema radicular, por lo que es necesario no humedecer las plantas ni las raíces en las primeras 12 horas después de la colecta, ni exponerlas a los rayos del sol.
- Existirán plantas epífitas que en el momento del rescate cuenten con frutos y semillas, estos deberán ser colectados para su cultivo y de este modo reponer las plantas adultas que

podieran morir. Para esto será necesario que el encargado de la supervisión ambiental las identifique antes de su colecta.

Los frutos o semillas recolectadas se guardarán en sobres de papel donde se anota la fecha, especie y fecha de cultivo, y se transportan al área de confinamiento temporal.

- La reubicación de las plantas podrá ser inmediata en ciertos casos, como el de algunas orquídeas y bromelias; mientras que habrá otras que deberán ser trasladadas al área de confinamiento antes de su reubicación. Esta decisión deberá ser tomada en función de la especie que se trate, del tiempo que se tenga y de la logística del rescate, además de que queda a juicio del biólogo encargado.

Para las epífitas de la Selva baja caducifolia también se presentan como anexo fichas técnicas de las especies que se encuentran en la UGA 58 y la UGA 62, para optimizar el rescate de las mismas (Anexo VIII.1.1 Metodologías para el rescate y reubicación de las especies presentes en la Selva baja caducifolia).

Herbáceas

Para el rescate de las especies de plantas herbáceas se considera, únicamente el rescate de germoplasma, a excepción de *Bletia campanulata* (Orchidaceae) y *Malaxis rosilloi* (Orchidaceae), de las cuales además se consideran individuos completos, la metodología es la misma que para el rescate de plántulas de especies arbóreas y arbustivas; para la obtención de semillas, la técnica se describe un poco más adelante.

Adicionalmente para las herbáceas de la Selva baja caducifolia también se presentan como anexo fichas técnicas de las especies que se encuentran en la UGA 58 y la UGA 62, para optimizar el rescate de las mismas (Anexo VIII.1.1 Metodologías para el rescate y reubicación de las especies presentes en la Selva baja caducifolia).

Colecta de frutos

Para llevar a cabo estas acciones, será necesario conocer las etapas fenológicas de fructificación de las especies propuestas, de tal manera que coincidan con las actividades de preparación del sitio para la ejecución del proyecto, o de otra forma se programe realizar la colecta de éstos con meses de anticipación.

Tipo de frutos

- Un fruto carnoso maduro (baya, drupa, pomo) puede reconocerse por los cambios de coloración, de verde a rojo o negro, momento en el que debe hacerse la colecta. También se puede determinar la maduración de los frutos por la consistencia del mismo. Algunos ejemplos de frutos carnosos son: *Spondias purpurea*, *Opuntia velutina*, *Comarostaphylis discolor*, *Begonia gracilis*.
- Para los frutos secos (conos, cápsulas, vainas) se debe cuidar que sean colectados antes de que se abran. Algunos ejemplos de estos tipos de frutos en las especies a rescatar son: especies del género *Quercus*, *Fraxinus uhdei*, *Amphipterygium adstringens*, *Guazuma ulmifolia*, *Agave angustifolia*, *Senecio praecox*.

No se deberán utilizar los frutos enfermos o aquellos que se encuentren en el suelo, ya que pueden contaminar las semillas sanas.

Se deben considerar los siguientes puntos:

- Sólo bajar los frutos o pequeñas estructuras vegetativas adicionales adheridas a los frutos para evitar el daño excesivo sobre la planta, a excepción de que la planta vaya a ser removida inevitablemente producto del desmonte.

Método de colecta de frutos

Método de las espuelas: este método será de gran utilidad debido a que los árboles de talla grande en el área de estudio son abundantes. Esta técnica consiste en utilizar espolones de hierro forjado, sujetos con correas de cuero a los pies. El espolón termina en una punta firme (5-10 cm de longitud). Adicionalmente se lleva una cuerda y cinturón de seguridad sujeto a la cintura que rodea al árbol para evitar caídas.

Método de la escalera: de igual forma éste método es útil para las áreas de rescate del presente programa, ya que hay zonas donde hay árboles, arbustos y cactáceas no muy altos y cercanos a las vías de comunicación, con esto se puede evitar cargar la escalera mucho tiempo.

Adicionalmente se pueden aprovechar los frutos que se encuentran en el suelo siempre y cuando se encuentren en buenas condiciones; sacudir los árboles es una forma de ayudar al desprendimiento de los frutos. Y si algún árbol se va aprovechará como madera para fines de construcción o cualquier otro tipo de fin, se pueden cultivar los frutos.

Método de colecta de frutos

Método de las espuelas: este método será de gran utilidad debido a que los árboles de talla grande en el área de estudio son abundantes. Esta técnica consiste en utilizar espolones de hierro forjado, sujetos con correas de cuero a los pies. El espolón termina en una punta firme (5-10 cm de longitud). Adicionalmente se lleva una cuerda y cinturón de seguridad sujeto a la cintura que rodea al árbol para evitar caídas.

Método de la escalera: de igual forma éste método es útil para las áreas de rescate del presente programa, ya que hay zonas donde hay árboles, arbustos y cactáceas no muy altos y cercanos a las vías de comunicación, con esto se puede evitar cargar la escalera mucho tiempo.

Adicionalmente se pueden aprovechar los frutos que se encuentran en el suelo siempre y cuando se encuentren en buenas condiciones; sacudir los árboles es una forma de ayudar al desprendimiento de los frutos. Y si algún árbol se va aprovechará como madera para fines de construcción o cualquier otro tipo de fin, se pueden cultivar los frutos.

Obtención de semillas

La semilla es la forma más práctica y eficiente para recolectar, transportar, estudiar y almacenar la diversidad vegetal, por corresponder a un estado compacto, resistente e independiente dentro del ciclo de vida de una planta. Cada una de ellas es, potencialmente, un nuevo individuo que contiene parte de la variabilidad genética presente en toda una población. Esta técnica es útil para todas las especies propuestas para rescate, de esta forma se obtendrá el rescate de las especies dentro del estrato herbáceo.





Una buena planificación contribuye en gran parte al éxito de las expediciones de recolección de semillas, lo cual influirá directamente en la utilidad de las colecciones. Incluye tanto la planificación técnica como la preparación logística para la expedición.

- Para ello se requiere recopilar y analizar información geográfica, de clima, accesibilidad y por supuesto distribución geográfica de las plantas priorizadas. Entre las fuentes útiles de información se incluyen las bases de datos taxonómicas, las floras, monografías, las guías locales de flora, estudios ecogeográficos, inventarios, evaluaciones y diagnósticos sobre conservación. Aún más útil es el conocimiento de los expertos nacionales o locales residentes en las áreas de exploración y recolección.
- Se requiere personas con experiencia en la identificación de plantas, preparación de ejemplares de herbario, fisiología de semillas, recolección de semillas, fotografía, descripción de suelos, manejo de vehículos 4 x 4, camping, entre otros.
- Se recomienda realizar una prospección preliminar para ubicar las poblaciones potenciales, confirmar la identificación de las especies y determinar la época de producción de semillas para estimar la fecha de recolección. Si no es posible realizar una prospección preliminar, se puede consultar a lugareños o naturalistas locales para ubicar potenciales poblaciones de las especies prioritarias.

Técnicas de recolección:

- Especies con frutos dehiscentes (tales como silicuas, vainas de leguminosas o cápsulas). Se deben recolectar las semillas directamente dentro de bolsas de tela o de papel. También puede ser práctico utilizar un recipiente o bandeja, donde se realice una prelimpieza, eliminando los restos de la planta más voluminosos antes de introducir las semillas en la bolsa.
- Especies con infrutescencias ramificadas, como las panículas de muchas herbáceas, se deben cortar enteras, usando tijeras de podar o tijeras convencionales e introducirlas en las bolsas de recolección. Las gramíneas que presentan largas aristas se deben recoger preferiblemente en sobres de papel reforzado y no en bolsas de tela, donde normalmente quedan enganchadas en la trama del hilo. Algunas cápsulas como las de pueden vaciarse fácilmente en un recipiente de prelimpieza o bolsa de recolección; este método es útil para diversas infrutescencias, por ejemplo para las cabezuelas de las Asteráceas. En especies espinosas es recomendable utilizar bolsas duras. Las bolsas de plástico rígido deben ser empleadas únicamente para contener semillas de infrutescencias muy secas durante un corto espacio de tiempo. Se puede intentar realizar la limpieza de algunas semillas en el campo, a menos que exista límite de espacio o que el trabajo de campo se extienda durante demasiados días, en cuyo caso es mejor esperar hasta que las muestras lleguen al área de confinamiento temporal.
- Este último método se puede adaptar para plantas más pequeñas con frutos dehiscentes extendiendo un trozo grande de papel (tamaño carta) bajo la planta. Tras lo cual se golpea cuidadosamente para que las semillas caigan sobre el papel. Desde aquí se recogen directamente en las bolsas.

En cuanto a los frutos que permanecen en el suelo, en este caso debemos tomar precauciones porque las semillas pueden ser viejas y estar seriamente deterioradas. Además las semillas o frutos que se encuentren debajo de un individuo pueden realmente proceder de otro, lo cual tiene

implicaciones en el muestreo; o las semillas pueden proceder de especies similares que no son objetivo de la recolección. Si finalmente la única opción es recolectar los frutos del suelo, esto debe quedar especificado en la ficha de recolección para advertir al personal del banco de semillas de la escasa germinación potencial de la muestra.

- En el caso de infrutescencias que maduran de forma escalonada o en frutos explosivos, es útil sujetar pequeñas bolsas de tela sobre la inflorescencia o sobre el fruto, y volver a recolectarlas bolsas aproximadamente un mes más tarde cuando la maduración se ha completado. De manera alternativa, se pueden preparar otras estrategias para recolectar todas las semillas en su plena madurez.
- En algunas circunstancias en los que las plantas no tienen semillas en el momento que se visita la población para su recolección, se pueden recoger esquejes o recolectar plantas enteras para su cultivo en condiciones controladas en el área de confinamiento temporal hasta que produzcan semillas que serán convenientemente recolectadas (Chorlton *et al.*, 2003).
- Particularmente para la obtención de semillas de cactáceas de los frutos que generalmente son carnosos, un día después de la colecta se procede a la separación de la pulpa. Se desprende de la cáscara y se aplasta la pulpa ligeramente con la mano, la pulpa se coloca en un cernidor cuya abertura sea menor al tamaño de la semilla, las cuales generalmente son negras o de colores oscuros. Se lavan con un chorro de agua de preferencia hervida, si es agua potable que sea muy limpia y que pueda usarse directamente. En dado caso de que la pulpa no ceda, se procede a embarrar suavemente las semillas con la mano sobre una hoja de papel o sobre papel estraza sobre una mesa. La pulpa comenzará a separarse de las semillas. Con ayuda de una aguja o palillos se van aislando las semillas hacia otra zona. Se debe procurar que el sitio se encuentre muy limpio y retirar lo más que pueda de pulpa dejando las semillas sobre un papel absorbente o simplemente sobre un papel periódico.

Se debe tomar en cuenta lo siguiente para la obtención y cuidado de semillas de las especies rescatadas, no importando si son árboles, arbustos, herbáceas o cactáceas

- Secar las semillas bajo el sol. Las características de semillas "buenas" y "malas" dependen mucho de las especies. Generalmente, las semillas descartadas están rotas, han sido atacadas por insectos (lo cual a menudo se puede identificar por unos pequeños orificios sobre la cáscara), o su color y tamaño difiere marcadamente de muchas de las otras semillas.
- Las semillas se almacenan preferentemente en lugares fríos, secos y oscuros. Las semillas de especies de leguminosas pueden generalmente almacenarse durante muchos años aún a temperatura normal.
- Mantener la temperatura de almacenaje constante si es que no es posible almacenarse en frío.
- Asegurarse de que el área de almacenaje esté bien ventilada.
- Almacenar las semillas sensibles a la humedad dentro de botellas herméticas o latas selladas.

No utilizar contenedores de plástico, a menos que el cierre sea hermético y de preferencia dentro de un refrigerador o área fría.



- Para tener una estimación de la variación del tamaño y peso de los frutos y semillas, es conveniente tomar una muestra de al menos 30 frutos y/o semillas para registrar sus medidas. Para ello, pueden utilizarse desde las balanzas granatarias hasta balanzas analíticas en el caso de frutos y semillas muy pequeños.
- Cada bolsa que contenga semillas deberá de contener datos de: lugar de colecta, nombre común y científico de la planta, fecha de colecta así como la ubicación exacta con coordenadas.
- Las semillas de las cactáceas son viables por un tiempo aproximado de 5 a 10 años a una temperatura de 20-25°C y 80% de humedad atmosférica. Dentro del sobre donde se vayan a guardar se agrega un poco de Captan (polvo fungicida) para evitar la proliferación de hongos.

Tratamiento para las semillas

Existen tratamientos para hacer que las semillas logren germinar y no entren en un estado de latencia que impida la germinación cuando se desea, algunas semillas no germinarán o sólo lo harán después de un largo tiempo hasta que encuentren las condiciones adecuadas. Usualmente las semillas de algunas especies tienen testa (cáscara) dura que la hace impenetrable al agua y aire o previene la emergencia de la radícula, la cual es la primera parte que emerge de la semilla. Algunas semillas pueden ser aptas para usar diversos tratamientos, como en el caso de las semillas de los individuos de *Gliricidia sepium*, *Amphipterygium adstringens* y *Guazuma ulmifolia*, que pueden únicamente embeberse en agua o escarificarse mecánica y químicamente. Y en algunos casos las semillas no requieren de ningún tratamiento pregerminativo como en el caso de las especies del género *Quercus*. Por lo tanto es importante apoyarse de bibliografía especializada para las especies de las que se obtuvo semillas y así, tener un alto porcentaje de germinación, promoviendo así la conservación no sólo de los individuos si no de la variabilidad genética de la especie.

Dependiendo de las especies, se usarán los siguientes tratamientos pre-germinativos:

Hidratación: las semillas se sumergen en agua durante 12 a 48 horas antes de sembrarse. Sólo las semillas que absorben el agua deben plantarse. Las semillas que absorben agua se ven hinchadas y tienden a ser más gordas y blandas que las que no absorben el agua; un ejemplo de especies mencionadas para su rescate en este programa y que requieren este tipo de tratamiento pregerminativo es: *Eysenhardtia polystachya*.

Agua hirviendo: las semillas se ponen dentro de una bolsa de tela o costal y se sumerge en un recipiente con agua en ebullición a 100°C (5 a 10 partes de agua por una parte de semilla) y utilizando un agitador, se remueve durante 3 a 15 segundos solamente. Si la testa de las semillas es sumamente dura (como en el caso de algunas leguminosas) se necesitaría agitar un poco de más tiempo. Aquí se puede mencionar un ejemplo como: *Bursera fagaroides*.

Agua caliente: después de hervir el agua, se deja enfriar durante 10 a 15 minutos dentro de un contenedor o recipiente, para posteriormente introducir las semillas (10 partes de agua por una parte de semillas). Se deja reposar por 3 a 10 minutos hasta que el agua se enfria a temperatura ambiente. Las semillas se quedan sumergidas toda la noche. Algunos ejemplos para este tratamiento pregerminativo son: *Garrya laurifolia* y *Ceiba aesculifolia*.

Escarificación mecánica: se puede cortar una parte de la testa de las semillas con ayuda de un cuchillo o navaja, o golpear suavemente con un martillo hasta que la testa se rompa. También se pueden utilizar lijas para desgastar parte de la testa cuidando no dañar el tejido interno de la semilla. Estas técnicas son prácticas para cuando las semillas no son muy pequeñas como para que permitan su manipulación. Otra forma de escarificar mecánicamente es introduciendo las semillas dentro de un recipiente que contenga arena de río gruesa, éste se agita varios minutos y posteriormente la arena se cierne con una malla de tamaño adecuado que permita el paso de la arena pero no el de las semillas. Un ejemplo es: *Fraxinus uhdei* que se puede usar una lima o una lija.

Escarificación química: comúnmente las semillas de varias especies de leguminosas y de otras especies con semillas de testa impermeable requieren de la escarificación mediante el empleo de alguna solución diluida con ácido clorhídrico, embeber las semillas en ácido sulfúrico comercial o bien con agua oxigenada. Dependiendo de la especie, las semillas requieren permanecer durante unos pocos minutos a un par de horas hasta romper los mecanismos de latencia. Es importante que se tenga acceso a grandes cantidades de agua para enjuagar muy bien las semillas después del tratamiento. Un ejemplo es: *Amphipterygium adstringens*, con el que se usa ácido sulfúrico concentrado durante 2 minutos.

Polinización

La polinización biótica de las plantas es un proceso mediante el cual la planta produce una recompensa en general polen o néctar, y cambio obtiene el transporte de polen de anteras a estigma, de la misma flor o de otra distinta. Cuando el polen pasa de las anteras al estigma de la misma flor se conoce como autopolinización o autogamia; por otro lado, la polinización cruzada o alogamia es el paso del polen de las anteras de una flor a otra de la misma planta o de una planta distinta de la misma especie (Reyes y Cano, 2000). Es aquí en donde entran los agentes polinizadores tales como: los insectos que son los principales visitantes florales, como abejas, abejorros, polillas, moscas, avispas, coleópteros y mariposas; las aves, como los colibríes; algunos mamíferos voladores, como los murciélagos y no voladores como varias especies de monos, roedores y ardillas; y, el viento; estos promueven una descendencia vegetal más variada, es decir, favorecen el flujo genético y aumenta la variabilidad genética de las poblaciones, resultando en una mejor calidad de frutos y semillas (Cuadro. 26). En términos ecológicos, más del 80% de las 250 mil plantas con flor conocidas en el mundo requieren de la polinización para llevar a cabo su reproducción sexual, mismas que desaparecerían si sus visitantes no las polinizaran (Coro, 2009).

Recientemente se han documentado decrementos en las poblaciones de los polinizadores silvestres sobretodo de insectos que han sufrido envenenamiento causado por el uso de insecticidas, pesticidas, herbicidas y otras prácticas de cultivo, siendo estas probablemente las mayores amenazas para los polinizadores; igualmente la competencia y el desplazamiento por especies introducidas de plantas; así como, por la pérdida de hábitat por deforestación y fragmentación (Reyes & Cano, 2000; Coro, 2009) todos estos factores actúan de forma simultánea y podrían actuar sinérgicamente sobre las comunidades de polinizadores, es por eso que la importancia de rescatar y reubicar especies de plantas que atraigan y sustenten polinizadores, radica en que es vital preservar los procesos que mantienen la diversidad y la dinámica ecológica en el planeta, siendo la polinización un factor clave en el mantenimiento de dichos procesos.

Nombre científico	Síndrome de polinización	Principales polinizadores
<i>Manfreda scabra</i>	Entomófila (insectos), quiropterofilia (murciélagos) y ornitofilia (aves)	Abejas, mariposas, murciélagos y colibries
<i>Agave angustifolia</i>	Entomófila (insectos) y quiropterofilia	Abejas y murciélagos
<i>Begonia gracilis</i>	Entomófila (insectos)	Abejas, mariposas y moscas
<i>Bursera fagaroides</i>	Entomófila (insectos)	Hormigas
<i>Opuntia velutina</i>	Entomófila (insectos)	abejas
<i>Ipomoea arborescens</i>	Entomófila (insectos), quiropterofilia (murciélagos) y ornitofilia (aves)	Abejas, colibries y murciélagos
<i>Sedum oxypetalum</i>	Ornitofilia (aves)	Colibries
<i>Glinicidia sepium</i>	Entomófila (insectos)	Abejorros
<i>Malva viscus arboreus</i> var. <i>penduliflorus</i>	Ornitofilia (aves)	Colibries
<i>Ceciba aesculifolia</i>	Quiropterofilia	Murciélagos
<i>Hamelia patens</i>	Entomófila (insectos) y ornitofilia (aves)	Abejas, mariposas y colibries

Área de Confinamiento Temporal (ACT)

El área de confinamiento constituye el primer paso en cualquier programa de rescate de flora. Se definen como sitios destinados a la protección, conservación y propagación de plantas forestales, en donde se les proporciona todos los cuidados requeridos para ser trasladadas al terreno definitivo de plantación.

La producción de material vegetativo local constituye el mejor medio para seleccionar, producir y propagar masivamente especies útiles, otorgando a las plantas la fortaleza necesaria para que tengan mejores posibilidades de establecimiento en el campo, tanto en tamaño de las partes vegetativas, raíces e incluso la conformación de sus primeras ramas.

Dentro de las ventajas que ofrece el área de confinamiento a las plantas están las siguientes:

- Permite mejorar el estado fitosanitario de las mismas si fueron dañadas durante la extracción o antes de ésta acción.
- Las plantas podrán incrementar su vigor antes de ser introducidas a condiciones distintas de las que se encontraban originalmente, dándoles mayores probabilidades de supervivencia, y;
- Se llevan a cabo las acciones para obtener plántulas a partir de las semillas y propágulos rescatados.

Ubicación del área de confinamiento temporal

El área de confinamiento se construirá en el municipio de Tepoztlán en el estado de Morelos, en las inmediaciones del proyecto en cuestión y será de acuerdo a las siguientes coordenadas UTM:

Área de confinamiento temporal Coordenadas UTM 14Q		
Vértices	X	Y
1	494644.81	2094730.07
2	494642.43	2094677.87
3	494631.50	2094621.58
4	494489.80	2094655.35

5	494499.18	2094738.09
6	494540.22	2094746.26
7	494605.47	2094737.93

Para las dimensiones del área de confinamiento se propusieron 1.5043 hectáreas por la cantidad de flora silvestre a rescatar, sin embargo, esta superficie puede variar de acuerdo al total de plantas que se lleguen a rescatar, de ser muy alta se puede considerar aumentar la superficie o instalar otra área de confinamiento en alguna zona aledaña al sitio propuesto; en la siguiente imagen se muestra la ubicación del área de confinamiento temporal sugerido.

El área de confinamiento se instalará en zonas cercanas al proyecto y del tramo donde se realizarán las acciones de rescate, en terrenos planos con buen drenaje, libre de vegetación, de fácil acceso para el transporte de las plantas y preferentemente cerca de una fuente abundante de agua.

Actividades dentro del área de confinamiento

El área de confinamiento deberá contar con las condiciones necesarias para el mantenimiento de los ejemplares.

- Se realizará una inspección cada semana por parte de personal especializado con el fin de verificar que los ejemplares se encuentren en buenas condiciones.
- La disposición de nutrientes (fertilizantes y abono) se realizará según sea necesario, esta medida será tomada por el residente ambiental.
- Al igual que el punto anterior el saneamiento de los organismos se realizará según las condiciones que se presenten, ya que si el organismo se encuentra en buenas condiciones no será necesario realizar ninguna actividad de saneamiento.

El periodo y cantidad de riego del ejemplar será también decidido por el residente ambiental o técnico según las condiciones ambientales que se presenten y el lugar en donde se encuentren estos ejemplares.

- Se deberá llevar el registro de todas las plantas que se encuentren en el área de confinamiento, con la información que se obtuvo del sitio donde originalmente se encontraba cada ejemplar.
- Se deberá contar con estricta vigilancia durante el tiempo que permanezca habilitado el área de confinamiento, con el fin de evitar el posible saqueo de especies que se encuentren en él, tanto de personal Elementos de un área de confinamiento temporal.

Se considera que el establecimiento de un área de confinamiento será suficiente para la cantidad de plantas que serán rescatadas, sin embargo de ser necesaria la expansión o instalación de otra área de confinamiento, esta se puede hacer cerca del área propuesta anteriormente. También es importante considerar que algunas plantas se reintroducirán de manera inmediata aunque el porcentaje es muy bajo. Se debe considerar el hecho de que no se rescatarán simultáneamente todas las plantas que requieran mantenerse algún tiempo en el área de confinamiento.

Almacén. Es el área en el cual se almacenen los insumos y herramientas para el mantenimiento del área de confinamiento, estará implementado con plancha de cemento.

Patio de trabajo. Sitio en el que se realizará el llenado de bolsas para realizar el trasplante.





Área de preparación de sustratos. Superficie en la que se realizará la mezcla de tierra, grava y de algún otro componente de los sustratos.

Zona de cuarentena. En ella se colocaran las plantas enfermas, donde se mantendrán bajo vigilancia y se les provea tratamiento fitosanitario hasta que se hallen libres de parásitos y puedan reintroducirse. En caso de que las plantas enfermen, se usarán insecticidas y/o fungicidas biológicos. En el extremo caso de que estén infestadas gravemente, las plantas deberán ser quemadas.

Áreas de crecimiento. También conocidas como planta-bandas son las zonas a las que serán trasladadas las plantas ya embolsadas en donde las medidas aproximadas son de 3 metros de ancho por 12 metros de largo. Es importante mantener el área de crecimiento de los individuos rescatados fresca y sombreada, para lograr estas condiciones es necesaria la implementación de una estructura superior con soportes a base de polines para poder fijar en ellos una malla sombra. Se colocará una malla sombra al 35% (3.5 x 4.3 cm²) la cual permite una transmisión de luz adecuada a las necesidades tanto de los individuos bien desarrollados como de las plántulas que fueron rescatados.

Área de Residuos Orgánicos: En dado caso de que las plantas rescatadas sufran demasiado estrés o por cualquier otra situación relacionada al traslado, confinamiento, manejo, o experimenten algún proceso severo de pudrición y ya no sean viables para la plantarse, se separan y, por ningún motivo estos individuos deben quemarse. Para esto se puede realizar una fosa en las inmediaciones del área de confinamiento con medidas variables; por ejemplo de 3 metros de ancho por 3 metros de largo y 30 centímetros de profundidad, las plantas se trozan y se entierran. Aproximadamente 3 meses después estas plantas servirán como abono o como material para realizar composta y sembrar otras plantas producto de las acciones de rescate.

Residuos Inorgánicos: Estos tipos de residuos como: bolsas de polietileno que se hayan roto, latas, botes de plástico o cualquier tipo de desecho que no pueda ser reutilizado, será dispuesto en los correspondientes contenedores para basura que se deben colocar dentro del terreno del área de confinamiento.

Enraizado

Las especies pueden tener o no la capacidad de enraizar y algunas de las que enraizan no lo hacen si no se les aplican hormonas en productos llamados "enraizadores", como por ejemplo, Radix 10,000. Estas hormonas auxinas, promueven y estimulan la aparición de raíces en especies que no son capaces de hacerlo de forma natural. Además, estos productos intervienen en los siguientes procesos: formación de órganos, organización de tejidos, estimulación de la división celular, alargamiento celular, relajación de la pared celular, síntesis del RNA y de las proteínas, dirección de transporte, efectos enzimáticos, producción de etileno, respuestas trópicas y násticas, dominancia apical y prevención de la abscisión (Arzate, 2001). El producto recomendado, Radix 10,000, puede aplicarse tanto a especies arbóreas como arbustivas, de forma directa en la base de los esquejes o disuelto en el riego.

Áreas de propagación de semillas. Una de las principales acciones que se llevarán a cabo en el área de confinamiento, es la propagación de las especies. La reproducción sexual presenta diversos problemas que pueden retrasar los tiempos del proyecto, desde la germinación de las

plántulas por latencia de semillas, inmadurez de las mismas o incluso la falta de viabilidad de las semillas al ya haber concluido su periodo de vida. Sin embargo las ventajas de la obtención de plantas via semillas son muy gratificantes ya que se promueve la variabilidad genética, lo cual garantiza que las especies puedan en un futuro entrecruzarse y generar descendencia viable, acelerando la rehabilitación del hábitat.

Sustratos

El sustrato es el soporte para la vida de la planta. Sus funciones principales son brindarle sostén y nutrición en el proceso de crecimiento (del Amo *et al.*, 2002). Existe una gran variedad de materiales orgánicos e inorgánicos en el mercado que se emplean como sustrato, dependiendo de las necesidades tanto de las especies como de los productores.

Existen tres tipos de sustratos:

Naturales: pueden ser orgánicos sujetos a descomposición biológica como el peat moss o inorgánicos obtenidos de rocas o minerales modificados mediante tratamientos físicos o químicos, por ejemplo: agrolita o perlita, lana de roca, vermiculita y arcilla expandida.

Residuos: de productos alimenticios, desperdicios forestales y residuos sólidos urbanos. Estos productos requieren de un proceso de composteo antes de su utilización.

Para las especies producto del rescate y la germinación de semillas se utilizarán sustratos naturales, generando una mezcla en proporciones variables de los siguientes materiales:

- Tierra negra: Mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos, con alta capacidad de retención de la humedad y elevado aporte de nutrimentos.
- Peat moss: Material orgánico que procede del musgo, retiene muy bien la humedad y aporta gran cantidad de nutrimentos a la planta.
- Arena: Este material está compuesto de partículas minerales con tamaño aproximado entre 0.05 y 0.02 milímetros, es inerte y no aporta nutrimentos para la planta. Se mezcla con material orgánico para mejorar las características físicas de la mezcla (densidad aparente y retención de humedad).
- Tezontle: dentro de los materiales que no aportan nutrimentos a la planta también se puede utilizar esta grava roja, preferentemente en dimensiones pequeñas; este material ayuda a la rápida filtración del agua, evitando el exceso de humedad en el sustrato, ideal para plantas originarias de zonas áridas.

La preparación de los sustratos depende mucho de las características de las especies rescatadas (formas de vida) pero generalmente para las especies provenientes de zonas áridas como las rescatadas del Matorral desértico rosetófilo, se utiliza una proporción mayor de tezontle que tierra negra y/o peat moss; caso contrario de las especie provenientes de zonas más templadas o tropicales como el Bosque de encino y la Selva baja caducifolia, en dónde se puede utilizar una proporción mayor de tierra negra y/o peat moss que de tezontle. Por ejemplo: para especies de cactáceas, agaves y de zonas áridas se puede utilizar una mezcla de: 2 partes de tezontle, 1 parte de tierra negra y 1 parte de peat moss; mientras que para las especies de zonas templadas y tropicales se puede utilizar una mezcla de: 2 partes de peat moss, 1 parte de tierra negra y una parte de tezontle o 2 partes de tierra negra, 1 parte de peat moss y una parte de tezontle.

Sanidad del área de confinamiento temporal

El manejo en el área de confinamiento debe estar enfocado a proporcionar las mejores condiciones para el estado fisiológico y morfológico óptimo de las plántulas y plantas a propagar. Por lo tanto es necesario un buen control sanitario para evitar plagas o enfermedades.

Los factores que pueden causar enfermedades en las plantas son biológicos y ambientales; los factores biológicos incluyen a los hongos, bacterias, virus y animales. Todos ellos pueden constituirse en agentes patógenos o en plagas y tienen el potencial de causar daños a grandes escalas, causando la pérdida total de la producción en el área de confinamiento.

La desinfección de las semillas es una de las medidas preventivas para el buen control fitosanitario. La mayoría de las semillas forestales requieren de desinfección lo que se logra al sumergirlas de 2 a 5 minutos en hipoclorito de sodio al 1% (1 parte de cloro comercial y 5 de agua), antes de sembrarse en un sustrato libre de patógenos.

Las herramientas se deben lavar y desinfectar antes del inicio de cualquier labor con hipoclorito de sodio al 1% o 2%. También se debe eliminar el material enfermo, evitar las siembras profundas y el riego excesivo del sustrato, promover la nivelación y el drenaje de los terrenos de siembra para no tener encharcamientos.

Diagnóstico de plagas y enfermedades

Una labor importante a realizar dentro del área de confinamiento es el diagnóstico de plagas y enfermedades el cual reside en la búsqueda sistemática de sus causas reconociendo síntomas, señales y patrones de ocurrencia.

Existen elementos que pueden ayudar a detectar una plaga o enfermedad para actuar de manera adecuada e inmediata; hay signos de enfermedad o de plagas en las plantas como los siguientes: hojas y tallos roídos, apariencia carbonosa, manchas de moho, necrosis, decoloración del follaje, presencia de huevecillos, crisálidas, larvas, pupas e insectos adultos.

La existencia de plagas o enfermedades en un área de confinamiento no necesariamente significa que se afectará la producción total, por lo que es indispensable realizar una estimación del impacto de las plagas o enfermedades, lo que implica realizar un inventario de todos los lotes de plantas afectadas y un conteo directo, o bien, una estimación estadística para calcular el porcentaje de pérdida. Una vez determinado el impacto de la enfermedad, es necesario tomar medidas inmediatas para el control de las plagas o enfermedades. Entre las medidas a aplicar en caso de plagas o enfermedades, se encuentra el **control biológico**, que es una alternativa a los pesticidas químicos.

El control biológico consiste en la aplicación de técnicas compatibles con la conservación del medio ambiente y se observa como una alternativa eficaz y libre de riesgo frente a los numerosos y crecientes problemas derivados del uso de productos químicos. Existen muchas opciones para el control biológico que incluyen desde sencillas prácticas a base de sustancias orgánicas hasta preparaciones más elaboradas que de igual manera al ser orgánicas no contaminan o dejan residuos.

Entre las prácticas más comunes se encuentran (Reyes *et al.*, 1997):

- **Ajo:** se usa contra enfermedades criptogámicas, bacterianas, ácaros y pulgones. Se hace una preparado con 10 gramos de ajos frescos en 1 litro de agua y luego se cuele. Otra

variante es la infusión de ajo y cebolla para la que se tritura medio kilo de ajos y cebollas y se vierten en 10 litros de agua, se deja reposar 10 minutos y se cuela. Se debe rociar la mezcla con ayuda de un aspersor las plantas y/o el suelo, haciendo tres tratamientos en diez días.

- **Jabón de potasa:** (jabón negro, oleato potásico) insecticida-acaricida-fungicida de contacto, efectivo contra pulgón, cochinilla y otros insectos de cutícula blanda, así como araña roja y hongos. Se degrada fácilmente por lo que se aplica cuando no hay sol. Se puede preparar de forma similar al jabón común o de sosa. Se necesitan 5 litros de aceite de cocina, 5 litros de agua y 1 kilogramo de potasa cáustica en escamas. Para su preparación se calienta el agua a 40 °C y se mezcla cuidadosamente con la potasa en un recipiente resistente a los cáusticos. Es aconsejable usar guantes y gafas y, evitar el uso de utensilios de aluminio. Una vez disuelta la potasa, se añade el aceite y se agita al mismo sentido durante media hora, agitando constantemente. La mezcla se deja en reposo unos 15 días hasta que ha cuajado totalmente, ésta debe quedar con consistencia mantecosa. Para usarlos, se disuelven 30 gramos en 1 litro de agua y se asperja la planta evitando hacerlo a pleno sol o con mucha luz.

Nicotina: potente insecticida natural obtenido del tabaco (*Nicotiana tabacum*), útil contra el pulgón, trips (tisanópteros) y otros insectos de cutícula blanda. Actúa por contacto e ingestión. Se puede obtener de forma casera por maceración de 3 cigarrillos sin el filtro en 1 litro de agua. Se filtra y se guarda en un lugar fresco. Se asperja directamente sobre los insectos, matándolos en pocos minutos. Una variante más efectiva es con la mezcla de este macerado con 30 gramos de jabón de potasa. Destruye mejor a cochinillas y ácaros.

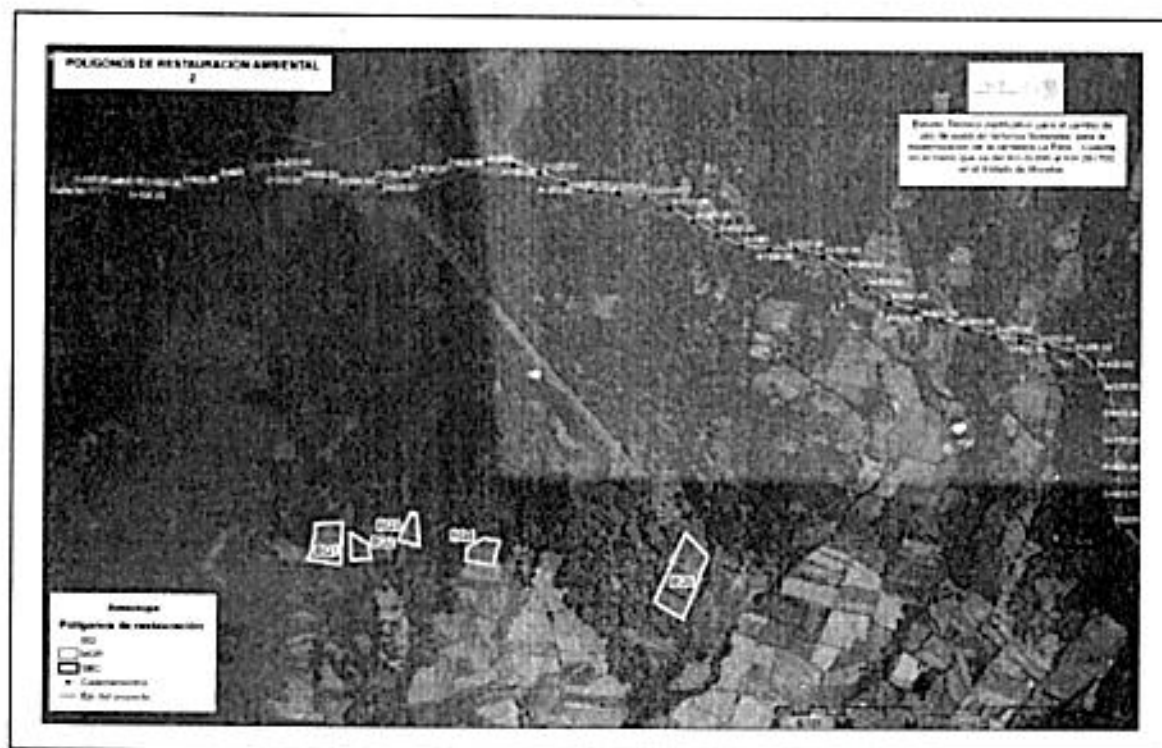
Reubicación en campo de la flora silvestre

El lugar para realizar la reubicación de la flora silvestre en campo fue elegido tomando en cuenta los siguientes criterios: presentar condiciones ecológicas iguales o parecidas a los sitios de extracción de cada especie, cercanos al sitio de extracción y de fácil acceso.

Previo al inicio del trasplante, se deberá realizar un recorrido para identificar las zonas de reubicación que se proponen en este programa. A continuación se muestran las coordenadas para la reubicación; así como la ilustración que hace alusión a los sitios propuestos por tipo de vegetación.

ID	X	Y
1	483883.37	2100570.78
2	483983.97	2100578.58
3	483979.60	2100423.21
4	483856.73	2100440.12
5	483868.28	2100466.72
6	483872.74	2100494.50
7	483883.02	2100536.48
8	483883.37	2100570.78
1	484016.71	2100439.98
2	484011.38	2100543.03
3	484078.96	2100499.71
4	484090.67	2100444.89
5	484016.71	2100439.98
1	484188.68	2100512.70
2	484236.07	2100614.74

3	484256.36	2100610.48
4	484267.82	2100493.39
5	484188.68	2100512.70
1	484542.91	2100424.60
2	484437.27	2100439.68
3	484441.57	2100488.82
4	484501.01	2100523.49
5	484563.09	2100514.01
6	484545.00	2100455.39
7	484543.43	2100429.87
8	484542.91	2100424.60
1	485324.57	2100460.34
2	485236.17	2100228.10
3	485130.70	2100292.85
4	485243.03	2100549.73



ID	X	Y
1	496583.66	2094769.94
2	496473.06	2094875.79
3	496579.45	2094973.80
4	496697.85	2094879.06
5	496583.66	2094769.94
1	496639.12	2094712.30
2	496665.16	2094647.06
3	496554.31	2094631.41
4	496551.19	2094701.88
5	496639.12	2094712.30
1	496545.20	2094583.78
2	496542.95	2094516.81

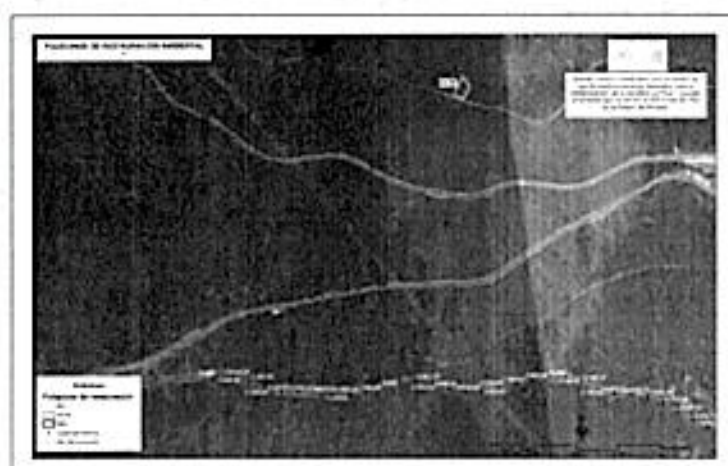


3	496668.80	2094631.11
4	496654.90	2094588.88
5	496545.20	2094583.78



Para el Matorral desértico rosetófilo se contempla un polígono de 0.6285 hectáreas.

ID	X	Y
1	483941.57	2103565.56
2	483999.45	2103671.24
3	484036.10	2103611.90
4	484003.89	2103540.46
5	483941.57	2103565.56



El total de hectáreas totales en donde se reubicarán los individuos y que a su vez se proponen para restaurar dentro de los tres tipos de vegetación es de **10.6604** hectáreas.

El traslado de los individuos rescatados del área de confinamiento al sitio de reubicación, se realizará en un vehículo automotor, en el que se acomodarán adecuadamente los ejemplares para evitar que se dañen durante el traslado.





Se procurará que las plantas queden enterradas aproximadamente a la misma profundidad a la que se le encontró en campo. Si el ejemplar se encontraba bajo alguna especie nodriza, se procurará colocarla bajo una planta que cumpliera con esa función. También se respetarán los individuos que se encontraron a cielo abierto, colocándoles en esta misma condición.

Las plantas rescatadas serán distribuidas en el mayor número de sitios posibles, tratando de conservar la densidad natural de plantas en el ecosistema, evitando absolutamente concentrar todos los individuos rescatados en una superficie demasiado pequeña. Los sitios para reubicar deberán poseer características similares de donde fueron extraídos, las especies que logran grandes dimensiones (arbóreas y algunas cactáceas) serán dispuestas mediante un diseño de plantación.

Es importante conocer el tipo de tenencia de la tierra donde se ubicarán, para evitar conflictos con los pequeños propietarios o ejidatarios.

Técnicas de reubicación

Para los individuos producto del rescate ya sean arbóreos, arbustivos, cactáceas o suculentas arrosetadas, la reubicación deberá llevarse a cabo durante la temporada de lluvias, lo cual favorece el establecimiento de las plantas. Un método de reintroducción muy común es la forma de trasplante que se describe a continuación:

1. Excavar el hoyo o cepa de tamaño adecuado en proporción al tamaño de la planta.
2. Colocar la planta en posición natural, es decir, verticalmente y bien centrada.
3. Rellenar el hoyo, de preferencia en el fondo echaremos un poco de la tierra de la más fértil.
4. Apisonar el hoyo alrededor de la planta, para asegurar que la humedad se mantenga.
5. Formar un cajete, para facilitar la captación de agua, alrededor de la planta.
6. Etiquetar y registrar el ejemplar.
7. En el caso de las especies de la familia Cactaceae es muy importante mantener la orientación original de la cara norte de los individuos, con base en ella marcada en la etapa de extracción, afín de evitar quemaduras solares que puedan menguar su capacidad de sobrevivencia.

Técnica de reubicación de las plantas epífitas

Las plantas epífitas, como las de las familias Orchidaceae y Bromeliaceae, aunque hay algunas especies de la familia de las Cactaceae que también pueden ser epífitas, éstas se sujetarán al tronco del árbol mediante el uso de rafia para las plantas grandes y jirones (trozos) de medias para las plantas pequeñas. No deberá utilizarse alambre para esta técnica, ni algún material que obstruya el crecimiento lateral del árbol. Se colocará una capa de fibra de coco de 3 centímetros entre la base de las raíces de las epífitas y el tronco de los árboles, lo cual favorecerá el enraizamiento, también se puede utilizar musgo para proteger las futuras nuevas raíces y el tronco de los nuevos árboles hospederos.

Cada árbol donde se reubiquen plantas será señalado y etiquetado para realizar el monitoreo. Una vez que se hayan reubicado las plantas, deberá mantenerse en una bitácora el registro de las plantas rescatadas y las reubicadas, así como de su monitoreo. El monitoreo de la supervivencia en

campo será quincenalmente durante el primer año y mensual a partir del segundo, hasta el final del proyecto.

Mantenimiento post-reubicación

Se llevará a cabo con la finalidad de asegurar la supervivencia a corto y mediano plazo del mayor número posible de ejemplares. Las actividades a realizar serán riego (cada 8 días por 3 meses), deshierbe (mensual), fertilización (anual) y eliminación de pudriciones (trimestral). En casos extremos, como con la detección de pudriciones avanzadas, la planta puede ser extraída y tratada en un área específica hasta su recuperación.

Monitoreo

El monitoreo se hará de forma general para las especies reubicadas, tiene como finalidad evaluar a corto y mediano plazo el éxito de la reubicación y la eficacia de las técnicas empleadas en este programa. Esto se realizará con un muestreo de las zonas y especies reubicadas, con el fin de conocer el éxito de la reubicación final. Con base al resultado de estas evaluaciones, se determinará la necesidad de reponer plantas para lograr un 85% de sobrevivencia. Esta actividad se ejecutará de manera quincenal durante el primer año (a partir del segundo mes de reintroducción de las especies); de forma mensual en el segundo año, y semestralmente durante toda la ejecución de este programa. *El personal capacitado para esta actividad determinará si se requiere ajustar la duración del monitoreo.*

Indicadores de seguimiento

Los indicadores que se pueden utilizar para conocer el éxito del trasplante y rescate son los siguientes:

- Superficie en hectáreas (ha).
- Ejemplares plantados en la reintroducción (plantas muertas y vivas).
- Porcentaje de Supervivencia (%). Este indicador se expresa mediante evaluación técnica, en base al porcentaje de árboles que subsistieron al trasplante. Se realiza el censo de acuerdo al monitoreo antes descrito, verificando de manera directa el estado que guarda la reforestación o revegetación. Entre los datos levantados en campo, destacan los siguientes: calidad de la planta (vigor), adaptación (el grado en que la especie plantada es adecuada al sitio), número de plantas vivas y muertas, así como las principales causas de muerte de las plantas en campo. Es importante recabar el dato de número de plantas vivas en el predio o área de reintroducción.

Calendarización

En el programa de trabajo se tiene planteado un período de ejecución de 2 años en el calendario general del proyecto; las actividades de desmonte y despalde se llevarán a cabo a partir del segundo mes, por lo que el inicio del rescate se llevará a cabo de uno a tres meses antes del desarrollo de dichas acciones, sin embargo también todo dependerá de la logística de todo el proyecto, no sólo del plan de rescate. En dado caso de que las acciones de rescate inicien tan sólo unos días antes de las acciones de desmonte y despalde de la maquinaria, se utilizarán 2 frentes de trabajo, es decir, 2 equipos de rescate. Si se tiene el tiempo necesario durante estos meses, podrán ubicarse y censarse las plantas susceptibles de rescate, lo que permitirá diseñar una

estrategia de rescate que minimice los costos ambientales y económicos. El programa de rescate de flora está diseñado para un periodo de 60 meses, puesto que, se ha indicado que el monitoreo es una parte importante de las acciones de protección y conservación de la flora silvestre. El monitoreo se extenderá hasta el quinto año después de iniciado el proyecto, para asegurar el éxito de las medidas ambientales implementadas.

ACTIVIDAD	MES	AÑO				
	3*	1	2	3	4	5
Ejecución del proyecto						
Desmonte						
Programa de rescate y reubicación de flora silvestre						
Identificación y censo						
Localización del sitio y colocación del área de confinamiento temporal						
Monitoreo en el área de confinamiento temporal						
Control de plagas y enfermedades						
Rescate y reubicación						
Monitoreo y medidas emergentes						

Nota: 3* Durante tres meses antes de iniciar las actividades del CUSTF

Es importante resaltar que el seguimiento de este programa queda sujeto a la ejecución del proyecto de construcción del camino. Si hubiera cambios en el mismo, las acciones de protección y conservación de flora tendrán que ajustarse, siempre con el objetivo de minimizar el impacto ambiental derivado del proyecto. Esto significa, que el programa de trabajo se atenderá a las necesidades y avances de la constructora, incluso en el caso de que la construcción se lleve a cabo mediante varios frentes en distintos puntos del trazo del camino. Si se nota una sobrevivencia menor del 85% de los ejemplares se deberán aplicar medidas emergentes.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL

LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA

GRR/HHM/RIHM/AMS

SEMARNAT



SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA
LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN FORESTAL Y DE SUELOS

