

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 20 de junio de 2017

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

JORGE MARTÍN MONTAÑO MICHAEL
DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO SCT YUCATÁN 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 3.796617 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización de la Carretera Mérida - Chetumal, tramo: Teya - Peto, subtramo 60+000 - 70+000 entre las localidades de Mama, Chumayel y Teabo, dentro de los municipios de Mama, Chumayel y Teabo en el estado de Yucatán**, ubicado en el o los municipio(s) de Chumayel y Mama en el estado de Yucatán.

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de Jorge Martín Montaña Michael, en su carácter de Director General del Centro SCT Yucatán 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 3.796617 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización de la Carretera Mérida - Chetumal, tramo: Teya - Peto, subtramo 60+000 - 70+000 entre las localidades de Mama, Chumayel y Teabo, dentro de los municipios de Mama, Chumayel y Teabo en el estado de Yucatán**, con ubicación en el o los municipio(s) de Chumayel y Mama en el estado de Yucatán, y

RESULTANDO

- Que mediante oficio N° SCT.-6.30.677/16 de fecha 14 de diciembre de 2016, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 10 de enero de 2017, Jorge Martín Montaña Michael, en su carácter de Director General del Centro SCT Yucatán 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 3.796617 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización de la Carretera Mérida - Chetumal, tramo: Teya - Peto, subtramo 60+000 - 70+000 entre las localidades de Mama, Chumayel y Teabo, dentro de los municipios de Mama, Chumayel y Teabo en el estado de Yucatán**, con ubicación en el o los municipio(s) de Chumayel y Mama en el estado de Yucatán, 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 14 de diciembre de 2016, requisitado y firmado por el promovente.

- Copia certificada del oficio N° 1.-73 de fecha 01 de febrero de 2013, signado por el Lic. Gerardo Ruíz Esparza, en su carácter de Secretario de Comunicaciones y Transportes, donde designa al Lic. Jorge Martín Montaña Michael como Director General del Centro SCT Yucatán de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.





- Copia certificada de la credencial para votar de Jorge Martín Montaña Michael, expedida por el Instituto Federal Electoral.
- Original impreso del estudio técnico justificativo y su respaldo en formato digital.
- Original del pago de derechos por la cantidad de \$ 1,445.00 (Mil cuatrocientos cuarenta y cinco pesos 00/100 M.N.) por concepto de recepción, evaluación y dictamen del estudio técnico justificativo y, en su caso, la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales de fecha 14 de diciembre de 2016.

Documentación Legal ingresada en procedimiento del proyecto que nos ocupa, la cual consta de lo siguiente:

a) Copia certificada del contrato de ocupación previa que celebran por una parte el gobierno federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, representada en este acto por la Dirección General del Centro SCT Yucatán y por la otra parte los CC. Gerri Manuel Briseño Uc, Luis Manuel Itza Hoil y Vicente Puch Chay, en calidad de presidente, secretario y tesorero del Comisariado Ejidal de Chumayel en el estado de Yucatán, de fecha 28 de octubre de 2015.

b) Copia certificada del contrato de promesa de compraventa que celebran por una parte el gobierno federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, representada en este acto por la Dirección General del Centro SCT Yucatán y por la otra parte el C. [REDACTED]

[REDACTED] de fecha 26 de septiembre de 2016.

c) Copia certificada del contrato de promesa de compraventa que celebran por una parte el gobierno federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, representada en este acto por la Dirección General del Centro SCT Yucatán y por la otra parte la C. [REDACTED]

d) Copia certificada del contrato de promesa de compraventa que celebran por una parte el gobierno federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, representada en este acto por la Dirección General del Centro SCT Yucatán y por la otra parte el C. [REDACTED]

e) Copia certificada del contrato de promesa de compraventa que celebran por una parte el gobierno federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, representada en este acto por la Dirección General del Centro SCT Yucatán y por la otra parte en calidad de propietarios los CC. [REDACTED]

[REDACTED] de fecha 09 de junio de 2016.

f) Copia certificada del contrato de promesa de compraventa que celebran por una parte el gobierno federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, representada en este acto por la Dirección General del Centro SCT Yucatán y por la otra parte en calidad de propietario el C. [REDACTED]

g) Copia certificada del contrato de ocupación previa que celebran por una parte el gobierno federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, representada en este acto por la Dirección General del Centro SCT Yucatán y por la otra parte los CC. [REDACTED]





Juan Antonio Castro González, Gildardo Che Maay y Amalio Uc Nahuat, en calidad de presidente, secretario y tesorero del Comisariado Ejidal de Mama, municipio de Mama en el estado de Yucatán, de fecha 19 de octubre de 2015.

- ii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0310/17 de fecha 01 de febrero de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a Jorge Martín Montaña Michael, en su carácter de Director General del Centro SCT Yucatán 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 **Modernización de la Carretera Mérida - Chetumal, tramo: Teya - Peto, subtramo 60+000 - 70+000 entre las localidades de Mama, Chumayel y Teabo, dentro de los municipios de Mama, Chumayel y Teabo en el estado de Yucatán**, con ubicación en el o los municipio(s) de Chumayel y Mama en el estado de Yucatán, 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:

Presentar el comprobante de la parte complementaria del pago de derechos por la cantidad de \$ 48.00 (cuarenta y ocho 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. Lo anterior, conforme a los montos establecidos en la Ley Federal de Derechos, publicados en el Diario Oficial de la Federación de fecha 23 de diciembre de 2016.

Del Estudio Técnico Justificativo:

Aclarar en qué municipios se encuentran ubicados los polígonos que ostentan vegetación forestal, sujetos a autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para el trámite que nos ocupa, lo anterior, debido a que existen inconsistencias, ya que en el formato de solicitud se señala su ubicación en los municipios de Mama, Chumayel y Teabo y en otros apartados dentro del estudio técnico justificativo se menciona su ubicación sólo en los municipios de Mama y Chumayel, por lo que deberá hacer la aclaración correspondiente y, en su caso, presentar el Formato de solicitud debidamente requisitado y firmado por el promovente.

Presentar la justificación técnica para la definición del diseño de muestreo y la cantidad de sitios tanto para la cuenca hidrológico forestal como para el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, que permita tener elementos que demuestren que la cantidad de sitios fueron suficientes para determinar la composición florística del tipo o tipos de vegetación que se verán afectados.

Deberá aclarar cuál es el tipo de vegetación que se verá afectado por la remoción de la vegetación, ya que existen inconsistencias en lo reportado en los diferentes apartados del estudio técnico justificativo, además, en los análisis realizados se considera la afectación de un solo tipo de vegetación, en tanto que en otros apartados y en el formato de solicitud, se señala la afectación de Selva mediana subcaducifolia y Selva mediana caducifolia. Realizar las aclaraciones y adecuaciones a las que haya lugar.

Ampliar la justificación técnica en la que se demuestre que con la remoción de la vegetación forestal en el área sujeta a cambio de uso de suelo no se compromete la biodiversidad; lo anterior, debido a que se detectó que a pesar de que las especies de flora que se van a remover, tienen presencia en la cuenca hidrológico forestal, éstas no





están lo suficientemente representadas. En dicha justificación deberá integrar el planteamiento de las medidas de mitigación, principalmente rescate y reubicación de especies y reforestación. Lo anterior, para dar cumplimiento al precepto normativo de excepción que establece el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

De la documentación legal:

Presentar en original o copia certificada el acta de asamblea del Ejido Mama del municipio de Mama en el estado de Yucatán de fecha 18 de octubre de 2015, en la que consta el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como la celebración del convenio de ocupación previa de tierras de uso común de dicho Ejido a favor de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 19 de octubre de 2015.

- iii. Que mediante oficio N° SCT.-6.30.101/17 de fecha 22 de febrero de 2017, recibido en esta Dirección General el día 01 de marzo de 2017, Jorge Martín Montaña Michael, en su carácter de Director General del Centro SCT Yucatán de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0310/17 de fecha 01 de febrero de 2017, la cual cumplió con lo requerido.

Adjuntando para tal efecto la siguiente información técnica y la documentación legal que se señala en los párrafos subsecuentes:

- Documento original que contiene la información técnica así como su respaldo en formato digital, dando cumplimiento a lo que fue solicitado por esta Dirección General.
- Copia certificada del oficio N° 1.-73 de fecha 01 de febrero de 2013, signado por el Lic. Gerardo Ruiz Esparza, en su carácter de Secretario de Comunicaciones y Transportes, donde designa al Lic. Jorge Martín Montaña Michael como Director General del Centro SCT Yucatán de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Copia certificada de la credencial para votar de Jorge Martín Montaña Michael, expedida por el Instituto Federal Electoral.
- Formato FF-SEMARNAT-030. *Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales* de fecha 14 de diciembre de 2016, requisitado y firmado por el promovente, en el que se hace la rectificación del tipo de vegetación por afectar indicando que ésta corresponde a Selva mediana subcaducifolia y que los municipios donde se ubica el proyecto son Mama y Chumayel en el estado de Yucatán.
- Copias certificadas de la primera convocatoria de la asamblea de ejidatarios del Ejido Mama, municipio de Mama, Yucatán, del acta de no verificativo de la asamblea celebrada el día 09 de octubre de 2015, de la segunda convocatoria y del acta de la asamblea realizada el día 18 de octubre de 2015, en la que se autoriza la suscripción de un convenio de ocupación previa y se autoriza al comisariado ejidal a celebrar dicho convenio para la ocupación de tierras a favor de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Copia certificada del contrato de ocupación previa que celebran por una parte el gobierno federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, representada en este acto por la Dirección General del Centro SCT Yucatán y por la otra parte los CC. Juan Antonio Castro González, Gildardo Che Maay y Amalio Uc Nahuat, en calidad de presidente, secretario y tesorero del Comisariado Ejidal de Mama, municipio de Mama en el estado de Yucatán, de fecha 19 de octubre de 2015.



- Original del pago de derechos por la cantidad de \$ 371.00 (Trescientos setenta 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 23 de febrero de 2017, como pago complementario correspondiente al artículo 194-M-II de la Ley Federal de Derechos vigente.

IV. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0805/17 de fecha 09 de marzo de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Yucatán, solicitar opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización de la Carretera Mérida - Chetumal, tramo: Teya - Peto, subtramo 60+000 - 70+000 entre las localidades de Mama, Chumayel y Teabo, dentro de los municipios de Mama, Chumayel y Teabo en el estado de Yucatán**, con ubicación en el o los municipio(s) de Chumayel y Mama en el estado de Yucatán, 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:

- 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.

- 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.

- 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.

- Verificar y cuantificar el número de individuos por especies de flora silvestre reportados en los sitios de muestreo 2, 8, 13 y 19, ubicados dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo y los sitios de muestreo 2, 9, 13 y 19 con vegetación de tipo Selva mediana subcaducifolia, 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 31-33 del Capítulo III y 35-38 del Capítulo IV, respectivamente.

- 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.

- Si existen especies de flora y fauna silvestre 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.

- 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.





- 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.
 - 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.
 - Que la superficie donde se ubicará el proyecto no haya sido afectada por algún incendio forestal, en caso contrario, referir la superficie involucrada y posible año de ocurrencia.
 - 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.
 - 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.
 - 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.
- v. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1191/17 de fecha 21 de abril de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, reiteró a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Yucatán, solicitar opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto que nos ocupa, así como llevar a cabo la visita técnica al o los predio(s) forestal(es) objeto de la solicitud, en cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 122 fracciones III, IV y V de su Reglamento.
- vi. Que mediante oficio N° 724.4/UARRN-DSFS/128/2017 de fecha 20 de abril de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 24 de abril de 2017, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Yucatán, 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 **Modernización de la Carretera Mérida - Chetumal, tramo: Teya - Peto, subtramo 60+000 - 70+000 entre las localidades de Mama, Chumayel y Teabo, dentro de los municipios de Mama, Chumayel y Teabo en el estado de Yucatán**, con ubicación en el o los municipio(s) de Chumayel y Mama en el estado de Yucatán y la opinión del Consejo Estatal Forestal emitida mediante oficio N° VI-0471-17 de fecha 13 de abril de 2017, donde se desprende lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

- Una vez concluido el recorrido de verificación técnica se analizaron los datos levantados en campo y se llegó al conocimiento que la superficie objeto de la solicitud se localiza en el kilómetro 60+000 al 70+000 de la carretera Mérida-Chetumal, la cual se constituye de cinco polígonos cuyas coordenadas extremas los ubican en la colindancia del trazo de la carretera en los municipios de Mama y Chumayel, la suma de superficies es de 3.796617 hectáreas. No obstante que en la información complementaria presentada se indica que en parte de los polígonos que constituyen el área solicitada para cambio de uso de suelo sustenta vegetación de Selva mediana caducifolia y en la gran mayoría de la superficie





sustenta vegetación de Selva mediana subcaducifolia, se concluye que debido a la composición, los estratos y el estado fenológico en que se encuentra en este momento el tipo de vegetación es de Selva mediana subcaducifolia.

- Del recorrido efectuado y los datos tomados mediante el Sistema de Posicionamiento Global (GPSMAP 60 CSx) en el mismo, se desprende que los vértices extremos de los cinco polígonos solicitados para cambio de uso de suelo en terrenos forestales corresponden a los manifestados en la tabla 2.3. del capítulo II del estudio técnico justificativo y por consiguiente a la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

- En el recorrido efectuado por el trazo del proyecto y en especial en los cinco polígonos sujetos de la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no se observa remoción de la vegetación, tampoco se observa inicio de obra.

- Se ubicaron los polígonos de los sitios de muestreo antes indicados (para la cuenca), algunos de ellos muy distantes a la superficie sujeta de la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Se trazaron cuadrantes de menor superficie para facilitar la determinación taxonómica directa, o bien la toma de muestras para posterior identificación en gabinete con claves taxonómicas. Se tomaron en los diferentes estratos datos físicos como número de individuos, datos dasométricos como altura y diámetro y la forma de vida (la información obtenida se encuentra en formato digital anexo al informe). Del análisis de dicha información se concluye que para la cuenca, las especies y el número de individuos por especie presentados para estos sitios en el estudio técnico justificativo corresponden a la información levantada en campo en la presente visita, existiendo una mínima variación, estadísticamente no significativa que es atribuible a la determinación taxonómica de algunos individuos y a la metodología aplicada.

- Se ubicaron los polígonos de los sitios de muestreo (CUSTF), se trazaron cuadrantes de menor superficie para facilitar la determinación taxonómica directa, o bien la toma de muestras para posterior identificación en gabinete con claves taxonómicas. Se tomaron datos del número de individuos por especie en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo (la información obtenida se encuentra en formato digital anexo al informe). Del análisis de esta información se concluye que las especies, el número de individuos por especie presentados para estos sitios en el estudio técnico justificativo corresponden a la información levantada en campo en la presente visita, existiendo una mínima variación, estadísticamente no significativa que es atribuible a la determinación taxonómica de algunos individuos y a la metodología empleada.

- Durante el recorrido, efectuado en las áreas del proyecto y en las sujetas a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como en los levantamientos y muestreos efectuados, no se observaron especies que no fueran las características de este tipo de vegetación de Selva mediana subcaducifolia en sus tres estratos, de igual forma, no se observaron o identificaron especies nativas o introducidas que no hayan sido reportadas en el estudio técnico justificativo.

- La presencia de especies tanto de flora como de fauna silvestre listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, se remite únicamente a lo reportado en el estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en el sentido de que en el área sujeta a cambio de uso de suelo no se encuentran especies de flora incluidas en esta norma. Con respecto a fauna se reporta la presencia de la iguana

A





rayada (*Ctenosaura similis*). En el recorrido, toma de datos y muestreo efectuado en la presente visita, no se tuvieron a la vista especies tanto de flora como de fauna listadas en alguna categoría de esta norma.

- Durante la visita de verificación técnica se pudo constatar que la vegetación de los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales corresponde a Selva mediada subcaducifolia y que se encuentra en buen estado de conservación en la gran mayoría de la superficie.

- //... se señala que se levantaron 4 sitios de muestreo con formas rectangulares de 1,000 metros cuadrados. En cada sitio de muestreo se midieron todos los árboles presentes a partir de 5 cm de diámetro normal; también se registró el nombre común y científico de cada árbol, su altura total y la altura de fuste limpio, así como las coordenadas geográficas de cada sitio. Considerando los valores obtenidos en los sitios de muestreo, se procedió a calcular el área basal y el volumen total de 4.5192 metros cuadrados y 16.5517 metros cúbicos respectivamente de maderas duras y blandas comunes tropicales. De acuerdo con los datos levantados en uno de los sitios en la presente visita de verificación y al cálculo volumétrico efectuado con éstos, se concluye que hay congruencia entre las condiciones del sitio y lo manifestado en cuanto al área basal y volumen para la superficie sujeta de la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que existe una variación solamente del 7% en cuanto a los volúmenes, la sobreestimación presentada en el estudio técnico justificativo debe corresponder a la metodología en la medición de diámetro y altura del arbolado.

- En el estudio técnico justificativo presentado para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales se señala lo siguiente: Analizaremos los siguientes servicios ambientales más importantes que se ponen en riesgo durante el desarrollo del proyecto y se disgregarán y se relacionarán entre ellos para determinar sus posibles impactos proponiendo su mitigación: 1.- protección de suelos, 2.- regulación del ciclo de nutrientes en el suelo y pérdida de productividad, 3.- provisión de agua en calidad y cantidad, 4.- Protección a la biodiversidad y a la forma de vida y 5.- captura de carbono (captura y almacenamiento). En general se describen, cuantifican indirectamente, se resalta su importancia y se relacionan los servicios ambientales entre ellos, se indica que presentan beneficios tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad, captura de carbono, regulación del ciclo de nutrientes en el suelo, captura de contaminantes y componentes naturales, generación de oxígeno, amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales, modulación o regulación climática, protección de la biodiversidad de los ecosistemas y formas de vida; protección de suelos, paisaje y la recreación, entre otros. Con las consideraciones vertidas en los diferentes capítulos del estudio técnico justificativo, la información complementaria y lo observado en la presente visita de verificación técnica, se concluye que los servicios ambientales que se verán afectados con la implementación y operación del proyecto corresponden a los manifestados en el estudio técnico justificativo y en la información complementaria. Por otra parte, las medidas de mitigación y prevención de los impactos ambientales, son adecuadas para el tipo de proyecto. En este sentido, el visitado manifiesta que el proyecto cuenta ya con la autorización en materia de impacto ambiental y que se han promovido modificaciones al proyecto, las que también están autorizadas y en estos instrumentos se indican todas y cada una de las medidas de compensación y mitigación que se están implementando para garantizar la permanencia de los servicios ambientales.

- Las observaciones realizadas durante el recorrido, proporcionan elementos para



manifestar que el área donde se pretende implementar el proyecto, así como el área que será sujeta a cambio de uso de suelo, no ha sufrido afectación por algún incendio forestal y no se tuvieron evidencias en daños a la vegetación.

- //... se hizo una adecuada identificación de los componentes que son susceptibles de sufrir algún tipo de impacto ambiental y se considera que se prevén adecuadamente las medidas de prevención y mitigación sobre los recursos forestales, agua, suelo, flora y fauna silvestre, contempladas para el desarrollo del proyecto, proponiendo un área de conservación y un programa de rescate y reubicación de especies más representativas por lo que no se hace propuesta alguna en adición a las contempladas en el estudio técnico justificativo y en la información complementaria.

- //... en las áreas aledañas o de influencia del proyecto, no existen tierras frágiles ya que de acuerdo a las condiciones del terreno y de los suelos descritas en el estudio técnico justificativo, se puede señalar que las tierras del área del proyecto no son consideradas como tierras frágiles ya que tienen una profundidad y pedregosidad que permite sucesionalmente el desarrollo de especies de plantas de manera casi inmediata. Esto en parte, es debido también al tipo de pendiente del área que es prácticamente plana y que contribuye a evitar arrastre de suelo (humus y germoplasma vegetal) y salinidad. Durante el recorrido efectuado en esta visita técnica, no se observaron tierras frágiles.

- Derivado de las observaciones efectuadas en la presente visita técnica y del análisis de la información complementaria y del estudio técnico justificativo, se concluye que el desarrollo del proyecto es factible ambientalmente ya que en este momento se encuentra en operación y sólo se está promoviendo una ampliación, cuenta con medidas de conservación, prevención y mitigación adecuadas para su ejecución, esto también debido a que el proyecto cuenta con la autorización en materia de impacto ambiental y que en la manifestación presentada se contemplan medidas de prevención y mitigación, no sólo para la ejecución del proyecto sino también para su operación.

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

Que mediante oficio N° VI-0471-17 de fecha 13 de abril de 2017, el Dr. Eduardo Ballori Sampedro, en calidad de Coordinador General del Consejo Forestal del estado de Yucatán, informa que dicho Consejo no tiene inconveniente en que se autorice el estudio técnico del proyecto que nos ocupa.

- vii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1211/17 de fecha 25 de abril de 2017, 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 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.
- viii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1212/17 de fecha 25 de abril de 2017, 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, 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 del Territorio del estado de Yucatán (POETY).
- ix. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1387/17 de fecha 15 de mayo 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 Jorge Martín Montaña Michael, en su carácter de Director General del Centro SCT Yucatán 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 **\$209,155.24 (doscientos nueve mil ciento cincuenta y cinco pesos 24/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 11.38 hectáreas, preferentemente en el estado de Yucatán.

- x. Que mediante oficio N° SCT.-6.30.311/17 de fecha 29 de mayo de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 31 de mayo de 2017, el interesado notificó a esta Dirección General haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$209,155.24 (doscientos nueve mil ciento cincuenta y cinco pesos 24/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 11.38 hectáreas, preferentemente en el estado de Yucatán.

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 XXV, 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, 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° SCT.-6.30.677/16 de fecha 14 de diciembre de 2016, el cual fue signado por Jorge Martín Montaña Michael, en su carácter de Director General del Centro SCT Yucatán 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 3.796617 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización de la Carretera Mérida - Chetumal, tramo: Teya - Peto, subtramo 60+000 - 70+000 entre las localidades de Mama, Chumayel y Teabo, dentro de los municipios de Mama, Chumayel y Teabo en el estado de Yucatán**, con ubicación en el o los municipio(s) de Chumayel y Mama en el estado de Yucatán; asimismo, se acreditó la personalidad de Jorge Martín Montaña Michael, con la copia certificada del oficio N° 1.-73 de fecha 01 de febrero de 2013, mediante el cual el Lic. Gerardo Ruíz Esparza, en su carácter de Secretario de Comunicaciones y Transportes, lo designa como Director General del Centro SCT de Yucatán de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como copia certificada de su credencial para votar emitida por el Instituto Federal Electoral.

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 Jorge Martín Montaña Michael, en su carácter de Director General del Centro SCT Yucatán de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como por FERNANDO PATIÑO VALERA, 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 citados en el Resultando I y 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 provención 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° SCT.-6.30.677/16 y N° SCT.-6.30.101/17, de fechas 14 de diciembre de 2016 y 22 de febrero de 2017, 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**, en el estudio técnico justificativo, se observó lo siguiente:

De acuerdo con la información técnica presentada por el promovente, se desprende que *II... el predio en donde se pretende llevar a cabo el Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) para el desarrollo del proyecto se encuentra sobre el derecho de vía de la actual carretera Mérida-Chetumal tramo Teya-Peto, subtramo 60+000-70+000 entre las localidades de Mama, Chumayel y Teabo con una longitud de 10,000 metros. Asimismo, se señala que II... estos terrenos actualmente poseen una vegetación secundaria derivada de Selva mediana subcaducifolia...II*, dicha vegetación fue confirmada en el informe de la visita técnica realizada por la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Yucatán.

Asimismo, es importante señalar que en diversos apartados de la información técnica que fue presentada por el promovente, se manifiesta que dicha vegetación ya posee cierto grado de deterioro, debido a las actividades antropogénicas, además de ser parte del derecho de vía de una carretera que ya está en operación y el objetivo del presente proyecto es su modernización, aunado a ello, la superficie en la que se removerá vegetación forestal es mínima (3.796617 hectáreas) con relación a la superficie total en donde se desarrollará la obra (40 hectáreas), por lo que el impacto hacia los recursos forestales por el proyecto que nos ocupa se ve disminuido; sin embargo, existen efectos ocasionados por la remoción de la vegetación en dicha superficie, por lo que se entra en el análisis de lo que ocasionará el proyecto hacia los recursos flora y fauna silvestre y las medidas de prevención y mitigación que se llevarán a cabo para que los impactos ambientales sobre los recursos forestales se vean disminuidos.

De acuerdo a lo que se manifiesta en el estudio técnico justificativo, *II... el proyecto tendrá un derecho de vía de 40 m, de los cuales se usarán 28 m de ancho para el establecimiento de la carretera (corona, talud, separador central acotamiento y señalamiento) y 12 m como área de conservación (6 m a cada lado de la carretera). Es importante comentar que actualmente en el trazo del proyecto se encuentra el tramo carretero actual con un ancho de 9 metros.*

Dentro de la Cuenca B. Yucatán se delimitaron los diferentes tipos de vegetación, usando el conjunto de datos vectoriales de la Carta de Uso del Suelo y Vegetación de la SERIE IV del INEGI (2009) y a través del Programa Esri ArcMap Versión 10.0 (Esri Inc, 1999-2010). Como resultado de esta delimitación se obtuvieron los siguientes tipos de vegetación: Manglar, Palmar inducido, Pastizal halófilo, Sabana, Selva baja caducifolia, Selva baja espinosa caducifolia, Selva baja espinosa subperennifolia, Selva baja subcaducifolia, Selva mediana caducifolia, Selva mediana subcaducifolia, Selva mediana subperennifolia, Tular, Vegetación de dunas costeras, Vegetación de petén, Vegetación halófila-hidrófila.





En el estudio técnico justificativo, se señala que *II... en vista de que no se dispone de información referente a la composición, estructura y diversidad de las especies de flora y fauna de la Cuenca Hidrológico-Forestal (CHF) en donde se encuentra inmerso el área de estudio, se realizaron muestreos para flora y fauna en diferentes sitios dentro de la CHF y dentro del mismo tipo de paisaje o vegetación por afectar con el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales que corresponde a Selva mediana subcaducifolia.*

La flora y fauna silvestres, son elementos de la biodiversidad que representan valores éticos, culturales, económicos, políticos, ecológicos, recreacionales, educativos y científicos, que han ido de la mano con el desarrollo de la humanidad y la historia de la tierra.

Para el caso de flora silvestre se llevaron a cabo muestreos de la vegetación en el área sujeta a CUSTF (20 sitios) y en la CHF (20 sitios), con el objeto de tener la mayor representatividad de las especies que ahí se desarrollan, demostrando que la cantidad de sitios fue suficiente, construyendo una curva de acumulación de especies con el programa EstimateS, *II... este método consiste en graficar curvas que muestran el número de especies acumuladas conforme se va aumentando el esfuerzo de recolecta en un sitio, de tal manera que la riqueza aumentará hasta que llegue un momento en el cual por más que se recolecte, el número de especies alcanzará un máximo y se estabilizará en una asíntota...//*, dichos argumentos los manifestó el promovente en la información complementaria solicitada por esta Dirección General.

Los sitios de muestreo fueron de 25 m² trazados de manera sistemática y dentro de cada cuadrante trazado en la CHF y en el área de CUSTF, se registraron todas las especies presentes y se clasificaron en los estratos en donde fueron registrados: herbáceo (0 cm-100 cm de altura) que también podría citarse como estrato bajo, arbustivo (100 cm-300 cm de altura) considerado éste como estrato medio y arbóreo (de 300 cm de altura en adelante) como estrato alto. Lo anterior, es importante señalarlo dado que la clasificación de las especies para realizar los análisis respectivos se hizo en función a la estructura vertical que guardan las especies que se desarrollan en el ecosistema y no en el sentido estricto de la forma de vida, por lo que la presencia de especies puede verse reflejada en todos los estratos analizados.

Estrato arbóreo. En el estrato arbóreo de la CHF se registró un total de 54 especies y en el área de CUSTF únicamente 17 especies, lo anterior, indica que en la CHF hay una mayor riqueza específica con respecto al área de cambio de uso del suelo; así mismo, es preciso señalar que todas las especies de flora que se verán afectadas, tienen presencia en la CHF con densidades (Ind/ha) similares.

Es importante mencionar que 37 especies de flora silvestre registradas en la CHF no fueron encontradas en el estrato arbóreo del predio donde se pretende llevar a cabo el CUSTF, por lo que con base en dichos resultados se asume que el área por afectar presenta una baja riqueza de especies en comparación con la CHF en el estrato arbóreo.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, se desprende que en el estrato arbóreo de la CHF se encontraron 37 especies que en el área de CUSTF no se registraron, dichas especies y su respectivo número de individuos por hectárea son las siguientes: *Alseis yucatanensis (80), Annona glabra (60), Astronium graveolens (60), Bauhinia divaricata (40), Bourreria pulchra (40), Caesalpinia mollis (60), Caesalpinia yucatanensis (40), Cecropia peltata (80), Ceiba aesculifolia (40), Chloroleucon mangense (80), Chrysophyllum mexicanum (20), Coccoloba barbadensis (40), Coccoloba spicata (100), Cordia gerascanthus (160), Diospyros tetrasperma (80), Diphysa carthagensis (40), Enterolobium cyclocarpum (20), Eugenia foetida (80), Ficus crocata (20), Ficus pertusa (40), Gymnanthes lucida (40), Lonchocarpus punctatus (80), Lonchocarpus rugosus*





(40), *Luehea speciosa* (80), *Malpighia glabra* (20), *Melicoccus oliviformis* (20), *Metopium brownei* (140), *Mosannonna depressa* (60), *Platymiscium yucatanum* (60), *Psidium sartorianum* (340), *Sabal yapa* (20), *Semialarium mexicanum* (120), *Simarouba amara* (40), *Spondias mombin* (100), *Trichilia havanensis* (40), *Vitex gaumeri* (120) y *Ziziphus yucatanensis* (20), dichas especies representan el 133.45% del índice de valor de importancia dentro de la CHF.

Las especies clasificadas en el estrato arbóreo que se localizan tanto en la CHF y en el área de CUSTF son las que se aprecian en la siguiente tabla:

Nombre científico	Estrato arbóreo (Estrato alto)			
	Cuenca Hidrológico Forestal		Área Sujeta a Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales	
	Ind/ha	Índice de Valor de Importancia	Ind/ha	Índice de Valor de Importancia
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	20	0.85	20	2.97
<i>Lanchoarpus xuuf</i>	140	5.92	40	6.56
<i>Neea psychotrioides</i>	100	4.27	40	6.19
<i>Pithecellobium dulce</i>	80	3.74	40	5.48
<i>Senna atomaria</i>	80	5.83	40	5.51
<i>Senegalia gaumeri</i>	40	1.71	80	11.73
<i>Thouinia paucidentata</i>	100	4.5	80	11.9
<i>Apoplanesia paniculata</i>	220	12.46	100	12.46
<i>Havardia albicans</i>	180	8.48	100	13.05
<i>Acacia pennatula</i>	140	6.89	120	15.43
<i>Bursera simaruba</i>	580	23.31	120	15.94
<i>Gymnopodium floribundum</i>	60	2.77	140	13.61
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	580	24.75	180	27.43
<i>Mimosa bahamensis</i>	40	2.11	180	20.07
<i>Piscidia piscipula</i>	440	20.95	240	29.69
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	700	30.16	300	38.74
<i>Leucaena leucocephala</i>	180	7.81	480	63.27

Como se observa en los resultados, la mayoría de las especies (13) tienen un número de individuos por hectárea superior o igual a lo reportado en el área de CUSTF con excepción de *Senegalia gaumeri*, *Gymnopodium floribundum*, *Mimosa bahamensis* y *Leucaena leucocephala*, las cuales presentaron una mayor densidad en el área de CUSTF.

De los datos arriba señalados se desprende que en el área de cambio de uso del suelo son cinco especies las de mayor importancia debido a su estructura y distribución en dicha área, siendo las siguientes: *Lysiloma latisiliquum*, *Mimosa bahamensis*, *Piscidia piscipula*, *Caesalpinia gaumeri* y *Leucaena leucocephala*, ya que representan el 179.2% del índice de valor de importancia y el resto de las especies (12) únicamente conforman el 120.83% del índice de valor de importancia.

Las especies con mayor índice de valor de importancia dentro de la CHF son: *Psidium sartorianum*, *Piscidia piscipula*, *Bursera simaruba*, *Lysiloma latisiliquum* y *Caesalpinia gaumeri*, representando un índice de valor de importancia de 113.4%, las 49 especies restantes tienen un índice de valor de importancia de 186.59%.

Sabiendo que el índice de valor de importancia define cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema, se concluye que el área de CUSTF y en la CHF comparten las especies *Lysiloma latisiliquum*, *Piscidia piscipula*, *Caesalpinia gaumeri*,



las cuales definen la estructura del tipo de vegetación por afectar.

Por otro lado, de acuerdo a las estimaciones del índice de diversidad (Shannon-Wiener) realizadas para el estrato arbóreo de la CHF y el predio donde se pretende llevar a cabo el CUSTF, confirman que la Cuenca B. de Yucatán es más diversa ($H'=3.48$) que el área de CUSTF ($H'=2.54$), con una diversidad máxima de 3.99 y de 2.83 y una equidad (H calculada/ H máxima) de 0.87 y 0.89, respectivamente, esto último nos indica que a pesar de una mayor riqueza en el ecosistema de la CHF, la distribución de individuos por especie es más heterogénea que en el área del proyecto; sin embargo, en ambos casos se presenta una tendencia similar en cuanto a la distribución de los individuos de las especies.

Estrato arbustivo. En el estrato arbustivo de la CHF se registró un total de 55 especies y en el área de CUSTF únicamente 22 especies. Lo anterior, indica que en la CHF hay una mayor riqueza específica con respecto al predio. Así mismo, es preciso señalar que todas las especies de flora que se verán afectadas tienen presencia en la CHF con densidades (Ind/ha) similares.

Es importante mencionar que las 33 especies de flora silvestre registradas para la CHF y que no fueron registradas en el estrato arbustivo del predio donde se pretende llevar a cabo el CUSTF, son las siguientes especies y su respectivo número de individuos por hectárea: *Alseis yucatanensis* (40), *Annona glabra* (40), *Ardisia escallonioides* (80), *Astronium graveolens* (20), *Bourreria pulchra* (60), *Bursera simaruba* (60), *Caesalpinia mollis* (20), *Cecropia peltata* (60), *Chamaedorea seifrizii* (60), *Chloroleucon mangense* (60), *Chrysophyllum mexicanum* (20), *Coccoloba spicata* (80), *Colubrina elliptica* (20), *Croton reflexifolius* (520), *Dalbergia glabra* (80), *Diospyros tetrasperma* (60), *Diphyssa carthagenensis* (40), *Eugenia foetida* (60), *Gymnanthes lucida* (20), *Hampea trilobata* (40), *Helicteres baruensis* (120), *Karwinskia humboldtiana* (40), *Luehea speciosa* (60), *Malpighia glabra* (40), *Metopium brownei* (20), *Pisonia aculeata* (80), *Psidium sartorianum* (100), *Sabal yapa* (20), *Semialarium mexicanum* (40), *Senna obtusifolia* (100), *Simarouba amara* (20), *Trichilia havanensis* (20) y *Vitex gaumeri* (20), dichas especies (33) representan el 84.5% del índice de valor de importancia dentro de la CHF.

En la siguiente tabla, se puede observar el comportamiento en cuanto a la distribución de las especies de flora que comparten el área de CUSTF y la CHF.

Nombre científico	Estrato arbustivo (Estrato medio)			
	Cuenca Hidrológico Forestal		Área Sujeta a Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales	
	Ind/ha	Índice de Valor de Importancia	Ind/ha	Índice de Valor de Importancia
<i>Hamelia patens</i>	60	2.29	40	2.53
<i>Howardia albicans</i>	140	4.84	40	2.99
<i>Senna afamiana</i>	40	1.57	40	2.37
<i>Thouinia paucidentata</i>	60	2.78	40	2.1
<i>Acacia pennatula</i>	80	3.81	60	3.86
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	40	1.88	60	3.63
<i>Diospyros arisantra</i>	1,360	18.54	60	3.7
<i>Pithecellobium dulce</i>	60	2.42	60	4.03
<i>Randia longiloba</i>	560	19.29	60	3.86
<i>Bauhinia divaricata</i>	660	21.91	80	3.8
<i>Psidium piscipula</i>	40	1.57	80	5.36
<i>Senegalia gaumeri</i>	100	3.65	100	6.3
<i>Acacia collinsii</i>	340	10.51	100	4.9
<i>Apollonia paniculata</i>	200	7.65	180	10.09
<i>Parmentiera milspaughiana</i>	320	12.68	200	11.63
<i>Randia aculeata</i>	280	10.76	200	10.79
<i>Lysiloma latrissiquum</i>	40	1.44	220	13.29
<i>Neea psychotrioides</i>	600	18.82	460	21.06
<i>Neomilspaughia emarginata</i>	560	17.27	520	24.22
<i>Mimosa bahamensis</i>	480	15.25	660	29.96
<i>Gynopodium floribundum</i>	400	13.11	1,380	55.69
<i>Leucaena leucocephala</i>	120	3.44	1,960	73.83





Como se observa en los resultados, la mayoría de las especies (16) tienen un número de individuos por hectárea superior o igual a lo reportado en el área de CUSTF con excepción de *Caesalpinia gaumeri*, *Piscidia piscipula*, *Lysiloma latisiliquum*, *Mimosa bahamensis*, *Gymnopodium floribundum* y *Loucaena leucocephala*, las cuales presentaron una mayor densidad en el área de CUSTF.

De los datos arriba señalados, se desprende que en el área de cambio de uso del suelo son cinco especies las de mayor importancia debido a su estructura y distribución en dicha área siendo las siguientes: *Neea psychotrioides*, *Noomillspaughia emarginata*, *Mimosa bahamensis*, *Gymnopodium floribundum* y *Loucaena leucocephala*, ya que representan el 204.76% del índice de valor de importancia y el resto de las especies (17) únicamente conforman el 95.23% del índice de valor de importancia.

Las especies con mayor índice de valor importancia dentro de la CHF son: *Croton reflexifolius*, *Neea psychotrioides*, *Randia longiloba*, *Bauhinia divaricata* y *Diospyros anisandra*, representando un índice de valor de importancia de 117.18%, las 50 especies restantes tienen un índice de valor de importancia de 182.8%.

Sabiendo que el índice de valor de importancia define cuáles de las especies presentes (en un espacio específico) contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema, se concluye que el área de CUSTF y en la CHF comparten la especie *Neea psychotrioides* que define la estructura del tipo de vegetación por afectar.

Por otro lado, de acuerdo a las estimaciones del índice de diversidad (Shannon-Wiener) realizadas para el estrato arbustivo de la CHF y el predio donde se pretende llevar a cabo el CUSTF confirman que la Cuenca B. Yucatán es más diversa ($H'=3.29$) que el área de CUSTF ($H'=2.30$) y su diversidad máxima de 4.01 y 3.09, respectivamente y una equidad (H calculada/ H máxima) de 0.82 y 0.74 para la CHF y el área de CUSTF, respectivamente, esto último nos indica que además de una mayor riqueza en el ecosistema de la CHF, la distribución de individuos por especie es más homogénea que en el área de cambio de uso del suelo, por lo que se puede afirmar que la presencia de especies dominantes es reducida. Con dichos valores se puede afirmar que en ambos casos se presenta una tendencia similar en cuanto a la distribución de los individuos de las especies.

Estrato herbáceo. En el estrato herbáceo de la CHF se registró un total de 102 especies y en el área de CUSTF únicamente 41 especies. Lo anterior, indica que en la CHF hay una mayor riqueza específica con respecto al predio. Así mismo, es preciso señalar que todas las especies de flora que se verán afectadas, tienen presencia en la CHF con densidades (Ind/ha) similares.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, se desprende que en el estrato herbáceo de la CHF, se encontraron 61 especies que en el área de CUSTF no fueron registradas, dichas especies y su respectivo número de individuos por hectárea son las siguientes: *Alseis yucatanensis* (20), *Anthurium schlechtendalii* (360), *Ardisia escallonioides* (40), *Astronium graveolens* (60), *Bouyeria pulchra* (40), *Bromelia karatas* (80), *Bromelia pinguin* (60), *Caesalpinia mollis* (40), *Centrosema virginianum* (100), *Chamaedorea seifrizii* (260), *Chloroleucon mangense* (40), *Clitoria tematea* (140), *Cnidocolus aconitifolius* (100), *Coccoloba spicata* (60), *Commelina erecta* (640), *Croton reflexifolius* (240), *Cynodon dactylon* (680), *Dalbergia glabra* (20), *Dalechampia schottii* (260), *Dioscorea convolvulácea* (120), *Diospyros tetrasperma* (40), *Diphysa carthagenensis* (40), *Encyclia guatemalensis* (140), *Eragrostis ciliaris* (240), *Gymnanthes lucida* (40), *Hamelia patens* (120), *Hampea trilobata* (40), *Havardia albicans* (40), *Helicteres baruensis* (20), *Heliotropium angiospermum* (220), *Hylocereus undatus* (60), *Justicia carthagenensis* (160), *Karwinskia humboldtiana* (80), *Luehea speciosa* (120), *Lysiloma latisiliquum* (20), *Melanthera nivea* (300),



Nopalea gaumerii (360), *Ocimum campechianum* (660), *Olyra glaberrima* (500), *Oncidium ascendens* (140), *Passiflora bicomis* (20), *Paullinia cururu* (40), *Petrea volubilis* (140), *Pisonia aculeata* (20), *Pithecellobium dulce* (80), *Porophyllum punctatum* (160), *Psittacanthus mayanus* (80), *Pteridium caudatum* (160), *Randia longiloba* (60), *Ruellia nudiflora* (560), *Sabal yapa* (20), *Selenicorus grandiflorus* (120), *Senegalia gaumeri* (240), *Senna atomaria* (20), *Smilax spinosa* (140), *Thouinia paucidentata* (60), *Tillandsia dasylinifolia* (340), *Tillandsia fasciculata* (360), *Vitex gaumeri* (20), *Zamia loddigesii* (120) y *Zea mays* (400), dichas especies representan el 109.93% de índice de valor de importancia dentro de la CHF.

En la siguiente tabla se citan las especies de flora que comparten el área de CUSTF y la CHF.

Nombre científico	Estrato herbáceo (Estrato bajo)			
	Cuenca Hidrológica Forestal		Área Sujeta a Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales	
	Ind/Ha	Índice de Valor de Importancia	Ind/Ha	Índice de Valor de Importancia
<i>Acacia pennaria</i>	80	1.26	40	1.58
<i>Aphelandra scabra</i>	140	1.74	40	0.99
<i>Phoradendron quadrangulare</i>	60	0.92	40	0.7
<i>Phytolacca</i>	260	3.41	40	0.9
<i>Sesuvium edentoides</i>	100	1.36	40	0.75
<i>Ipomoea nil</i>	140	1.76	60	1.29
<i>Portulacaria multispaugetana</i>	280	3.45	60	1.87
<i>Apollonia paniculata</i>	140	2.14	80	2.27
<i>Morinda royoc</i>	120	1.48	80	1.63
<i>Anacardium occidentale</i>	220	3.41	100	2.44
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	200	3.7	100	2.37
<i>Cratogeomys</i>	140	1.78	100	1.65
<i>Dialargis dandrada</i>	260	3.01	120	3.03
<i>Randia aculeata</i>	100	2.49	120	2.83
<i>Tropaeolum yucatanensis</i>	360	4.65	120	1.98
<i>Arrabidaea floribunda</i>	440	5.05	140	2.96
<i>Senna obtusifolia</i>	420	3.74	140	2.29
<i>Hyptis ambicata</i>	1,420	9.06	160	2.47
<i>Neea psychotrioides</i>	80	1.05	160	3.08
<i>Ipomoea hederifolia</i>	160	1.85	200	3.72
<i>Jacquemontia pentantha</i>	160	1.93	240	4.21
<i>Agave fourcroydes</i>	220	4.19	280	6.26
<i>Neumilpaugus emarginata</i>	980	12.95	280	5.16
<i>Tetramesa nervosum</i>	820	6.58	280	3.97
<i>Abutilon divaricata</i>	440	6.18	320	5.74
<i>Desmodium tortuosum</i>	360	3.72	380	6.4
<i>Gymnopodium floribundum</i>	340	5.97	380	6.41
<i>Merremia aegyptia</i>	300	2.9	580	6.44
<i>Sida acuta</i>	1,340	8.1	620	6.7
<i>Abutilon permolle</i>	620	6.59	660	9.15
<i>Lesqueris divaricata</i>	3,820	27.26	700	9.57
<i>Mentzelia aspera</i>	560	3.62	740	12.08
<i>Leucaena leucocephala</i>	620	6.76	880	13.41
<i>Croton chichenensis</i>	660	5.5	1,160	13.88
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	200	2.25	1,160	15.78
<i>Urochloa maxima</i>	500	4.39	1,440	18.51
<i>Mimosa bahamensis</i>	520	4.9	1,500	20.15
<i>Melinis repens</i>	580	4.74	1,560	18.35
<i>Hyptis pectinata</i>	540	4.96	1,600	18.46
<i>Waltheria indica</i>	600	5.71	1,760	19.81
<i>Viguiera dentata</i>	620	3.53	1,180	16.74

Como se observa en los resultados, la mayoría de las especies (23) tienen un número de individuos por hectárea superior o igual a lo reportado en el área de CUSTF, con excepción de *Neea psychotrioides*, *Ipomoea hederifolia*, *Jacquemontia pentantha*, *Agave fourcroydes*, *Desmodium tortuosum*, *Gymnopodium floribundum*, *Merremia aegyptia*, *Abutilon permolle*, *Abutilon permolle*, *Mentzelia aspera*, *Leucaena leucocephala*, *Croton chichenensis*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Urochloa maxima*, *Mimosa bahamensis*, *Melinis repens*, *Hyptis pectinata*, *Waltheria*





indica y *Viguiera dentata*, las cuales presentaron una mayor densidad en el área de CUSTF.

De los datos arriba señalados, se desprende que en el área de cambio de uso del suelo son cinco especies las de mayor importancia debido a su estructura y distribución en dicha área, siendo las siguientes: *Melinis repons*, *Hyptis pectinata*, *Urochloa maxima*, *Waltheria indica*, *Mimosa bahamensis* y *Viguiera dentata*, ya que representan el 132.04% del índice de valor de importancia y el resto de las especies (35) únicamente conforman el 167.96% del índice de valor de importancia.

Las especies con mayor índice de valor de importancia dentro de la CHF son: *Leucaena leucocephala*, *Cynodon dactylon*, *Sida acuta*, *Elytraria imbricata*, *Neomillspaughia emarginata* y *Lasiacis divaricata*, representando el 71.34%, las 96 especies restantes representan el 228.63%.

Sabiendo que el Índice de valor de importancia define cuáles de las especies presentes (en un espacio específico) contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema, se concluye que en el área de CUSTF y en la CHF, a pesar de que se trata del mismo tipo de vegetación, no comparten ninguna especie que defina la estructura del tipo de vegetación por afectar en el estrato herbáceo, lo anterior, puede deberse a los diferentes grados de perturbación de los sitios muestreados, aunado a que la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales tiene un alto grado de perturbación.

Por otro lado, de acuerdo a las estimaciones del índice diversidad (Shannon-Wiener) realizadas para el estrato herbáceo de la CHF y el predio donde se pretende llevar a cabo el CUSTF confirman que la Cuenca B. Yucatán es más diversa ($H'=4.03$) que el área de CUSTF ($H'=3.11$) y su diversidad máxima de 4.63 y de 3.61, respectivamente, y una equidad (H calculada/ H máxima) de 0.8 y de 0.84 para la CHF y el área de CUSTF, respectivamente, esto último nos indica que además de una mayor riqueza en el ecosistema de la CHF, la distribución de individuos por especie es más homogénea que en el área del proyecto, por lo que se puede afirmar que la presencia de especies dominantes es reducida.

De acuerdo a la información vertida en los párrafos anteriores y las tablas en donde se aprecia la densidad de individuos por hectárea tanto en la CHF como en el área sujeta a CUSTF y considerando que los análisis se llevaron a cabo bajo una clasificación de las especies de acuerdo a su porte y la distribución vertical que presentan, clasificándose éstas como estrato alto, medio y bajo, dan cabida a que algunas especies que no estén suficientemente representadas en determinado estrato puedan encontrarse en otra etapa de desarrollo dentro del ecosistema de la CHF, garantizando la permanencia dentro del ecosistema y concluyendo que la remoción de determinados individuos de las especies antes señaladas no la pondrán en riesgo.

Como uno de los elementos fundamentales se destaca que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de especies vegetales que se verán afectadas por el cambio de uso del suelo, dichas especies y número de individuos se establecen en el programa anexo a la presente autorización.

De igual modo, el proyecto fomentará la permanencia de áreas de conservación con una superficie de 120,000.00 m², que permanecerá sin afectación con vegetación nativa de la región y de similar corte como el que será afectada por el cambio de uso del suelo.

Por todo lo anterior, es importante concluir que el CUSTF en el área de estudio no compromete la diversidad de la flora silvestre dentro de la cuenca B. Yucatán por las acciones de remoción de la vegetación que se llevarán a cabo a nivel de predio; pues en este último, se establecerán áreas de conservación con vegetación nativa típica y similar al que se afectará y se aplicarán medidas

A





para proteger y conservar las especies de flora de la región.

Fauna silvestre

Con respecto a la fauna silvestre, en la información técnica se describe la metodología que se realizó para identificar las especies de fauna, realizándose muestreos en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales como en la cuenca hidrológico forestal 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 será mantener el hábitat y disminuir el impacto por el fraccionamiento del ecosistema, procurando que aún y con la implementación del proyecto exista movilidad de las especies y que no se disminuya su hábitat, por lo que como argumento elemental se tiene la reforestación de 5 hectáreas que favorecerá la presencia y permanencia de las especies de fauna silvestre.

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 cuenca hidrológico forestal, lo cual, permitió conocer la distribución de las especies y en función a ello se establecieron las medidas de prevención y mitigación a implementar durante las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

En cuanto a la presencia y ausencia de especies de fauna silvestre por grupos dentro de la cuenca hidrológico forestal y el área de CUSTF, relacionado en términos de abundancias absolutas se tiene lo siguiente:

Con respecto al grupo de los **anfibios**, en la CHF se encontraron individuos de las siguientes especies: 3 individuos de *Incilius valliceps*, 5 de *Rhinella marina* y *Trachycephalus typhonius*, 1 de *Tripion petasatus* y 4 de *Lithobates berlandieri*, encontrando en total 18 individuos distribuidos en una riqueza de cinco especies, en los muestreos realizados en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se encontraron únicamente dos especies: *Incilius valliceps* y *Rhinella marina*, con un individuo para cada especie, respectivamente.

Con relación al grupo de los **reptiles**, en la CHF se encontró una riqueza de 18 especies y en el área sujeta a cambio de uso del suelo sólo se encontraron 8 especies.

Las especies y su respectivo número de individuos que solamente se reportan para la CHF son las siguientes: *Boa constrictor* (3), *Coniophanes imperialis* (1), *Leptophis mexicanus* (2), *Micrurus diastoma* (1), *Basiliscus vittatus* (2), *Hemidactylus frenatus* (2), *Sceloporus chrysostictus* (1), *Sceloporus lundelli* (1), *Sceloporus serrifer* (1) y *Mesoscincus schwartzei* (2).

Las especies de reptiles que se identificaron tanto en el área sujeta a cambio de uso del suelo como en la CHF son 8 especies, como se muestra en la siguiente tabla:

Reptiles	CHF	CUSTF
<i>Oxybelis aeneus</i>	4	1
<i>Oxybelis fulgidus</i>	3	1
<i>Aspidoscelis angusticeps</i>	2	1
<i>Drymarchon melanurus</i>	3	2
<i>Anolis sericeus</i>	7	3
<i>Holcosus undulata</i>	8	3
<i>Anolis sagrei</i>	7	4
<i>Ctenosaura similis</i>	17	5

[Handwritten signature and initials]





Con relación al grupo de las aves, en la CHF se encontró una riqueza de 93 especies en tanto que en el área sujeta a cambio de uso de suelo sólo se encontraron 16 especies.

En la CHF se encontró un individuo de *Spiza americana*, *Arremonops rufivirgatus*, *Tianis olivacea*, *Tachycineta bicolor*, *Amblycorcus holosericeus*, *Molothrus aeneus*, *Dumetella carolinensis*, *Parkesia noveboracensis*, *Seiurus aurocapilla*, *Setophaga americana*, *Setophaga citrina*, *Setophaga dominica*, *Setophaga ruticilla*, *Melanerpes pygmaeus*, *Chlorostilbon canivetii*, *Vireo flavifrons*, y *Vireo griseus*; **dos individuos de** *Buteo magnirostris*, *Buteogallus anthracinus*, *Chaetura vauxi*, *Bubulcus ibis*, *Cardinalis cardinalis*, *Passerina cyanea*, *Pheucticus ludovicianus*, *Coccyzus americanus*, *Piaya cayana*, *Volatinia jacarina*, *Herpetotheres cachinnans*, *Thamnophilus doliatus*, *Euphonia affinis*, *Melanoptila glabrirostris*, *Setophaga magnolia*, *Setophaga petechia*, *Setophaga virens*, *Picoides scalaris*, *Glaucidium brasilianum*, *Tityra semifasciata*, *Amazilia rufila*, *Thryothorus maculipectus*, *Uropsila leucogastra*, *Myiopagis viridicata*, *Pachyramphus aglaiae*, *Pyrocephalus rubinus*, *Tyrannus couchii* y *Cyclarhis gujanensis*; **tres individuos de** *Saltator coerulescens*, *Cyanocorax yncas*, *Icterus auratus*, *Icterus cucullatus*, *Eumomota superciliosa*, *Momotus momota*, *Mniotilta varia*, *Melanerpes aurifrons*, *Poliophtila caerulea*, *Amazilia yucatanensis*, *Contopus cinereus*, *Megarynchus pitangua* y *Myiarchus tuberculifer*; **cuatro individuos de** *Columbina talpacoti*, *Leptotila verreauxi*, *Carduelis psaltria* y *Myiarchus tyrannulus*; **cinco individuos de** *Geococcyx velox*, *Hirundo rustica*, *Stelgidopteryx serripennis ridgwayi*, *Amazona albifrons*, *Crypturellus cinnamomeus*, *Amazilia candida* y *Vireo pallens*; **seis individuos de** *Moleagnis ocellata* y *Thryothorus ludovicianus*; **siete individuos de** *Dives dives*; **ocho individuos de** *Aratinga nana*; **nueve individuos de** *Empidonax minimus*; **once individuos de** *Petrochelidon fulva*; **trece individuos de** *Ortalis vetula* y **diecinueve individuos de** *Colinus nigrogularis*; mismos que no se encontraron en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Las especies de aves y el número de individuos que se detectaron tanto en la CHF como en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se pueden apreciar en la siguiente tabla:

Aves	CHF	CUSTF
<i>Icterus gularis</i>	3	1
<i>Mimus gilvus</i>	5	1
<i>Nyctidromus albigularis</i>	3	2
<i>Zenaida asiatica</i>	15	2
<i>Turdus grayi</i>	5	2
<i>Pitangus sulphuratus</i>	4	2
<i>Tyrannus melancholicus</i>	2	2
<i>Columbina passerina</i>	3	3
<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	20	3
<i>Troglodytes aedon</i>	10	3
<i>Myiarchus yucatanensis</i>	3	3
<i>Myiozetetes similis</i>	10	3
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	18	5
<i>Cathartes aura</i>	9	6
<i>Caragyps atratus</i>	14	6
<i>Quiscalus mexicanus</i>	25	11

Con relación al grupo de los mamíferos, en la CHF se encontró una riqueza de 13 especies en tanto que en el área sujeta a cambio de uso del suelo solamente se encontraron 5 especies.

En la CHF se encontraron **dos individuos** de *Odocoileus virginianus* y *Didelphys virginiana*; **cuatro individuos** de *Puma yagouaroundi*, *Conepatus semistriatus*, *Mustela frenata* y *Nasua narica*; **seis individuos** de *Procyon lotor* y *Pecari tajacu*, mismos que sólo se encontraron en la CHF.



Las especies de mamíferos y el número de individuos que se detectaron tanto en la CHF como en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales se pueden apreciar en la siguiente tabla:

Mamíferos	CHF	CUSTF
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3	1
<i>Dasyurus novemcinctus</i>	5	1
<i>Didelphis marsupialis</i>	5	1
<i>Sylvilagus floridanus</i>	5	1
<i>Orthogeomys hispidus</i>	16	6

Por otro lado, en cuanto a los estimados del índice de diversidad (Shannon-Wiener) e índice de equidad de la fauna silvestre por grupos faunísticos en la cuenca y el predio donde se pretende el CUSTF, son los siguientes:

Grupo faunístico	CHF		CUSTF	
	Índice de diversidad (Shannon-Wiener)	Índice de equitatividad	Índice de diversidad (Shannon-Wiener)	Índice de equitatividad
Aves	4.13	0.91	2.56	0.92
Mamíferos	2.40	0.93	1.21	0.76
Anfibios	1.51	0.94	0.69	1
Reptiles	2.50	0.86	1.92	0.92

Al respecto y como medidas de mitigación al posible daño de las especies antes mencionadas, se llevarán a cabo acciones encaminadas a proteger y conservar a dichas especies a través de la aplicación de un Programa para la protección de la fauna silvestre, cuyo objetivo es lograr la protección y conservación de fauna silvestre que pueda presentar riesgo de afectación durante las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Asimismo, se establecerán dos franjas de vegetación (una a cada lado de la carretera) que serán las áreas de conservación que actuarán como un corredor de vegetación para la fauna típica de la región.

Además de lo anterior, dentro de las actividades que se consideran dentro del proyecto, se construirán seis pasos de fauna con el fin de mantener una mayor conectividad para el paso de mamíferos pequeños, principalmente.

Comparativamente; el grupo de las aves estuvo mejor representado en la CHF que en el área donde se llevará a cabo la remoción de la vegetación. Por otro lado, es importante mencionar que todas las especies registradas en el área sujeta a cambio de uso de suelo, fueron a su vez,

[Handwritten signature and initials]





reportadas para la CHF, deduciendo que ninguna especie de fauna silvestre se vería comprometida ante el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y, si bien es cierto, que al realizar la remoción de la vegetación se reducirá el hábitat para las especies de fauna silvestre, se ha planteado llevar a cabo una reforestación y el rescate y reubicación de especies forestales en una superficie de 5 hectáreas, la cual será superior a la superficie en que se removerá vegetación forestal, área que propiciará condiciones similares para su desarrollo (alimentación, anidación, reproducción y sitios de refugio), garantizando su permanencia en ese tipo de ecosistemas por afectar.

Es importante señalar que se ejecutará 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 realizará una concientización del personal.

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 en el estudio técnico justificativo lo siguiente:

De la información contenida en el estudio técnico justificativo se desprende que *II... desde el punto de vista edáfico, el estado de Yucatán se distingue por la predominancia de suelos someros y pedregosos, de colores que van del rojo al negro, pasando por diversas tonalidades de café; por su textura franca o de migajón arcilloso en el estrato más superficial y por regla general la ausencia del horizonte C en la mayoría de los casos. Asimismo, estos suelos muestran por lo general un abundante contenido de fragmentos de roca desde 10 hasta 15 cm de diámetro, tanto en la superficie como en el interior de su breve perfil, además de que regularmente se ve acompañada de grandes y frecuentes afloramientos de la típica coraza calcárea yucateca. Otra característica que cabe mencionar es que los diferentes tipos de suelos es común encontrarlos dentro de pequeñas asociaciones de dos o más tipos de suelos, los cuales corresponden casi exactamente a la combinación de topoformas que configuran el relieve de cada lugar.*

El estado de Yucatán presenta un conjunto de suelos entre los cuales están presentes las rendzinas, litosoles, luvisoles, solonchaks, cambisoles, regosoles, vertisoles, nitosoles, histosoles y gleysoles; en términos de extensión superficial, se aprecia la amplia predominancia de los tres primeros sobre los restantes.

El terreno estudiado de acuerdo a la clasificación de la FAO/UNESCO y del INEGI, se caracteriza por ser básicamente de tipo Litosol.

El tipo de suelo Litosol proviene del griego Lithos: piedra. Literalmente, suelo de piedra. Este tipo de suelo es el más abundante del país, pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lomeríos y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad



menos de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No posee subunidades y su símbolo es (I).

Asimismo, de acuerdo a las observaciones realizadas en campo, se registró además del tipo de suelo anteriormente mencionado, un suelo denominado Rendzina (E).

El suelo Rendzina, del polaco rzedzix: ruido, presenta suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos, por debajo de los 25 cm, pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. En el estado de Yucatán también se utilizan para la siembra de henequén con buenos rendimientos y para el maíz con rendimientos bajos. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión, no tienen subunidades y su símbolo es (E).

Algunos de los elementos que señala el promovente que disminuyen los riesgos de erosión es que //...el área del proyecto se encuentra sobre una planicie kárstica no mayor a 10 msnm y planicie de plataforma media (20-30 m) muy ondulada y plana (0-0.5 grados), la vegetación del área está dominada por las especies herbáceas, arbustivas y arbóreas de Selva mediana subcaducifolia con vocación forestal. La condición anterior, no es comparable a las condiciones presentes en otras partes del país en donde se pueden encontrar montañas con pendientes de hasta 35 grados de inclinación, tampoco se tienen cuerpos de agua superficiales capaces de remover materiales del suelo por deslizamiento, entre otras razones, el área de estudio es considerado con un grado de erosión baja.

No obstante a lo anterior, para tener una idea más clara de la pérdida de suelo en el área de estudio, se presenta la estimación de la pérdida de suelo mediante la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo. En los siguientes apartados se presenta el análisis completo y los resultados de dicha estimación:

De acuerdo a los análisis presentados en el estudio técnico justificativo y el análisis detallado de la obtención de la pérdida del suelo en condiciones de campo que actualmente prevalecen a lo largo de un año es de **0.002 ton/ha/año**. Señalándose que esta //...condición natural es clara y coherente, debido a que en el caso del predio bajo estudio, la vegetación actualmente ofrece condiciones de resistividad a la pérdida del suelo; siendo ésta una de las principales funciones de las selvas que son generadoras de suelo, principalmente las selvas medianas y altas.

Por otro lado, de acuerdo a los análisis presentados y considerando el factor de cobertura como un suelo desnudo y sin prácticas de conservación de suelo y agua, se determinó que se perderían alrededor de **1.619 ton/ha/año**.

Los resultados anteriores indican que la tasa de erosión que podría generarse por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales es de **1.617 ton/ha/año** (0.002 ton/ha/año-1.619 ton/ha/año).

Asimismo, de la información técnica se desprende que //... la pérdida de suelo es mínima (1.617





ton/ha/año o bien, **6.139 ton/año** en la superficie de 3.7966 hectáreas de CUSTF) y no supera a la erosión máxima permisible que en algunas regiones de México es de 10 ton/ha/año. No obstante, el proyecto tiene una serie de medidas de mitigación que hacen posible abatir y mitigar completamente la pérdida de suelo que se presente.

Las medidas de mitigación propuestas son las siguientes:

- *Recuperar la capa de suelo durante el desmonte y despalme para su uso posterior en actividades de reforestación en las áreas que lo ameriten y propuestas en el proyecto, con dicha medida se determinó la recuperación de al menos 3,796.62 m³ de suelo, considerando la superficie total de cambio de uso del suelo en terrenos forestales y un rescate efectivo de 0.1 metros de la capa de suelo.*

- *Realizar actividades de labranza de conservación para la protección y conservación del suelo, mediante el establecimiento de residuos vegetales picados y triturados sobre la superficie del suelo en donde se llevará a cabo la reforestación con especies nativas de la región.*

La labranza de conservación es un sistema de laboreo que se realiza sobre una superficie del suelo cubriéndola con residuos, con lo cual se conserva la humedad y se reduce la pérdida de suelo causada por la lluvia y el viento. Considerando dichos beneficios, los residuos vegetales generados por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales serán picados, trozados y colocados sobre la superficie de reforestación (5 hectáreas), contribuyendo a proteger el suelo y conservar la humedad en la zona.

Realizar actividades de reforestación con especies nativas en áreas con exposición del suelo, sin o con poca vegetación presente en el área de 5.0 hectáreas destinadas para la reubicación de especies de flora nativa y reforestación, con la finalidad de contribuir a la protección, conservación del suelo de la región, infiltración del agua de lluvia del área de estudio y de la cuenca.

Para poder mitigar completamente la pérdida del suelo provocada por el CUSTF y motivo del presente proyecto, se propone llevar a cabo las actividades y medidas antes mencionadas (recuperación del suelo orgánico del área de CUSTF, aplicar labranza de conservación en el área de reubicación de especies rescatadas del área de CUSTF y reforestación con especies nativas de la región), en un terreno de 5.0 ha en donde actualmente existe muy poca vegetación de tipo herbácea y con exposición de coraza calcárea, es decir se tiene actualmente un suelo desnudo con exposición total a la intemperie.

*Considerando las condiciones físicas de dicha superficie y la nula presencia de cobertura vegetal, se determinó una tasa de erosión actual de 1.6186 ton/ha/año; sin embargo, al considerar el acolchado en toda la superficie de reforestación, así como el incremento de la cobertura por la disposición de las especies vegetales que serán rescatadas del área sujeta a cambio de uso del suelo, se espera que dichas acciones reduzcan la tasa de erosión a 0.1619 ton/ha/año, generando una reducción neta de 1.4567 ton/ha/año, o bien **7.2835 ton/año** en las 5 hectáreas.*

Adicionalmente a lo anterior, se señala que se mantendrán dos franjas de vegetación (uno a cada lado de la carretera con una anchura de 6 m por todo lo largo), que se mantendrán como áreas de conservación (superficie total de 120,000 m²) y que llevarán a cabo la función de cortina rompevientos para la protección del suelo. El hecho de haber mantenido esta franja de vegetación permitirá la protección y conservación del suelo.

Asimismo, el promovente señala que se van a construir obras civiles, como son: bordillos, cunetas y lavaderos para favorecer la escorrentía y prevenir la erosión hídrica en las





inmediaciones de la carretera.

Con la información técnica presentada 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 del suelo, se vería recuperado en el ecosistema de la cuenca hidrológico forestal al llevar a cabo la restauración en una superficie de 5 hectáreas, 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**, en el estudio técnico justificativo se observó lo siguiente:

Al respecto, en la información técnica proporcionada por el promovente se señala que *II... el área de estudio queda comprendida dentro de la RH 32 Yucatán Norte, la cual limita al Oeste y Norte con el Golfo de México, al Este con el Mar Caribe y al Sur con la división que delimita la RH 31 y RH 33.*

Asimismo, la excesiva permeabilidad y la falta de desniveles orográficos impiden la formación de corrientes superficiales de importancia, la ausencia de una red hidrográfica superficial no permite delimitar cuencas y subcuencas en esta Región Hidrológica que abarca una superficie de 56,172 km². No existen embalses ni cuerpos de agua superficiales en el sitio de estudio. La ausencia de escurrimientos superficiales en el estado de Yucatán se compensa con los abundantes depósitos de agua subterránea.

El estado de Yucatán es famoso por la presencia de una gran cantidad de los llamados cenotes, que son acuíferos subterráneos expuestos, formados por el hundimiento total o parcial de la bóveda calcárea. También son frecuentes y voluminosos los acuíferos subterráneos no expuestos que forman un sistema de vasos comunicantes que desembocan al mar, con profundidades de niveles freáticos que varían de dos a tres metros en el cordón litoral, hasta 130 m en el vértice sur del estado. Es importante mencionar que en el territorio yucateco hay una ausencia total de corrientes superficiales de agua.

Cabe mencionar que a pesar de que el área de estudio se encuentra dentro del semicírculo de cenotes, no se registró algún cenote en su área de influencia, el cenote registrado más cercano al área del proyecto se encuentra a aproximadamente 1 kilómetro de distancia, por lo que no se verá afectado por la implementación del proyecto en comento.

De acuerdo a los datos que reporta la Comisión Nacional del Agua, la disponibilidad media anual de agua subterránea en la región hidrológica-administrativa XII "Península de Yucatán", se estima una disponibilidad media de agua subterránea de 5,005.6 millones de metros cúbicos, por lo que el proyecto no ocasionará una disminución significativa en la recarga media anual del acuífero que es de 21,813.4 millones de metros cúbicos.

Por otro lado, para cuantificar el volumen de infiltración en la zona del proyecto, se realizó un





balance hidráulico con los parámetros de precipitación media anual, evapotranspiración y escurrimiento obtenidos de la Estación Meteorológica 00031072 Teabo. Con las variables anteriores se calculó la infiltración de agua para el área total del predio, área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales y el área de conservación para poder visualizar el grado de afectación del proyecto en cuanto a la captación del agua.

El ancho total de la carretera (derecho de vía) es de 40 m, de los cuales se utilizarán 28 m (90,000 m² se encuentran actualmente ocupados por la carretera actual) dejando los 12 m sobrantes como áreas de conservación (6 m a cada lado de la carretera a modernizar). En los siguientes cálculos se presentarán las captaciones de agua (infiltración) actualmente perceptibles (sin proyecto) y la pérdida potencial de captación del agua que se tendrán por el establecimiento del proyecto (pavimentación del terreno por la modernización carretera).

De acuerdo a los datos presentados en la información técnica, se tiene que actualmente en el área del proyecto existe una infiltración de 36,398.28 m³/año y con proyecto la infiltración disminuirá a 17,030.98 m³/año. Lo anterior, muestra una diferencia entre el volumen de infiltración con cobertura vegetal y con la remoción de la vegetación de 19,367.30 m³/año. Éste último, representa la pérdida neta que se tendría por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y por lo tanto, será el volumen de infiltración a mitigar por llevar a cabo la remoción de la vegetación.

Como se ha observado en el apartado anterior, la pérdida de captación de agua por motivo del cambio de uso del suelo en terrenos forestales es de un volumen de 19,367.30 m³/año. Esta pérdida neta en la captación de agua representa únicamente el 0.00009% respecto a la infiltración total percibida en la península de Yucatán y el 0.00029% respecto a la cuenca B. Yucatán.

No obstante a lo anterior, se plantea una serie de prácticas de protección y conservación del agua en la región con la finalidad de mitigar la pérdida de agua por infiltración por motivo del cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el establecimiento del proyecto que nos ocupa.

Las medidas de mitigación propuestas son las siguientes:

- Realizar labranza de conservación, la cual es un sistema de laboreo que permite conservar la humedad, entre otros tantos beneficios, se reduce la pérdida de suelo causada por la lluvia y el viento en suelos con riesgo de erosión. Es decir, a través de la labranza se puede tener un efecto muy significativo en el movimiento y almacenamiento del agua en el suelo debido a los cambios que se producen en la porosidad y distribución del tamaño de los poros. El almacenamiento del agua en el suelo se incrementa notablemente, donde la inversión y movimiento de los suelos son mínimos y los residuos por el picado y esparcido de los desechos vegetales son mantenidos en la superficie como mantillo protector, lo que disminuye la tasa de evaporación del agua del suelo y disminuye el escurrimiento superficial, por tal motivo los residuos vegetales generados por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales serán trozados, picados y colocados en toda la superficie en donde se llevará a cabo la reforestación que es una superficie de 5 hectáreas.

- Se llevará a cabo la reforestación de 5 hectáreas de terreno con especies nativas de la región y rescatadas en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Estimaciones predictivas realizadas en el área de reforestación mediante el Balance Hidrológico, permite indicar que debido a que el terreno en donde se pretende llevar a cabo la reforestación actualmente se encuentra desnudo o con poca vegetación y con exposición de coraza calcárea, se lleva a cabo la captación de agua por infiltración de 25,617.40 m³/año, de esta manera, las actividades de labranza de conservación y reforestación en las áreas actualmente desnudas y con exposición de suelo a los





factores externos viene a permitir después de la reforestación una captación de agua por infiltración en un volumen de 48,572.80 m³/año, obteniendo una diferencia neta de captación de agua por infiltración, mitigada mediante el establecimiento de la reforestación y de labranza de conservación de 22,955.40 m³/año.

Como se puede observar, con la realización de las actividades citadas anteriormente, se mitiga totalmente la disminución de la captación de agua que se provocará por la remoción de la vegetación (19,367.30 m³/año) mediante la aplicación de prácticas de labranza de conservación de suelo y la reforestación que permiten proteger y conservar un volumen de 48,572.80 m³ en 5 ha/año. De hecho, con dichas medidas se podrá tener un mayor volumen de captación que el que se perderá por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, permitiendo incluso captar un volumen de 22,955.40 m³/año adicionales.

Asimismo, respecto a la calidad del agua, el proyecto no modificará ninguna de las características (captación, flujo subterráneo y calidad) del sistema hídrico. El flujo superficial representado principalmente por las escorrentías locales se mantendrá como hasta el momento.

La calidad del agua no se verá afectada por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y la construcción de las obras del proyecto, ya que se ha planteado como parte de las medidas preventivas la instalación de letrinas móviles en los frentes de trabajo. Por otro lado, también se aplicará un procedimiento de manejo de residuos sólidos urbanos, procedimientos de residuos peligrosos, procedimiento de supervisión y vigilancia ambiental que en conjunto prevendrán de algún modo la contaminación del suelo y el agua de la zona.

En cuanto a no disminuir la calidad del agua el promovente llevará a cabo una serie de medidas de prevención como las siguientes: durante las actividades de cambio del uso de suelo y operación del proyecto, no se usarán sustancias tóxicas o peligrosas, ya que, de esta manera no habrá fuentes de contaminación que pudieran comprometer la calidad del agua, instalación de baños portátiles, éstos podrán ser uno por cada veinte trabajadores; colocación de botes de basura, éstos deberán de tener tapa y estarán rotulados con la finalidad de separar los residuos sólidos urbanos en orgánicos e inorgánicos; en caso de ser necesario, el relleno o cambio de alguna maquinaria, se realizará siempre y cuando se coloque una membrana en el lugar donde se realice, con la finalidad de evitar derrame y contaminación por materiales o sustancias químicas y, por último, la basura de tipo doméstico generada por los trabajadores deberá ser colectada al final de la jornada en bolsas de plástico y la empresa contratista deberá llevar consigo contenedores para su disposición temporal, los cuales deberán retirarlos a los sitios indicados por la autoridad municipal correspondiente.

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 éstos 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 en el estudio técnico justificativo lo siguiente:

Como se menciona en diferentes apartados del estudio técnico, el área del proyecto se encuentra cubierta por una vegetación secundaria derivada de Selva mediana subcaducifolia con un tiempo de sucesión de entre 10-15 años; pero con vocación forestal. Bajo la lógica de que antes fue usado para el establecimiento del henequenal, la milpa, ranchos y derecho de vía de la actual carretera y que bajo el supuesto que la edad de la vegetación y del área de estudio es de





aproximadamente de 10-15 años de abandono o descanso (partiendo de cero a 15 años de recuperación) y que se ha estimado un valor económico de recursos forestales y de servicios en el área de CUSTF con un monto de \$1,438,890.20 pesos, tal como se presenta en el Capítulo XIII de este estudio técnico. Con el planteamiento de hacer un comparativo con un escenario con recursos forestales y de servicios (con un plazo de 30 años como horizonte de evaluación) con la viabilidad económica del proyecto en el largo plazo, basta realizar un estimado del monto total valuado de los actuales recursos y servicios por dos (se espera hipotéticamente el doble de recursos y servicios para entonces), tal como se puede observar a continuación:

Carbón vegetal (\$37,599.54), Madera para artesanías (\$28,931.70), Fauna silvestre (\$45,699.33), Servicio ambiental Captura de agua (\$79,261.32), Servicio ambiental Captura de carbono (\$28,656.60), Servicio ambiental Retención de suelo (\$2,657,631.90), dando un total de \$2,877,780.39 en 30 años.

Como se puede observar de no realizar el CUSTF (3.796617 ha) dentro del área de estudio dentro de los próximos 15 años (considerando que actualmente se tiene 15 años de edad) se espera un valor económico estimado de los recursos biológicos forestales de \$ 2,877,780.39.

Con base al estudio de costo beneficio se puede indicar que el proyecto trae un beneficio económico de 1,083,215,000.00 pesos como ahorro de la sociedad por transitar en la vía a modernizar en los próximos 30 años en la carretera pretendida.

Por lo que comparando estos ahorros con los montos de la valoración económica de los recursos biológicos forestales del área de CUSTF se puede indicar que la pérdida de esta última motivo del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, representaría únicamente el 0.20% de las ganancias percibidas por el establecimiento del proyecto carretero. En otras palabras se tiene una ganancia económica de 666.5 veces mayor de lo que se perdería dentro de los próximos 30 años.

Como se observa el proyecto es más redituable a largo plazo que el no realizar el cambio de uso de suelo ya que como se mencionó éste representa únicamente el 0.20% de las ganancias, aunque el presente proyecto solamente es una fracción del proyecto de modernización de la carretera Mérida-Chetumal, son indiscutibles los beneficios económicos que traerá a la región.

Con base a las estimaciones que se realizan en cuanto a la valoración de los recursos biológicos forestales y los servicios ambientales, así como la valoración en cuanto a los beneficios económicos por la operación del proyecto (Valoración de tiempo de los pasajeros y por el transporte de bienes y servicios), se concluye que los beneficios económicos que se obtendrían por la operación del proyecto, sobrepasan los beneficios económicos que se obtendrían con el uso actual del suelo, demostrando que el nuevo uso es más productivo a largo plazo.

Aunado a lo anterior, en la información presentada se señala que *se incrementará el desarrollo económico y turístico, proporcionará más y mejores oportunidades de empleo para los habitantes de la región, mejorará la seguridad en el traslado, reducirá el tiempo de traslado, aumentará las velocidades de operación de los diferentes tipos de usuarios (automóviles particulares, vehículos utilitarios, autobuses y camiones de dos ejes), reducirá los costos de operación de los diferentes tipos de vehículos y operará de manera más segura para los usuarios ya que podrán transitar con facilidad en los amplios carriles que tendrá la vía, justificando económicamente y socialmente la realización de dicho proyecto.*

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 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.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal, mediante oficio N°VI-0471-17 de fecha 13 de abril de 2017, el Dr. Eduardo Batllori Sampedro, en calidad de Coordinador General del Consejo Forestal del estado de Yucatán, informa que dicho Consejo no tiene inconveniente en que se autorice el estudio técnico del proyecto que nos ocupa, por lo que esta autoridad administrativa no tiene que dar respuesta fundada y motivada, toda vez que no hubo observaciones por parte del Consejo Estatal de Yucatán, respecto al proyecto que nos ocupa.

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 ha sufrido afectación por algún incendio forestal.**

- 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:

1.- Programa de rescate y reubicación de las especies de la vegetación forestal

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.

2.- Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial

Son instrumentos de política ambiental y para el caso que nos ocupa se hace la vinculación correspondiente con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Yucatán en términos de los lineamientos





aplicables al cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El proyecto que nos ocupa se encuentra inmerso en la Región Ecológica 17.33, UAB 62. Karst de Yucatán y Quintana Roo.

De acuerdo a su ubicación se tienen las siguientes estrategias sectoriales: conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad, recuperación de especies en riesgo, conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad, aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales, aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios, modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas, aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, valoración de los servicios ambientales, propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados, reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos, mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA, protección de los ecosistemas, racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes, restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas, rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo, orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional, sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista)/beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional), generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas, frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional, promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza, integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas, fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza, incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza, atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación, procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad, asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural, integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos y por último, impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Al respecto, en la información técnica se presenta la vinculación correspondiente con cada estrategia señalada, encontrando que algunas no son aplicables al presente proyecto, sin embargo, en aquellas enfocadas a la preservación y al uso sustentable de los recursos naturales, se hace mención que dada la afectación de la vegetación forestal para llevar a cabo las obras de infraestructura necesarias para la modernización de la carretera se plantean una serie de medidas de prevención y mitigación para los impactos negativos ocasionados al suelo, agua, flora y fauna, mismos que se señalan en los Términos establecidos en la presente resolución.

Así mismo, es importante señalar que por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo de las actividades



sectoriales, sino más bien orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos. Es un instrumento rector del actuar gubernamental y particular, por lo que el proyecto no se contrapone con el mismo, pues no hay una prohibición o restricción alguna respecto a la remoción de la vegetación para llevar a cabo el proyecto que nos ocupa.

2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado de Yucatán

El Programa del Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) publicado en el Diario Oficial el 26 de Julio de 2007, es un instrumento de planeación, cuyo objetivo es "regular e inducir el uso más racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas para lograr la protección y conservación de los recursos naturales".

Según el POETY el área del proyecto se encuentra en las Unidades de Gestión Ambiental 1.2A denominada **Planicie Hunucma-Tekit-Izamal** y la 1.2D denominada **Planicie Yaxcabá-Tixméhuac-Chikindzonot**.

1.2A.- Planicie Hunucma-Tekit-Izamal.- Esta Planicie de plataforma nivelada (5 - 20 m) plana con muy pocas ondulaciones (0-0.5 grados) karstificada, con karso desnudo (70-80%) sobre calizas, con suelos del tipo litosol y rendzina, con selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia con vegetación secundaria, con plantaciones de henequén en abandono, pastizal para ganadería extensiva y asentamientos humanos. Superficie 5,819.74 km².

1.2D.- Planicie Yaxcabá-Tixméhuac- Chikindzonot .- Planicie de plataforma media (20 - 30 m) muy ondulada y plana (0-0.5 grados) con suelos del tipo rendzina y litosol en los montículos y cambisol y luvisol en las partes bajas, con vegetación de selva mediana caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria y milpa tradicional de roza / quema. Superficie 3,703.74 km².

El promovente presentó la vinculación con cada uno de los criterios y recomendaciones de manejo aplicables a las UGA's donde se ubica dicho proyecto, por lo que en las diferentes etapas para su desarrollo se cumplirá con lo establecido en cada criterio de regulación ecológico.

Asimismo, esta Dirección General solicitó opinión respecto a la normativa jurídica a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, sin embargo, no se ha emitido su opinión respecto al proyecto que nos ocupa, por lo que esta Dirección General dio por entendido que no existe objeción a las pretensiones del interesado.

3.- Áreas Naturales Protegidas

De la información técnica y cartográfica, se desprende que el sitio a intervenir no se localiza dentro de ninguna Área Natural Protegida de carácter federal, estatal o municipal.

4.- 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 que se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, citándose lo siguiente:

Se llevará a cabo el programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, cuyo objetivo principal es no dañar ningún individuo de fauna silvestre reportado en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, o bien que se encuentre durante las actividades de remoción de la vegetación.





5.- Áreas de Importancia Ecológica

Al respecto y derivado de la información que proporciona el promovente, se desprende que por la ubicación del proyecto, éste no se ubica en alguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), Región Hidrológica Prioritaria (RTP) o en una Región Terrestre Prioritaria.

- 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:
1. Mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1387/17 de fecha 15 de mayo 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 **\$209,155.24 (doscientos nueve mil ciento cincuenta y cinco pesos 24/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 11.38 hectáreas, preferentemente en el estado de Yucatán.
 2. 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° SCT.-6.30.311/17 de fecha 29 de mayo de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el 31 de mayo de 2017, Jorge Martín Montaña Michael, en su carácter de Director General del Centro SCT Yucatán de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$209,155.24 (doscientos nueve mil ciento cincuenta y cinco pesos 24/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 11.38 hectáreas para aplicar preferentemente en el estado de Yucatán.

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 Jorge Martín Montaña Michael, en su carácter de Director General del Centro SCT Yucatán de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 3.796617 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado *Modernización de la Carretera Mérida - Chetumal, tramo: Teya - Peto, subtramo 60+000 - 70+000 entre las localidades de Mama, Chumayel y Teabo, dentro de los municipios de Mama, Chumayel y Teabo en el estado de Yucatán*, con ubicación en el o los municipio(s) de Chumayel y Mama en el estado de Yucatán, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

1. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Selva mediana sub-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:

POLÍGONO: 1. [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	255124.517358	2265014.78846
2	255112.386015	2265010.648332
3	255108.933209	2265021.393832
4	255103.659088	2265037.82075
5	255090.027987	2265082.09348
6	255085.67868	2265095.067603
7	255071.883233	2265139.665341
8	255050.853599	2265206.5318
9	255064.2475	2265210.6065
10	255071.046172	2265188.258571
11	255085.39352	2265141.097379
12	255086.258883	2265138.252842
13	255094.569555	2265110.934819
14	255096.084766	2265105.954165
15	255105.373013	2265075.422755
16	255107.7408	2265067.6396
17	255114.82748	2265044.810683
18	255119.2457	2265030.578
19	255122.9573	2265019.461108
20	255124.517358	2265014.78846

POLÍGONO: 2. EJIDO MAMA

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
21	255112.386015	2265010.648332
22	255124.517358	2265014.78846
23	255125.3179	2265012.3907
24	255131.8232	2264994.4478
25	255139.4507	2264975.4448
26	255147.7607	2264956.7511
27	255156.7492	2264938.374
28	255158.274793	2264935.524105
29	255166.4041	2264920.3381
30	255173.542554	2264908.101589
31	255176.712599	2264902.6676
32	255187.6607	2264885.3862
33	255199.234	2264868.5169
34	255211.4168	2264852.0825
35	255224.1928	2264836.1048
36	255237.5449	2264820.6054
37	255251.4553	2264805.605
38	255265.9053	2264791.1235
39	255280.8754	2264777.1807
40	255296.3458	2264763.7949
41	255308.49818	2264754.034244
42	255312.295599	2264750.9842

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
43	255328.7036	2264738.7658
44	255345.5637	2264727.1449
45	255361.6372	2264716.8503
46	255378.044399	2264706.9252
47	255385.212542	2264702.794517
48	255411.6675	2264687.5497
49	255484.601676	2264646.070462
50	255587.681263	2264587.446881
51	255670.142007	2264540.54968
52	255662.951632	2264527.42054
53	255543.971267	2264595.595423
54	255474.639712	2264635.470592
55	255372.616616	2264691.407854
56	255364.513735	2264696.071144
57	255343.333797	2264708.389728
58	255294.232895	2264737.025876
59	255260.20757	2264767.787292
60	255246.442211	2264781.415777
61	255224.655265	2264802.966086
62	255220.091171	2264808.204893
63	255198.572226	2264832.8107
64	255166.094208	2264881.548227
65	255144.76259	2264920.653034
66	255137.258246	2264937.135706
67	255131.754901	2264953.96324
68	255112.386015	2265010.648332



VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
69	256609.933014	2264006.070145
70	256600.169312	2263987.780201
71	256438.694652	2264080.669773
72	256448.15617	2264098.076023
73	256609.933014	2264006.070145

POLÍGONO: 4. [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
74	259126.222619	2259671.052133
75	259112.253303	2259669.786089
76	259106.791807	2259720.880773
77	259088.776248	2259870.86967
78	259083.746949	2259915.242588
79	259080.505797	2259942.296288
80	259078.389126	2259960.817159

[Handwritten signature]





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
81	259068.460617	2260046.194513
82	259060.614781	2260116.496069
83	259059.4985	2260130.441652
84	259050.959056	2260210.008634
85	259038.193035	2260322.07773
86	259036.950443	2260333.470878
87	259051.974231	2260334.566518
88	259061.188585	2260252.22323
89	259070.122816	2260172.383242
90	259081.1453	2260073.881756
91	259090.369145	2259991.453653
92	259106.900755	2259843.720332
93	259108.825004	2259826.524437
94	259126.222619	2259671.052133

POLIGONO: 5

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
95	259150.457859	2259304.604524
96	259149.866358	2259313.071208
97	259149.568857	2259317.918384
98	259145.090415	2259355.260861
99	259139.674729	2259406.995014
100	259155.795358	2259406.777596
101	259162.313423	2259348.529459
102	259163.801934	2259335.227505
103	259167.330838	2259303.691754
104	259167.385467	2259303.20357
105	259172.356684	2259258.777321
106	259181.011078	2259181.439458
107	259195.487588	2259052.071354
108	259203.9448	2258976.4942
109	259205.367661	2258963.965281
110	259210.699437	2258917.016639
111	259188.864976	2258928.817487
112	259185.020273	2258971.951392
113	259171.236071	2259100.894133
114	259162.541404	2259189.552878
115	259150.817693	2259301.471852
116	259150.457859	2259304.604524

- 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: 1.

Código de identificación: C-31-046-JGS-002/17

Especie	Volumen	Unidad de medida
---------	---------	------------------





Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	0.0078	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	0.0637	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Havardia albicans</i>	1.0430	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Mimosa bahamensis</i>	0.0080	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Acacia gaumeri</i>	0.0275	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Coccoloba spicata</i>	0.0641	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Apoclinesia paniculata</i>	0.0159	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Diospyros sp.</i>	0.0102	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Acacia pennatula</i>	0.0276	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Leucaena leucocephala</i>	0.3674	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Pisonia aculeata</i>	0.0047	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Piscidia piscipula</i>	0.4007	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Lysiloma latissiliquum</i>	1.9246	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Bursera simaruba</i>	0.4901	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Gymnopodium floribundum</i>	0.0159	Metros cúbicos v.t.a.

Precio afectado: **2. EJIDO MAMA**

Código de identificación: **C-31-046-EMM-001/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	0.3021	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	0.0370	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Mimosa bahamensis</i>	0.0377	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Acacia gaumeri</i>	0.1304	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Coccoloba spicata</i>	0.3042	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Apoclinesia paniculata</i>	0.0755	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Diospyros sp.</i>	0.0483	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Acacia pennatula</i>	0.1309	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Leucaena leucocephala</i>	1.7431	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Pisonia aculeata</i>	0.0222	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Piscidia piscipula</i>	1.9011	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Lysiloma latissiliquum</i>	9.1306	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Gymnopodium floribundum</i>	0.0755	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Bursera simaruba</i>	2.3253	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Havardia albicans</i>	4.9481	Metros cúbicos v.t.a.

Código de identificación: **C-31-046-COP-001/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	0.0109	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	0.0890	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Havardia albicans</i>	1.4569	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Mimosa bahamensis</i>	0.0111	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Acacia gaumeri</i>	0.0384	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Coccoloba spicata</i>	0.0896	Metros cúbicos v.t.a.





Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Apoplanesia paniculata</i>	0.0222	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Diospyros sp.</i>	0.0142	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Acacia pennatula</i>	0.0385	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Leucaena leucocephala</i>	0.5132	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Pisonia aculeata</i>	0.0065	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Piscidia piscipula</i>	0.5598	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	2.6884	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Bursera simaruba</i>	0.6846	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Gymnopodium floribundum</i>	0.0222	Metros cúbicos v.t.a.

Predio afectado: 4. [REDACTED]

Código de identificación: C-31-024-MEV-001/17

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	0.2352	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	0.0288	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Mimosa bahamensis</i>	0.0294	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Acacia gaumeri</i>	0.1015	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Coccoloba spicata</i>	0.2368	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Apoplanesia paniculata</i>	0.0588	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Diospyros sp.</i>	0.0376	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Acacia pennatula</i>	0.1019	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Leucaena leucocephala</i>	1.3568	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Pisonia aculeata</i>	0.0173	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Piscidia piscipula</i>	1.4798	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	7.1070	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Gymnopodium floribundum</i>	0.0588	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Bursera simaruba</i>	1.6099	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Havardia albicans</i>	3.6515	Metros cúbicos v.t.a.

Predio afectado: 5. [REDACTED]

Código de identificación: C-31-024-NYC-001/17

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Bursera simaruba</i>	1.5786	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Gymnopodium floribundum</i>	0.0512	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	6.1966	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Piscidia piscipula</i>	1.2907	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Pisonia aculeata</i>	0.0151	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Leucaena leucocephala</i>	1.1833	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Acacia pennatula</i>	0.0889	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Diospyros sp.</i>	0.0328	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Apoplanesia paniculata</i>	0.0512	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Coccoloba spicata</i>	0.2065	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Acacia gaumeri</i>	0.0866	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Mimosa bahamensis</i>	0.0256	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Havardia albicans</i>	3.3592	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	0.2051	Metros cúbicos v.t.a.





Especie	Volumen	Unidad de medida
Caesalpinia gaumeri	0.0251	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. 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 verán afectadas 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 XVI de este resolutivo.
- V. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales se deberán implementar acciones de ahuyentamiento de especies de fauna silvestre, mediante recorridos en los cuales se utilizarán sirenas, silbatos o matracas, detectando nidos, guaridas y refugios, en cuyo caso se deberán realizar las acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre, aplicando una metodología específica para cada grupo de fauna o especie en particular, 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 rescate y reubicación de las especies de fauna silvestre 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 XVI de este resolutivo.
- VI. Deberá realizarse el rescate de suelo orgánico con el fin de ser reutilizado en los polígonos de rescate y reubicación y/o reforestación, dicho rescate deberá realizarse únicamente en las áreas de afectación 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 XVI de este resolutivo.
- VII. Se deberán realizar actividades de labranza de conservación en una superficie de 5 hectáreas, en la cual se llevará a cabo la reubicación de especies vegetales, así como la reforestación propuesta con especies nativas de la región. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- VIII. Se deberá conservar vegetación una superficie de seis metros de cada lado de la carretera, manteniéndose como un área de conservación. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- IX. 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, solo se podrá realizar la colecta de

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]





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 XVI de este resolutivo.

- x. 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 periodos 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 XVI de este resolutivo.
- xi. 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 XVI de este resolutivo.
- xii. Con la finalidad de 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 XVI de este resolutivo.
- xiii. 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 XVI de este resolutivo.
- xiv. 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 XVI de este resolutivo.
- xv. 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 Yucatán, la documentación correspondiente.
- xvi. 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 Yucatán, informes semestrales 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 y XIV, 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.

- XVII. La presente autorización, no incluye el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la construcción de bancos de tiro, ni obras adicionales al presente proyecto, por lo que de ser necesarios e impliquen la afectación de vegetación forestal, se deberá contar con la autorización correspondiente.
- XVIII. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el estado de Yucatán con copia a la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en ese estado y a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, 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.
- XIX. 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 6 Mes(es), 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.
- XX. 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.
- XXI. Se remite copia del presente resolutivo a la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales estado de Yucatán, 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 Yucatán, 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 Yucatán, 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 Jorge Martín Montaña Michael, en su carácter de Director General del Centro SCT Yucatán de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la presente resolución del proyecto denominado *Modernización de la Carretera Mérida - Chetumal, tramo: Teya - Peto, subtramo 60+000 - 70+000 entre las localidades de Mama, Chumayel y Teabo, dentro de los municipios de Mama, Chumayel y Teabo en el estado de Yucatán*, con ubicación en el o los municipio(s) de Chumayel y Mama en el estado de Yucatán, 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



LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA

SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA

LA PROTECCIÓN AMBIENTAL

DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN FORESTAL Y DE SUELOS

Las copias de este asunto son remitidas vía electrónica*

C.c.p.

Q.F.B. Martha Gerclarivas Palmeros, Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental. Presente

M.V.Z. Jorge Carlos Berlín Montero, Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Yucatán. Presente

M.C. José Lafontaine Hamul, Delegado de la PROFEPA en el estado de Yucatán. 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

C. Lucía Guadalupe Canto Lara, Gerente Estatal de la CONAFOR en el estado de Yucatán. Presente

Lic. Guadalupe Rivera Ruiz, Directora de Conservación de Suelos de la DGGFS. Presente

Registro: 0617

GRR/HHM/RHM/AM





ANEXO

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE LA VEGETACIÓN FORESTAL DEL PROYECTO DENOMINADO MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA MÉRIDA-CHETUMAL, TRAMO: TEYA-PETO, SUBTRAMO 60+000-70+000 ENTRE LAS LOCALIDADES DE MAMA, CHUMAYEL Y TEABO, DENTRO DE LOS MUNICIPIOS DE MAMA, CHUMAYEL Y TEABO EN EL ESTADO DE YUCATÁN, CON UBICACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MAMA Y CHUMAYEL EN EL ESTADO DE YUCATÁN

I. INTRODUCCIÓN

Con la ejecución del proyecto ***“Modernización de la Carretera Mérida-Chetumal, tramo: Teya-Peto, subtramo 60+000-70+000 entre las localidades de Mama, Chumayel y Teabo, dentro de los municipios de Mama, Chumayel y Teabo en el estado de Yucatán”*** a ubicarse en los municipios de Mama y Chumayel en el estado de Yucatán, implica la ocupación de terrenos que ostentan vegetación forestal y debido a la importancia de los ecosistemas y la complejidad de interacciones que se dan en ellos, el aprovechamiento de éstos debe hacerse con responsabilidad y en apego a la normatividad vigente, que aseguran los mecanismos necesarios para prevenir el deterioro de los nichos ecológicos y continuidad de la prestación de los servicios ambientales y un uso adecuado de los recursos naturales.

Las actividades de desarrollo constructivas deben ser compatibles con la protección y conservación de la biodiversidad biológica regional para no causar desequilibrio ecológico. Para la construcción del proyecto es necesario efectuar el desmonte para hacer la modernización de la carretera, estas actividades repercuten de manera negativa sobre los organismos animales y vegetales de la zona ya que afectan el funcionamiento general del ecosistema local. En relación a esto, la construcción de obras como ésta debe de llevar a cabo una serie de acciones que permitan minimizar, reducir, atenuar o eliminar los impactos que ocasione la construcción de la misma y que el ecosistema local siga funcionando como lo venía haciendo antes de la remoción de la vegetación y la construcción del proyecto.

Por lo anterior, en cumplimiento a lo señalado en el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, donde se establece que previo a las labores de desmonte y despalle, se deberá implementar el programa de rescate y reubicación de las especies de flora silvestre presentes en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, a lo que se suscribe el presente Programa con la finalidad de mantener la riqueza biológica del ecosistema que se verá afectado, aplicando los métodos y técnicas correspondientes para garantizar la supervivencia del mayor número de individuos de aquellas especies que son consideradas de importancia ecológica y que su representatividad en el ecosistema es menor que el área por afectar.

El presente programa, se implementará como medida de mitigación de los impactos ambientales que resulten de las diferentes etapas del proyecto, en particular del cambio de uso del suelo, puesto que pretende conservar individuos de especies de flora que serán directamente afectados durante la construcción de la modernización de la carretera del proyecto que nos ocupa.

De acuerdo con lo anterior, y para efectos del presente programa, el término “rescate” se deberá entender como la acción de liberar a un organismo de alguna amenaza, “reubicación” es devolverlo al lugar de donde fue extraído o algún sitio que presente condiciones similares, “reforestación” como el establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales que comprende las

etapas de planeación, obtención de semilla, producción de planta, selección del sitio de reforestación, preparación del terreno, plantación, mantenimiento, protección y manejo. Por "protección" se entiende el preservar los hábitats naturales y ecosistemas frágiles ante amenazas de alteración, además de aprovechar de manera racional y sostenida los recursos naturales, salvaguardando a las especies.

Asimismo, el término "conservación" se emplea para denominar todas las actividades que ayuden a mantener la calidad y cantidad de los recursos naturales en un sitio determinado. Finalmente, el concepto de "manejo" se refiere a los métodos y técnicas que permitan manipular a los individuos de flora que tengan que ser rescatados, conservados o plantados.

Los terrenos forestales a afectar corresponden a áreas con vegetación de Selva mediana subcaducifolia por lo que el presente Programa estará orientado en salvaguardar a las especies propias del ecosistema original.

La flora silvestre tiene un rol importante porque sirven de alimento, cumplen con una función muy importante en la vida de la selva, ya que son particularmente importantes como generadores de semillas (banco de germoplasma), son generadores de oxígeno y captadoras de bióxido de carbono, son unidades básicas en la pirámide alimenticia, sirven de hábitats para muchos animales y prestan un sinfín de servicios y bienes ambientales al hombre (dan sombra, estética paisajística, sirven de ornato y para la construcción).

Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas. Por tanto, sus elementos serán aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad, con el fin de que el aprovechamiento de los recursos naturales sea racional.

II. OBJETIVOS

a. General

Mitigar los impactos derivados del cambio de uso del suelo en terrenos forestales por el desarrollo del proyecto que nos ocupa, con la implementación de métodos y técnicas para llevar a cabo el rescate y reubicación de especies previamente seleccionadas y reducir las posibles afectaciones a la flora silvestre, asegurando con ello que se mantendrá y conservará la biodiversidad del ecosistema involucrado.

b. Específicos

- Establecer estrategias, técnicas y brindar capacitación a los trabajadores para realizar las acciones de rescate, mantenimiento en vivero temporal y reubicación de las especies de flora silvestre seleccionadas.
- Realizar el rescate y reubicación de los individuos de las especies que forman parte de la composición florística, que se extraerán de la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales y la aplicación de técnicas de manejo silvícola adecuadas que aseguren un porcentaje mínimo de supervivencia del 80% de los individuos rescatados.
- Rescatar y trasplantar aquellos individuos que garanticen un alto grado de sobrevivencia.
- Realizar el rescate y/o propagación de individuos de las especies de flora que no fueron encontradas en el cuenca hidrológico forestal o bien, que no están lo suficientemente representadas en el ecosistema que se pretende afectar.

III. METAS

De la totalidad de especies vegetales presentes en el área del proyecto a construir, no se encontró una especie bajo categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, no obstante se incluyen aquellas que representan un interés desde el punto de vista ecológico/cultural y las que de acuerdo a los resultados de los muestreos presentan una abundancia menor en la cuenca hidrológico forestal que en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Se deben rescatar 15,365 individuos en la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los cuales corresponden a la vegetación de tipo Selva mediana subcaducifolia, y garantizar una supervivencia mayor al 80% en las acciones de reubicación.

NOMBRE CIENTÍFICO	NÚMERO TOTAL DE INDIVIDUOS A RESCATAR
<i>Abutilon permolle</i>	501
<i>Acacia collinsii</i>	76
<i>Acacia pennatula</i>	100
<i>Agave fourcroydes</i>	213
<i>Apoplanesia paniculata</i>	50
<i>Bauhinia divaricata</i>	243
<i>Bursera simaruba</i>	100
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	50
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	50
<i>Cnidocolus souzae</i>	76
<i>Coccoloba spicata</i>	45
<i>Croton chichenensis</i>	881
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	881
<i>Desmodium tortuosum</i>	289
<i>Diospyros anisandra</i>	91
<i>Diospyros tetrasperma</i>	10
<i>Gymnopodium floribundum</i>	200
<i>Havardia albicans</i>	300
<i>Hyptis pectinata</i>	1,215
<i>Ipomoea hederifolia</i>	152
<i>Jacquemontia pentantha</i>	182
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	15
<i>Leucaena leucocephala</i>	250
<i>Lonchocarpus xuul</i>	30
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	450
<i>Melinis repens</i>	1,185
<i>Mentzelia aspera</i>	562
<i>Merremia aegyptia</i>	440
<i>Mimosa bahamensis</i>	100
<i>Neea psychatrioides</i>	501
<i>Neomillspaughia emarginata</i>	395
<i>Piscidia piscipula</i>	150
<i>Pisonia aculeata</i>	15
<i>Pithecellobium dulce</i>	76
<i>Randia aculeata</i>	243
<i>Randia langiloba</i>	46



<i>Senegalia gaumeri</i>	137
<i>Senegalia gaumeri</i>	100
<i>Senna atomaria</i>	30
<i>Serjania adiantoides</i>	30
<i>Thouinia paucidentata</i>	61
<i>Urochloa maxima</i>	1,093
<i>Viguiera dentata</i>	2,415
<i>Waltheria indica</i>	1,336
TOTAL	15,365

Estos ejemplares serán reubicados en una superficie de 5 hectáreas y, en caso de requerirse mayor superficie deberá localizarse sitios desprovistos de vegetación en los que sea adecuada la reubicación del total de los individuos. En ese sentido, el área donde serán establecidas dichas especies mejorará su cobertura vegetal y junto con ello favorecerá al factor suelo, agua y biodiversidad.

Cabe mencionar que en caso de encontrar un mayor número de individuos susceptibles de rescate en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se debe realizar su rescate tomando en cuenta la biología de la especie para ejecutar la técnica más adecuada de las descritas posteriormente en este Programa.

IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES

El rescate de los individuos vegetales que se verán afectados por las diferentes etapas del proyecto es un objetivo del presente programa, por lo que se deben considerar ciertas características para determinar cuáles son susceptibles a rescatar, a continuación se describen algunos criterios a tomarse en cuenta.

Criterio 1. El criterio principal para la selección de especies sujetas a rescate, es que dicha especie esté reportada con alguna categoría en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; es importante recalcar que en la zona de afectación no se reportan especies con alguna categoría de protección en la norma citada, sin embargo, en caso de encontrarse individuos de alguna especie debe ser considerada de forma prioritaria para el rescate, además de incluirse aquellas especies que se consideran endémicas para la península de Yucatán.

Criterio 2. En segundo lugar se rescatarán aquellos individuos de especies que son características de los tipos de vegetación de la región y que son elementos conspicuos en la composición florística de las comunidades vegetales presentes, además de cumplir una función ecológica importante para el ecosistema en general.

Criterio 3. Se rescatarán especies que sean de lento crecimiento y presenten complicaciones en su propagación, además de ser característicos de los tipos de vegetación de la región. Estos individuos deberán ser juveniles y presentar tallas menores a 1.5 m de altura y con diámetros a la altura del pecho menores a 7.5 cm.

Una consideración más que deben tomar en cuenta los responsables de las actividades de rescate, es la condición del individuo a rescatar, de acuerdo a las propuestas.

- Bueno. Ejemplares con buen estado de salud y con crecimiento vigoroso. No muestran signos aparentes de daño mecánico, por insectos o por fitopatógenos (hongos, virus y bacterias). Presentan la forma típica de la especie.

- Regular. Ejemplares con un estado regular de salud y vigor. Pueden necesitar alguna poda correctiva. Presentan daños mínimos por insectos, patógenos o problemas fisiológicos. No muestran la forma típica de la especie.
- Malo. Ejemplares en estado pobre de salud y desarrollo. Presentan daños severos por agentes mecánicos (tala), insectos y patógenos. Requieren podas correctivas, mucho cuidado o renovación total.
- Muerto: Árboles desahuciados o perecidos por cualquier motivo.

No deberán rescatarse individuos en mal estado, esto con la finalidad de evitar propagación de enfermedades o que se realicen esfuerzos infructuosos por la baja probabilidad de supervivencia de un organismo enfermo o en mal estado físico.

Otro punto importante es considerar la condición del desarrollo radicular de los individuos al momento del rescate, en primera instancia se debe considerar la especie a rescatar debido a que algunas tienen preferencia por sustratos rocosos, mientras que otras se desarrollan preferentemente en suelo o grietas con acumulaciones de éste. De acuerdo a lo anterior, el responsable del rescate deberá hacer una evaluación breve de cada individuo considerando lo siguiente: especie, edad del individuo (es más fácil realizar el rescate de individuos jóvenes debido a que tienen un sistema radicular menos desarrollado que en su estado adulto, serán rescatados aquellos de no más de 1.5 m de altura, considerando que la mayoría de los árboles adultos no podrán ser rescatados debido a sus dimensiones o a la accesibilidad del sitio), sustrato en el que se encuentra (para determinar qué técnica es más apta, extracción del individuo o extracción con el sustrato original), condiciones de enraizado (dependerán de la tala de cada individuo y el sustrato en el que se desarrolla).

Una vez realizada esta evaluación, se determinará si es factible el rescate del individuo, dado que una pérdida excesiva de raíces conlleva a su degradación sanitaria e incluso a su muerte.

Es probable que los individuos a ser rescatados requieran una poda para reducir su talla, esto con la finalidad de contrarrestar parcial y temporalmente las afectaciones que se dieron a nivel de raíz, dado que con la reducción de follaje disminuye la demanda de nutrimentos en la parte aérea de la planta y se atenúa de manera indirecta el estrés por falta de materia o energía.

En cuanto a la factibilidad para la reubicación, no se prevé dificultad técnica alguna, sin embargo, se deberá tener sumo cuidado en la recreación de los hábitats a fin de proveer un ambiente lo más cercano al natural, para esto, se deberá considerar el microhábitat originario de cada individuo rescatado, para lo cual se considerará la información registrada en la bitácora de campo llevada para las actividades de rescate.

En este apartado se describe la metodología a emplearse para llevar a cabo el rescate de los individuos seleccionados.

El rescate se realizará en dos etapas, en la primera se extraerán los individuos que se puedan obtener manualmente, lo que permitirá dejar claros lo suficientemente grandes para la conformación de una brecha de entrada, para el rescate de individuos mayores, la segunda etapa consistirá en el rescate de las plantas más grandes por medio o con el apoyo de un vehículo.

Todas las plantas por rescatar serán registradas para su control. Para respetar su orientación y exposición al sol, con ayuda de una brújula se marcará su flanco de insolación para colocarlas de igual manera en el área de trasplante.



Previo a llevar a cabo los trabajos propios del rescate de las especies de flora, se deberá considerar la capacitación del personal de campo, cuyo objetivo sea dar a conocer las especies que serán objeto de rescate, durante las pláticas de capacitación, también se darán a conocer las medidas y cuidados respecto a las especies de flora rescatadas.

La capacitación que deberá darse al personal, debe abordar como mínimo los siguientes temas: Biología de las especies a rescatar, proteger y conservar; Técnicas generales de rescate y reubicación de flora; Cuidados en el manejo y transporte de las especies de flora y Medidas de protección personal para la gente que participará en las labores de rescate y reubicación.

- **Banqueo**

Dentro de las especies donde sea posible realizar el rescate de individuos completos, la técnica de banqueo será la actividad principal para conseguir este objetivo, esta técnica consiste en hacer una zanja alrededor del individuo a rescatar con el fin de formar un cepellón donde quedarán confinadas las raíces con las que se llevará al sitio de estabilización y posteriormente al de reubicación, las dimensiones del cepellón dependerán de las especies que se trate, el tamaño de su sistema radicular y la clase y textura del suelo.

Un factor importante durante la práctica del banqueo y que debe de considerarse es la profundidad de las raíces activas y las raíces de sostén; las primeras generalmente son las que mantienen al individuo y las que se deben procurar extraer en mayor número dentro del cepellón. Después de conformar el cepellón debe considerarse un período de cicatrización y recuperación para asegurar la supervivencia de los ejemplares y evitar el daño causado por hongos y bacterias.

La extracción de individuos que han sido banqueados, se realizará con cuidado, hay que envolver perfectamente el bloque de suelo con un costal o plástico, cosiéndolo o envolviéndolo, buscando que el cepellón quede bien protegido para el traslado al lugar de confinamiento y éste no se disgregue durante su manejo. Todos los individuos que sean rescatados deberán marcarse en la cara norte con pintura o marcador indeleble con la finalidad que en el sitio de reubicación sean orientados en la misma posición en la que fueron encontrados en su lugar de crecimiento y evitar quemaduras de sol, y sus raíces tratadas con azufre agrícola con la finalidad de desinfectarlas y cicatrizarlas.

- **Trasplante de los individuos**

Durante el trasplante de los individuos de las diferentes especies, se deben tomar en cuenta las condiciones climáticas; es decir, cuando la evaporación, precipitación y temperatura sean adecuadas para la reintroducción en el sitio propuesto. El método para la reintroducción consta de los siguientes pasos a seguir:

- 1.- Apertura de cepas acorde a las dimensiones del cepellón conformado durante la actividad de banqueo, lo cual dependerá de la especie de que se trate.
- 2.- Colocar los individuos en la parte central de la cepa.
- 3.- Rellenar la cepa con el material extraído para su conformación, colocando primeramente la parte con mayor contenido de materia orgánica, apisonar para evitar la formación de bolsas de aire y finalmente agregar más suelo hasta el nivel del cepellón.
- 4.- Después de la plantación, conformar un cajete o terraza individual con la finalidad de asegurar la captación de agua de lluvia y ofrecer un mayor período de humedad alrededor de la cepa, de un metro de diámetro y 10 cm de profundidad.



5.- Se deberá geoposicionar el lugar en donde se reubicará el individuo con el fin de poder monitorear su supervivencia.

Durante el proceso de trasplante el personal encargado de esta actividad deberá de ser cuidadoso con los ejemplares, evitar golpear los cepellones, aunque cuenten con el material protector y éste se deberá remover hasta que el ejemplar se encuentre dentro de la cepa, de esta manera se evitará que las raíces que están brotando se expongan a los rayos directos del sol y se desequen.

La selección del vehículo de transporte debe tener en cuenta el peso y altura de los individuos rescatados, y se recomienda el uso de un vehículo cerrado para reducir el efecto deshidratante del viento. Cuando los árboles tienen un follaje abundante, es conveniente envolverlos con telas de algodón o utilización de malla sombra.

V. LUGARES DE ACOPIO Y ESTABILIZACIÓN DE ESPECIES

Se deberá establecer un área de confinamiento temporal, el cual es un sitio destinado a la protección y producción de plantas forestales, en donde se les proporcionará todos los cuidados requeridos para después ser trasladadas al terreno definitivo de reubicación.

El promovente debe destinar un área de confinamiento temporal con la finalidad de tener un lugar para resguardar la totalidad de los individuos rescatados hasta considerar que se encuentren y se cuenten con las condiciones fitosanitarias y climáticas adecuadas para su reubicación final.

El sitio que se seleccione para el confinamiento temporal debe contar al menos con lo siguiente: características edafoclimáticas semejantes al área sujeta a cambio de uso del suelo, espacio seguro en términos de movimiento de personal y materiales de obras para garantizar la supervivencia de los organismos, se tenga una fuente que asegure la suficiente cantidad de agua para abastecer las necesidades hídricas de los especímenes rescatados, la infraestructura deberá considerar mantener una sombra entre el 30-50 %, para contar con la cantidad de luz y sombra apropiadas para las especies, contar con un letrero alusivo al mismo, deberá haber personal de vigilancia y por último las plantas rescatadas no podrán ser transportadas sin dar previo aviso al responsable de la obra y de dar cumplimiento a los Términos establecidos en la autorización, quien deberá asentar su consentimiento en la bitácora correspondiente.

VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN

Las especies se deberán reubicar en el área definida, elegida por presentar baja cobertura vegetal, con la finalidad de mejorarla y que ésta absorba parte de los impactos residuales que pudieran generarse por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, induciendo la restauración forestal, además de que en dicha área se contempla realizar actividades de labranza de conservación, que favorecen la infiltración y reducen los riesgos de erosión del suelo.

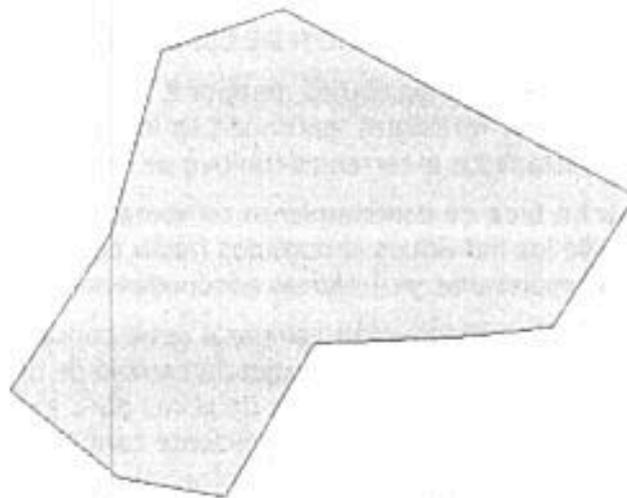
Para realizar la reubicación de las especies que serán removidas del área sujeta a cambio de uso del suelo, es necesario considerar la similitud de los ambientes de origen y los de destino, sobre todo aquellos relacionados con los tipos de suelos, pendiente, pedregosidad y tipo de vegetación.

La ubicación de las áreas donde se llevará a cabo el programa de rescate y reubicación de las especies se delimita con las coordenadas UTM y Datum WGS 84 que se enlistan a continuación:

VÉRTICE	X	Y	POL
1	258013.7319	2263068.0585	1
2	258081.4464	2263090.6370	1



3	258276.1097	2262983.9929	1
4	258229.8222	2262910.5116	1
5	258176.1971	2262904.8499	1
6	258098.0595	2262901.7804	1
7	258048.6714	2262815.9310	1
8	257989.7761	2262827.2919	1
9	257929.5501	2262876.6237	1
10	257985.1034	2262963.7935	1
1	258013.7319	2263068.0585	1



VII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIENCIA

Las actividades de mantenimiento están encaminadas a auxiliar la reubicación de los ejemplares rescatados, con el fin de garantizar la supervivencia del 80% de los individuos establecidos.

1. *Manejo fitosanitario*: Implementar las acciones necesarias durante el rescate, antes y durante la reubicación y después de establecido el ejemplar para prevenir, y en su caso, el control de plagas y/o enfermedades que pudieran afectar su establecimiento, crecimiento o causar su muerte, con recorridos trimestrales durante el primer año.
2. *Riego*: En caso de ser necesario, deberán realizarse riegos de auxilio durante los primeros seis meses posteriores al establecimiento de los individuos rescatados, los períodos de riego serán definidos en función al requerimiento de las especies y de acuerdo a los monitoreos periódicos que realice el encargado de ejecutar dicho programa.
3. *Poda*: Deberá realizar la corta de ramas muertas, dañadas o enfermas, con la finalidad de mantener la sanidad y propiciar el buen desarrollo de los individuos.
4. *Control de malezas*: Eliminar la vegetación indeseable que limite el crecimiento, desarrollo y total establecimiento de los ejemplares en el nuevo hábitat.



5. Llevar a cabo otras acciones adicionales (prácticas culturales) que se consideren pertinentes de acuerdo a la zona y al tipo de especies vegetales que serán rescatadas con la finalidad de alcanzar la supervivencia mínima establecida que es de un 80% de los ejemplares rescatados y reubicados.

VIII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación se presenta el cronograma de actividades relacionadas con el rescate de flora dentro de las áreas sujetas a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, cabe señalar que posterior al trasplante, se realizará un monitoreo de los individuos rescatados para evaluar el prendimiento y condición general de los individuos reubicados, con la finalidad de lograr el 80% de supervivencia.

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES VEGETALES												
Actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitación a personal	X											
Delimitación del área sujeta a CUSTF	X											
Recorridos para la selección y marcaje de especímenes sujetos a rescate	X	X										
Rescate de flora (ejemplares completos y esquejes)	X	X										
Período de cicatrización y preparación del terreno (apertura de copas y elaboración de terrazas individuales)		X	X	X	X							
Trasplante					X	X						
Riego					X	X	X	X				
Control de plagas y enfermedades						X						X
Monitoreo de la plantación (6 meses)						X						X

A continuación se muestra el calendario de actividades de los cinco años posteriores al rescate y reubicación de las especies de flora:

Actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mantenimiento												
Reposición de planta muerta (semillas o esquejes)						X	X					
Control de malezas						X						
Monitoreo de la plantación (evaluación y seguimiento)						X						X

IX. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN (INDICADORES)

Se realizará de forma general para todas las especies reubicadas y tiene como finalidad evaluar a corto y mediano plazo el éxito de la reubicación y la eficacia de las técnicas empleadas durante el trasplante. Esta actividad se ejecutará al segundo mes de haber reubicado a los ejemplares, el período de monitoreo será de 6 meses y después se realizarán monitoreos hasta completar el período de cinco años, y lograr el establecimiento total de los ejemplares con un mínimo de supervivencia del 80%; el personal a cargo de las actividades de seguimiento y evaluación determinará si se requiere ajustar la duración del monitoreo.

Con el fin de obtener indicadores de evaluación, deberá tomar en cuenta los siguientes parámetros:

- **Estimación de la supervivencia.** Se estimará cuantitativamente el éxito del rescate y reubicación de los individuos. Esta tarea permitirá evaluar la efectividad del programa de reforestación, rescate y reubicación.
- **Porción estimada de especies vegetales vivas.** Se obtendrá realizando la sumatoria de las plantas vivas muestreadas entre la sumatoria de las plantas vivas y muertas en el área muestreada x100, para la obtención del porcentaje de especies vegetales vivas.
- **Evaluación del estado sanitario.** Se estimará la porción de los árboles sanos respecto a los vivos. Esta actividad permitirá definir las estrategias para aplicar las medidas sanitarias para mantener en buen estado los individuos reubicados.
- **Porción estimada de especies vegetales sanos.** Se obtendrá realizando la sumatoria de árboles sanos en el sitio muestreado entre la sumatoria de árboles vivos en el sitio muestreado por 100, para obtener el porcentaje de especies vegetales sanas.
- **Estimación del vigor de los individuos.** Se describirá la porción de los organismos vigorosos del total de los árboles vivos, clasificándolos como:

Bueno. Cuando los individuos presentan un follaje denso, color propio de la especie y tiene amplia cobertura de copa o buen estado de desarrollo.

Regular. Cuando los individuos muestran un follaje menos denso, color seco a amarillento y follaje medio o poco desarrollo.

Malo. Cuando el follaje es amarillento, ralo y de hojas débiles o nulo desarrollo.

Porción estimada de individuos de especies vegetales vigorosas. Se obtendrá de la sumatoria de individuos vigorosos en el sitio muestreado entre la sumatoria de individuos vivos en el sitio muestreado por 100, para obtener un porcentaje de individuos de especies vegetales con un buen estado de vigor.

Dar seguimiento durante el primer año después de haber establecido la reubicación de las especies vegetales, nos reflejará el éxito del establecimiento; para ello, el factor más importante a considerar y que va acorde a los objetivos planteados, es la supervivencia. Ésta permite tener una estimación cuantitativa del éxito del programa de rescate, bajo la influencia de los factores del sitio, el valor que se obtiene es la proporción de individuos vivos en relación a los individuos reubicados.

Para la supervivencia se propone hacer recorridos en el área de reubicación, y por medio de registros semestrales durante cinco años, considerando el año de establecimiento de los individuos, se definirá el número de individuos vivos.

Para medir la supervivencia se propone utilizar la siguiente fórmula:

$$P = \frac{\sum_i^n = 1 a_i}{\sum_i^n = 1 m_i} \times 100$$

Donde:

P= Proporción estimada de individuos vivos.

$\sum_i^n = 1$ = Sumatoria de los datos de acuerdo a la variable *a* o *m*.

a_i = Número de plantas vivas en el sitio de muestreo *i*.



m_i = Número de plantas vivas y muertas en el sitio de muestreo i .

Si la supervivencia está por debajo del 80% deberán hacerse replantaciones hasta superar el porcentaje de supervivencia mínimo establecido.

X. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

A partir de la información obtenida en las diferentes etapas del Programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal, se elaborarán informes semestrales a partir del año de plantación y de mantenimiento y uno final o de finiquito en donde se especifique el cumplimiento del Término IV establecido en el resolutivo, en el que se plasmen los avances de acuerdo a objetivos planteados y que permita monitorear el estado de los ejemplares rescatados, debiendo considerar en los reportes los siguientes aspectos: número de individuos rescatados por especie, número de individuos y porcentaje que sobreviven por especie, tallas de las especies (crecimiento del tallo desde la base hasta la primera rama de la planta, diámetro de la base del tallo, entre otras), estado fitosanitario de las especies, evidencia fotográfica de los trabajos realizados y de las especies en crecimiento.

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

ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL

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

LIC. AUGUSTO MIRAFLORES ESPINOSA

GRR/HHM/RIM/AMS

