

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 03 de mayo de 2017

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

JOSÉ LUIS YÁÑEZ GUERRERO
APODERADO LEGAL DE LA COMISIÓN ESTATAL DE
AGUAS DEL ESTADO DE QUERÉTARO

ASUNTO: Se resuelve la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 0.3795 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "Sistema de Agua Potable Río Escanela-La Charca, municipio de Pinal de Amoles Qro.", ubicado en el o los municipio(s) de Pinal de Amoles en el estado de Querétaro.

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de la Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro, a través de José Luis Yáñez Guerrero, en su carácter de Apoderado Legal de la Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro, con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 0.3795 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "Sistema de Agua Potable Río Escanela-La Charca, municipio de Pinal de Amoles Qro.", con ubicación en el o los municipio(s) de Pinal de Amoles en el estado de Querétaro, y

RESULTANDO

- i. Que mediante oficio N° DDJ/3665/2016 de fecha 08 de noviembre de 2016, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 10 de noviembre de 2016, José Luis Yáñez Guerrero, en su carácter de Apoderado Legal de la Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 0.3795 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "Sistema de Agua Potable Río Escanela-La Charca, municipio de Pinal de Amoles Qro.", con ubicación en el o los municipio(s) de Pinal de Amoles en el estado de Querétaro, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
 1. Original impreso y un disco compacto con el estudio técnico justificativo en formato digital.
 2. Copia del pago de derechos por la cantidad de \$1,044.00 (Mil cuarenta y cuatro 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 del suelo en terrenos forestales, de fecha 9 de noviembre de 2016.
 3. Copia certificada de la escritura [REDACTED] de fecha 15 de enero de 2016, mediante la cual el Lic. [REDACTED] adscrito a la [REDACTED] del estado de Querétaro, hizo constar los poderes que otorga la Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro, a favor del Lic. José Luis Yáñez Guerrero y copia simple de su credencial para votar expedida por el Instituto Nacional Electoral.
 4. Acta de asamblea general del Ejido Puerto de Alejandría de fecha 2 de marzo de 2016, mediante la cual los ejidatarios otorgan a la Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro el derecho sobre una superficie de 3,795 metros cuadrados, para realizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto en cuestión.



5. Documento de fecha 2 de marzo de 2016 mediante el cual el Ejido Puerto de Alejandría otorga a la Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro la servidumbre de paso sobre una superficie de 3,750 metros cuadrados para realizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto referido.
 6. Documento de fecha 2 de marzo de 2016 mediante el cual el Ejido Puerto de Alejandría (Comodante) otorga en comodato a la Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro (Comodatario) una superficie de 225 metros cuadrados para realizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto que nos ocupa.
 7. Documento de fecha 2 de marzo de 2016 mediante el cual el Ejido Puerto de Alejandría (Comodante) otorga en comodato a la Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro (Comodatario) una superficie de 100 metros cuadrados para realizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto en mención.
- ii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3272/16 de fecha 01 de diciembre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión técnica a la Coordinadora General de Proyectos y Enlace de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, respecto a la viabilidad del proyecto denominado **"Sistema de Agua Potable Río Escanela-La Charca, Municipio de Pinal de Amoles, Querétaro"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Pinal de Amoles en el estado de Querétaro, en consideración de que éste se ubica dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves denominada Reserva de la Biósfera Sierra Gorda, dentro de la Región Hidrológica Prioritaria denominada Confluencia de las Huastecas y dentro de la Región Terrestre Prioritaria denominada Sierra Gorda-Río Moctezuma.
 - iii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3273/16 de fecha 01 de diciembre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión técnica a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, respecto a la viabilidad del proyecto denominado **"Sistema de Agua Potable Río Escanela-La Charca, Municipio de Pinal de Amoles, Querétaro"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Pinal de Amoles en el estado de Querétaro, en consideración de que éste se encuentra sobre territorio regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro.
 - iv. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3274/16 de fecha 01 de diciembre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión técnica a la Dirección Regional Centro y Eje Neovolcánico de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, respecto a la viabilidad del proyecto denominado **"Sistema de Agua Potable Río Escanela-La Charca, Municipio de Pinal de Amoles, Querétaro"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Pinal de Amoles en el estado de Querétaro, en consideración de que éste se encuentra dentro del Área Natural Protegida denominada Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Querétaro.
 - v. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3275/16 de fecha 01 de diciembre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Querétaro, solicitar opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **"Sistema de Agua Potable Río Escanela-La Charca, municipio de Pinal de Amoles Qro."**, con ubicación en el o los municipio(s) de Pinal de Amoles en el estado de Querétaro, 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 y delimitación geográfica, así como el tipo de vegetación



forestal que se pretende afectar, 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 el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales correspondan a las manifestadas en el estudio técnico justificativo.

Que no exista remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso del suelo en terrenos forestales, en caso contrario, indicar la ubicación, tipo de vegetación forestal afectada y superficie involucrada.

Que la superficie donde se removerá la vegetación forestal, no haya sido afectada por algún incendio forestal, en caso contrario, referir la superficie involucrada, su ubicación geográfica y posible año de ocurrencia.

Verificar los sitios de muestreo 7 y 14 levantados en la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales y el sitio de muestreo 7 levantado en la cuenca y reportar a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos si la relación del número de individuos por especie registrados en campo, corresponde con la relación que se presenta en el estudio técnico justificativo.

Si existen especies de flora y fauna silvestre clasificadas bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido consideradas en el estudio técnico justificativo, en su caso, reportar el nombre común y científico de éstas.

Que los servicios ambientales que se verán afectados por la remoción de la vegetación, correspondan con lo manifestado en el estudio técnico justificativo, si hubiera incongruencias manifestar lo necesario.

El estado de conservación de la vegetación forestal que se pretende afectar, precisando si corresponde a vegetación primaria o secundaria y si ésta se encuentra en proceso de degradación o en buen estado de conservación.

Si las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, agua, suelo y biodiversidad, contempladas en el estudio técnico justificativo son las adecuadas o, en su caso, cuáles serían las que propone esa Delegación Federal a su cargo.

Si en el área donde se llevará a cabo la remoción de la vegetación forestal existen o se generarán tierras frágiles, en su caso, indicar su ubicación y las acciones necesarias para su protección.

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

- vi. Que mediante oficio N° F.22.01.02/0044/17 de fecha 10 de enero de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 16 de enero de 2017, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Querétaro, 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 **"Sistema de Agua Potable Rio Escanela-La Charca, municipio de Pinal de Amoles Qro."**, con ubicación en el o los



municipio(s) de Pinal de Amoles en el estado de Querétaro, donde se desprende lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

Se realizó la visita al lugar en donde se pretende realizar el proyecto y se observa que la ubicación del mismo si corresponde a lo manifestado en el estudio técnico justificativo, la superficie de los polígonos de cambio de uso del suelo en terrenos forestales es correcta, misma que se verificó con la información obtenida en la presente visita con el GPS marca GARMIN modelo etrex 20; la delimitación geográfica es correcta y la vegetación que se pretende afectar corresponde a Bosque de encino.

Las coordenadas de los vértices que delimitan el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales si corresponden a las manifestadas en el estudio técnico justificativo.

Durante el recorrido realizado por la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales no se observó remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Durante el recorrido realizado por la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales no se observó afectación de la vegetación por incendio forestal.

Se verificaron los sitios de muestreo solicitados y se observó que la relación del número de individuos por especie registrados en campo si corresponde a la relación que se presentó en el estudio técnico justificativo.

Durante el recorrido realizado por la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales no se detectaron especies de flora y fauna silvestres clasificadas bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Una vez realizado el recorrido por el lugar en donde se pretende realizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y revisada la información del estudio técnico justificativo, se concluye que los servicios ambientales que serán afectados con la remoción de la vegetación forestal si corresponden a los manifestados en el ETJ.

De acuerdo a las condiciones que guarda la vegetación que se pretende afectar con el presente proyecto, se concluye que corresponde a vegetación secundaria de Bosque de encino en proceso de recuperación.

De acuerdo a las condiciones ambientales observadas en campo y a la información que al respecto se manifiesta en el estudio técnico justificativo, se concluye que las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, agua, suelo y biodiversidad, contempladas para el desarrollo del proyecto son las adecuadas.

Considerando la implementación de las medidas de prevención y de mitigación propuestas y que la remoción de la vegetación forestal se limite a la superficie solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la zona aledaña al proyecto no tendrá porqué sufrir la generación de tierras frágiles.

Una vez realizado el recorrido por el lugar en donde se pretende realizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y revisada la información del estudio técnico justificativo, se concluye que el desarrollo del proyecto es factible tomando en cuenta las



medidas de prevención y mitigación propuestas.

- VII. Que mediante oficio N° SET/016/2017 de fecha 13 de enero de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 18 de enero de 2017, la Coordinadora General de Proyectos y Enlace de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, remitió la opinión técnica derivada del análisis de la información del estudio técnico justificativo del proyecto denominado **"Sistema de Agua Potable Río Escanela-La Charca, Municipio de Pinal de Amoles, Querétaro"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Pinal de Amoles en el estado de Querétaro, de donde se desprende lo siguiente:

El área del proyecto y su zona de influencia se traslapa con las siguientes regiones de importancia para la biodiversidad: Región Terrestre Prioritaria (RTP-101) "Sierra Gorda-Río Moctezuma"; Región Hidrológica Prioritaria (RTP-75) "Confluencia de las Huastecas"; Sitio Prioritario Epicontinental (SPEC-54744); Área de importancia para la Conservación de las Aves (AICA-06) "Revesera de la Biosfera Sierra Gorda" y Área Natural Protegida Federal (ANP) "Sierra Gorda". La vegetación predominante está conformada por Bosque de encino, Bosque de encino-pino, Bosque de pino-encino, Pastizal inducido y uso de suelo agrícola.

Se realizó la consulta en el SNIB, dentro de un área de influencia de 2.0 kilómetros con respecto al proyecto pretendido, encontrando 60 registros de especies pertenecientes a diversos grupos taxonómicos, de las cuales una se enlista en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el marco de los "Análisis de vacíos y omisiones de conservación" que coordinan la CONABIO y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), se detectó el Sitio Prioritario Epicontinental (SPEC-54744) con prioridad extrema para la conservación. Este incluye 83 especies de anfibios, aves mamíferos, plantas y reptiles, muchas de ellas endémicas o en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

*Importancia ecológica y servicios ambientales de los tipos de vegetación identificados y de las regiones RTP-101 "Sierra Gorda-Río Moctezuma", RTP-75 "Confluencia de las Huastecas", AICA-06 "Reserva de la Biosfera Sierra Gorda" y ANP "Sierra Gorda", destacando la retención e infiltración de agua de lluvia, la disminución de la erosión y el riesgo de inundaciones, la presencia de especies endémicas como *Dyscritothamnus sp.*, *Neopinglea sp.* y *Hoverdenia sp.*, así como la última colonia de *Ara militaris* en el estado de Querétaro.*

Comentarios

En la etapa de construcción del ducto, uno de los impactos más significativos es la remoción de cobertura vegetal y creación de veredas de penetración. Los senderos donde se instalan las pipas pueden ser de hasta 20 m. de ancho y tan largo como la longitud del proyecto (YANG et al., 2010). El desmonte necesario para crear estos corredores incrementa el riesgo de erosión en la zona; también hay fragmentación de hábitat, presencia de efectos de borde y la colonización de especies invasoras; además de que se alteran los patrones naturales de drenaje pudiendo provocar la desecación de recursos hídricos importantes. Durante esta etapa el agua y el suelo son de los recursos más afectados; el agua se usa en la construcción y los residuos generados en este proceso pueden contaminar las aguas superficiales y los acuíferos por deficiencias en el tratamiento posterior a su uso pudiéndose dar la bioacumulación de metales pesados. El suelo por su parte sufre erosión por la excavación (para la colocación de los ductos) y la compactación resultante del transporte



que circula en el sendero. A esto debemos agregar los efectos que sufre la atmósfera al recibir los impactos por polvos, gases de combustión, ruido por movimiento, maquinaria, transporte de material y la construcción de instalaciones (Sempra Energy México 2000). Referente al documento de información adicional, donde se pretende justificar el esfuerzo de muestreo, es importante señalar que el promovente menciona: "la época del muestreo se realizó, específicamente en el mes de marzo de 2016", lo cual se contradice con lo expuesto en el mismo documento, unos párrafos adelante: "Es importante señalar que los transectos fueron visitado periódicamente durante 4 días, utilizando la metodología descrita anteriormente, con el fin de poder observar la mayor cantidad posible de la fauna silvestre en la microcuenca, además de los recorridos periódicos en el área de cambio del uso del suelo durante la toma de coordenadas para la georreferenciación de los sitios de muestreo de la flora, mismos que se recorrían a lo largo del día, a fin de llegar a observar un ejemplar o encontrar algún rastro como huellas o excretas", sin embargo, no me mencionan las fechas en que se realizaron los demás recorridos.

Si bien, el promovente da respuesta, esta no incluye completa la información solicitada, ya que no se menciona las épocas en las que se realizaron los muestreos, así como tampoco se justifica el horario de muestreo. Lo anterior es importante, ya que los hábitos de las diferentes especies pueden variar respecto a la hora del día, así como respecto a la época del año, por lo que no es posible determinar si el esfuerzo de muestreo fue suficiente para caracterizar la biodiversidad del sitio. Lo anterior se vuelve importante, ya que existen registros de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como registros de especies endémicas en el sitio del proyecto y su área de influencia.

- viii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0289/17 de fecha 30 de enero de 2017, la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a José Luis Yáñez Guerrero, en su carácter de Representante Legal de Comisión Estatal de Aguas del Gobierno del estado de Querétaro, desahogar cada una de las observaciones realizadas por la Coordinadora General de Proyectos y Enlace de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y manifieste lo que a su derecho convenga.
- ix. Que mediante oficio N° DDJ/345/2017 de fecha 02 de febrero de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 03 de febrero de 2017, José Luis Yáñez Guerrero, en su carácter de Representante Legal de Comisión Estatal de Aguas del Gobierno del estado de Querétaro, presentó información requerida respecto a las observaciones realizadas por la Coordinadora General de Proyectos y Enlace de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, la cual cumplió con lo requerido.
- x. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0547/17 de fecha 15 de febrero de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XVI, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117, 118, 142, 143 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 120, 121, 122, 123 y 124 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 31 de julio de 2014 respectivamente, notificó a José Luis Yáñez Guerrero, en su carácter de Apoderado Legal de la Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro, 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 **\$28,168.41 (veintiocho mil ciento sesenta y ocho pesos 41/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su



mantenimiento en una superficie de 1.06 hectáreas de Bosque de encino, preferentemente en el estado de Querétaro.

- xI. Que mediante oficio N° DGPAIRS/413/000110/2017 de fecha 14 de febrero de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 17 de febrero de 2017, la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, remitió la opinión técnica derivado del análisis de la información del estudio técnico justificativo denominado "**Sistema de Agua Potable Río Escanela-La Charca, Municipio de Pinal de Amoles, Querétaro**", con ubicación en el o los municipio(s) de Pinal de Amoles en el estado de Querétaro, de donde se desprende lo siguiente:

De acuerdo con las coordenadas UTM reportadas, el proyecto se ubicará en el área regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ), publicado en el Periódico Oficial del Estado el 17 de abril de 2009. En particular, el proyecto incidirá en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA):

- 91 "Sauz de Guadalupe"

El POEREQ consta de lineamientos o metas ambientales para cada unidad de gestión ambiental, las acciones que serán necesarias para conseguir el cumplimiento del lineamiento, y los responsables de efectuar cada una. Asimismo, incorpora también criterios de regulación ecológica, los cuales son especificaciones asociadas a las acciones, y señalan la manera más adecuada en que deberán ser efectuadas dichas acciones.

La UGA "91" cuenta con los siguientes lineamientos ambientales relacionados al proyecto:

- L12.- Reglamentar que las reforestaciones, se hagan con especies nativas de los ecosistemas presentes en cada UGA.

- L14.- Mantener de forma permanente en los ecosistemas: a) La estructura (tipos de vegetación, heterogeneidad espacial, distribución y conectividad). b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; c) la función (procesos hidrológicos y geomorfológicos).

- L15.- Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA.

- L16.- Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.

- L19.- Propiciar la retención de los suelos en las zonas más susceptibles a la erosión.

- L20.- Evitar los impactos ambientales y el deterioro de la vegetación y fauna en zonas aledañas a las comunidades rurales.

OPINIÓN

De acuerdo con el ordenamiento ecológico aplicable, se tienen los siguientes comentarios:

- Según el ETJ, el proyecto se ubicará en la UGA: 91 "Sauz de Guadalupe"

- Esta UGA tiene acciones propuestas por este ordenamiento y que son aplicables al



desarrollo de este tipo de obras:

A055.- Se reforestará con especies nativas las áreas prioritarias para la conservación con especial atención a barrancas y márgenes de arroyos, en un lapso no mayor de cinco años.

A067.- Se prohíbe la extracción de flora y fauna silvestre, en especial aquellas que se encuentran catalogadas bajo alguna categoría de riesgo.

A068.- A través del programa de educación ambiental, se establecerán comités de vigilancia ambiental participativa (VIGÍAS) y una RED VIGÍA estatal, que permita la participación comunitaria para establecer un sistema efectivo de denuncia y disminución de delitos ambientales como la tala clandestina y la caza furtiva, así como informar a la población sobre el manejo sustentable de los recursos naturales.

A072.- La instalación de infraestructura, caminos, líneas de conducción o extracción (energía eléctrica, telefonía, telegrafía, hidrocarburos), termoeléctricas y depósitos de la industria petroquímica, estarán sujetas a previa manifestación de impacto ambiental, dependiendo de la zona y el proyecto.

A073.- Se regulará cualquier tipo de instalación o infraestructura (incluidos los caminos) en zonas que presenten una o más especies bajo alguna categoría de riesgo, según la NOM-059-SEMARNAT-2010, cuando su trazo divida ecosistemas conservados.

A074.- Se restringe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre vegetación nativa; la eliminación y daño a la vegetación, así como la quema en orillas de caminos, propiedades o parcelas agrícolas. El municipio deberá establecer sanciones para quien la elimine, la deteriore o la queme, en un lapso no mayor de un año.

*Considerando que el POEREQ, a través, de sus lineamientos y acciones, no prohíbe o restringe explícitamente el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, que para el caso del presente proyecto se trata del cambio de uso del suelo para la construcción de 3 tanques de aprovechamiento, almacenamiento y rebombéo de agua, así como la colocación de tubería como sistema de conducción, esta Dirección General concluye que el proyecto "Sistema de agua potable río Escanela-La Charca" **ES CONGRUENTE** con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del estado de Querétaro, siempre y cuando la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos determine, en el proceso de evaluación correspondiente, que las obras y acciones declaradas se apegan a los lineamientos y acciones establecidas para el instrumento de planeación vigente.*

- xii. Que mediante oficio N° F000.6.DRCEN/0255/2017 de fecha 20 de febrero de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 09 de marzo de 2017, la Dirección Regional Centro y Eje Neovolcánico de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, remitió la opinión técnica derivado del análisis de la información del estudio técnico justificativo denominado "**Sistema de Agua Potable Río Escanela-La Charca, Municipio de Pinal de Amoles, Querétaro**", con ubicación en el o los municipio(s) de Pinal de Amoles en el estado de Querétaro, de donde se desprende lo siguiente:

1. Las coordenadas ubican al proyecto dentro de la subzona de uso intensivo de la Zona de Amortiguamiento, subzona de Aprovechamiento Intensivo de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda; y de acuerdo al Artículo Decimo Primero del Decreto del Área Natural Protegida, así como a su Programa de Manejo Capítulo V de los Aprovechamientos Regla 33 en la zona de Amortiguamiento podrán realizarse las actividades, que sean compatibles con los objetivos.



critérios y programas de aprovechamiento sustentable y con la vocación de terrenos para evitar su deterioro, a través de estrategias de manejo de los ecosistemas y sus componentes para la conservación.

2. El proyecto busca satisfacer una necesidad básica como es el agua potable a las localidades que se encuentran en alta y muy alta marginación del municipio de Pinal de Amoles, es por ello que la construcción del sistema de agua potable beneficiará de manera directa a 4 localidades, aproximadamente 972 habitantes de 251 familias, debido a que el actual sistema de agua y su distribución, es insuficiente y dando una alternativa ante la problemática de contaminación de agua por arsénico que se tiene en la región.

3. La superficie total a afectar con el cambio de uso del suelo forestal es de 0.3795 ha, y se encuentra distribuida en tres polígonos, dos de los cuales corresponden al establecimiento de la tubería de acero de 6" de diámetro (línea de conducción uno: 1,850 m² y de línea de conducción dos: 1,720 m²) y el tercer polígono corresponde a 225 m² para el establecimiento de la estación de bombeo (ER1).

4. En el recorrido de verificación técnica efectuado por personal técnico del Área Natural Protegida al sitio del proyecto se observó que, la trayectoria del proyecto cruza por terrenos de agricultura de temporal anual y vegetación secundaria arbórea de Bosque de encino-pino, vegetación que ha sido alterada por diversos factores humanos o naturales, no registrándose ejemplares de especies catalogadas en la NOM-059; sin embargo, es necesario que previo a la realización de las obras y actividades, se efectúen recorridos de monitoreo con la finalidad de detectar la fauna silvestre presente en el sitio del proyecto y efectuar ahuyentamiento de ejemplares con posibilidades de desplazamiento o en su caso reubicación a sitios seguros.

5. El promovente propone como medida de compensación por la afectación de cambio de uso de suelo, realizar la reforestación de 0.5 ha con Quercus castanea, debido a que el proyecto implica la remoción de 177 ejemplares del estrato herbáceo, 1,328 individuos del arbustivo y 7 árboles de 7 especies diferentes pertenecientes a Bosque de pino-encino en una superficie de 0.3795 ha. Sin embargo, no se consideran los impactos derivados de la extracción de agua del Río Escanela, del cual se pretende aprovechar 15 l/s de agua, lo que equivale a 473,040 m³/año.

Al respecto y, considerando que los manantiales, cañadas y ríos forman parte de los elementos naturales susceptibles de ser protegidos y conservados y que los aportes de caudales a los cuerpos de agua, son alimentados por las recargas hidrológicas que proveen los bosques de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, se sugiere solicitar al promovente incrementar la superficie a reforestar, cuando menos al doble de la superficie a afectar, con la finalidad de contribuir y mantener el abastecimiento de la recarga hídrica en el sistema ambiental de la microcuenca Pinal de Amoles, así como los niveles del Río Escanela y garantizar el suministro a la población y la recarga de la presa Jalpan, sitio Ramsar de importancia internacional.

6. Como medida de mitigación y compensación adicional, el promovente se responsabilizará de lo siguiente:

- Con la finalidad de ofrecer protección al suelo, deberá realizar prácticas para inducir el restablecimiento de vegetación en las franjas de cambio de uso del suelo que no sean utilizadas en la instalación de sifetas, una vez realizada la colocación de la tubería.

- Realizar campañas de ahorro y uso adecuado del agua, así como al cuidado de cuerpos de



agua en las escuelas de los diferentes niveles educativos en las localidades del municipio.

- Obras y actividades para la cosecha y almacenamiento de agua de lluvia, principalmente en las localidades a beneficiar.

- Mantenimiento adecuado al sistema de agua para garantizar el funcionamiento, por lo que deberá asegurarse que la infraestructura se mantenga en buen estado y no se desperdicie el vital líquido, asimismo se deberá inducir a la población para reportar cualquier anomalía en el sistema de agua.

- Elaboración y colocación de al menos dos letreros alusivos a la conservación de los recursos naturales, con énfasis en el tema del agua, los cuales deben ser validados por la Dirección de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, de acuerdo a los Lineamientos de Señalética de la CONANP vigentes.

*Por lo anterior y con fundamento en lo establecido en el artículo 79 fracción IX del Reglamento Interno de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el Decreto de la Reserva de la Biosfera, y su Programa de Manejo publicados en el Diario Oficial de la Federación el 19 de mayo de 1997 y el 08 de mayo de 2000 respectivamente; comunico a usted que esta Dirección Regional, **considera viable la ejecución del proyecto**, siempre y cuando se dé cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación propuestas en el ETJ, así como las observaciones referidas anteriormente.*

- xiii. Que mediante oficio N° DDJ/764/2017 de fecha 06 de marzo de 2017, ingresado en la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Querétaro el día 07 de marzo de 2017, remitido a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos mediante oficio N° F.22.01.02/0534/17 de fecha 09 de marzo de 2017 y recibido el día 16 de marzo de 2017, el interesado notificó a esta Dirección General haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$28,168.41 (veintiocho mil ciento sesenta y ocho pesos 41/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.06 hectáreas de Bosque de encino, preferentemente en el estado de Querétaro.
- xiv. Que mediante oficio N° F.22.01.02/0557/17 de fecha 14 de marzo de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 14 de marzo de 2017, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Querétaro, remitió el acta del Consejo Forestal del estado de Querétaro, de la cual se desprende lo siguiente:

*Derivado de la Séptima Sesión Ordinaria de fecha 23 de febrero de 2017 y remitida mediante oficio N° CNF/GEQ/177/2017 de fecha 28 de febrero de 2017 a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Querétaro, el Consejo Forestal del estado de Querétaro, en su Acuerdo 4.3. Emite **opinión favorable**, en virtud de que en el proyecto se proponen medidas de prevención y mitigación con las cuáles cumple con los criterios de excepcionalidad de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, sin embargo, queda condicionado a que la Dirección General de Gestión Forestal y Suelos de la SEMARNAT tome en cuenta la opinión de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) para resolver dicho proyecto.*

- xv. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1010/17 de fecha 29 de marzo de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a José Luis Yáñez Guerrero en su carácter de Representante Legal de Comisión Estatal de Aguas del Gobierno del estado de Querétaro, remita copia de la ficha de depósito al Fondo Forestal Mexicano, conforme a lo señalado en el oficio N° SGPA/DGGFS/712/0547/17 de fecha 15 de febrero de 2017.



- xvi. Que mediante oficio N° DDJ/1233/2017 de fecha 04 de abril de 2017, ingresado en la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Querétaro el día 05 de abril de 2017, remitido a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos mediante oficio N° F.22.01.02/0725/17 de fecha 06 de abril de 2017 y recibido el día 17 de abril de 2017, José Luis Yáñez Guerrero en su carácter de Representante Legal de Comisión Estatal de Aguas del Gobierno del estado de Querétaro, presentó copia simple de la ficha de depósito bancario requerido mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1010/17 de fecha 29 de marzo de 2017.

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

CONSIDERANDO

- i. Que esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 19 fracciones XX y XXVI, 33 fracciones I y V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- ii. Que la vía intentada por el interesado con su escrito de mérito, es la procedente para instaurar el procedimiento de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, conforme a lo establecido en los artículos 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117 y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, 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° DDJ/3665/2016 de fecha 08 de noviembre de 2016, el cual fue signado por José Luis Yáñez Guerrero, en su carácter de Apoderado Legal de la Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro, 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 0.3795 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Sistema de Agua Potable Rio Escanela-La Charca, municipio de Pinal de Amoles Qro.**", con ubicación en el o los municipio(s) de Pinal de Amoles en el estado de Querétaro.

Asimismo, del promovente acreditó su personalidad en el presente procedimiento, mediante copia certificada de la escritura

del estado de Querétaro, hace constar los poderes que otorga la Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro, a favor del Lic. José Luis Yáñez Guerrero y copia simple de su credencial para votar expedida por el Instituto Nacional Electoral, con los cuales acredita su competencia para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto en comento.

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

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

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

II.- Lugar y fecha;

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

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

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

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

Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado artículo 120, párrafo segundo del RLGDFS, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado estudio técnico justificativo que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por José Luis Yáñez Guerrero, en su carácter de Apoderado Legal de la Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro, así como por el ING. PASCUAL DE JESUS MOTA REYES, 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 [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 siguientes documentos:

1. *Acta de Asamblea general del Ejido de Alejandría de fecha 2 de marzo de 2016, mediante la cual los ejidatarios otorgan a la Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro, el derecho sobre una superficie de 3,795 metros cuadrados para realizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto en cuestión.*
2. *Documento de fecha 2 de marzo de 2016, mediante el cual el Ejido Puerto de Alejandría otorga a la Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro la servidumbre de paso sobre una superficie de 3,750 metros cuadrados para realizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto referido.*
3. *Documento de fecha 2 de marzo de 2016, mediante el cual el Ejido Puerto de Alejandría (Comodante) otorga en comodato a la Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro (Comodatario), una superficie de 225 metros cuadrados para realizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto que nos ocupa.*
4. *Documento de fecha 2 de marzo de 2016, mediante el cual el Ejido Puerto de Alejandría (Comodante) otorga en comodato a la Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro (Comodatario), una superficie de 100 metros cuadrados para realizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto en mención.*

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

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

I.- Usos que se pretendan dar al terreno;

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

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

IV.- Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;

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

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



- VII.- *Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;*
- VIII.- *Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;*
- IX.- *Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;*
- X.- *Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;*
- XI.- *Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;*
- XII.- *Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;*
- XIII.- *Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;*
- XIV.- *Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y*
- XV.- *En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.*

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121 del RLGDFS, fueron satisfechos por el interesado mediante la información vertida en el estudio técnico justificativo entregado en esta Dirección General, mediante oficio N° DDJ/3665/2016, de fecha 08 de noviembre de 2016.

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

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

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

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



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

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

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

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

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

Para la flora

El proyecto se localiza en el municipio de Pinal de Amoles, Querétaro, dentro de terrenos forestales del ejido Puerto de Alejandría, donde se prevé la construcción de tanques de aprovechamiento, almacenamiento y rebombeo, así como la colocación de tubería como sistema de conducción.

El proyecto consiste en el aprovechamiento de agua del Río Escanela, para ello se contempla la construcción de 3 tanques, uno de aprovechamiento (obra de toma), y dos para el rebombeo, también se prevé la instalación de 2.3 km de tubería como línea de conducción de agua.

El área de estudio se encuentra al interior de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda Queretana, en la Región Hidrológica Pánuco (26), en la cuenca Río Tamuín, a su vez se localiza en la subcuenca Tampaón Santa María, específicamente en la microcuenca "Pinal de Amoles".

Para el funcionamiento de los tanques y en general del sistema de agua potable, será fundamental la instalación de tubería como línea de conducción, en los recorridos de campo se determinó que en dos franjas será necesario la remoción de vegetación en un ancho de 5 metros. Los polígonos que se contemplan en el proyecto cubren una superficie de 3,795.00 m² y sustentan una cobertura de Bosque de encino.

Con esta obra se busca satisfacer las necesidades de agua potable de varias localidades del municipio, ya que muchas de ellas están catalogadas como de alta y muy alta marginación, con obras de este tipo se contribuye a elevar los niveles de vida de las poblaciones beneficiadas, ofreciendo un servicio de mejor calidad, cubriendo una necesidad básica y fundamental para el desarrollo de las actividades cotidianas como es el caso del agua potable, y sobre todo brindarle una solución a la problemática del agua contaminada por arsénico que se tiene en la región.



Bosque de encino

Los encinares son comunidades que se desarrollan en altitudes entre los 800 y 3,100 msnm y participan con 61,500 ha en el estado. El municipio que reporta mayor porcentaje de este tipo de vegetación es Pinal de Amoles, pero también se desarrolla en los municipios de Landa de Matamoros, Jalpan de Serra, Arroyo Seco y Peñamiller, siendo las especies características: *Quercus mexicana* y *Q. castanea* en cañadas y laderas, entre los 1,200 a 2,300 msnm; *Q. polymorpha* en altitudes inferiores; *Q. crassifolia* y *Q. greggii*, en altitudes de 2,200 a 3,100 msnm; de afinidad hacia los climas húmedos y a menudo colindando con el Bosque mesófilo de montaña se presenta el encinar de *Q. affinis*.

El estado de conservación que guarda la vegetación en las zonas de cambio del uso de suelo no es el mejor, debido al impacto que recibe por las actividades antropogénicas como es caso de la ganadería extensiva.

Durante los recorridos de campo se pudo detectar un grado de impacto hacia la cobertura por la presencia de residuos sólidos. Junto a ello también es posible afirmar que el ecosistema forestal ya se encuentra fraccionado, en este sentido existen zonas (claros) en el ecosistema que no cuentan con un estrato arbóreo bien establecido, reduciéndose a ejemplares aislados.

La actividad ganadera y la presencia de residuos sólidos, sin duda, deterioran la calidad y el estado de conservación de la cobertura forestal, encontrando de esta manera que la superficie de cambio de uso del suelo sustenta una vegetación cuyo estado de conservación se considera como vegetación secundaria en proceso de recuperación.

Con el objetivo de comparar la diversidad y abundancia de la flora que se encuentra en la zona sujeta a cambio de uso del suelo (CUSTF) y la vegetación a nivel de microcuenca o Cuenca Hidrológico Forestal (CHF), se muestrearon 25 sitios cuadrados de 25 m² (5x5 m) en la CHF y 14 sitios de muestreo en el área de CUSTF, en donde se contabilizaron el total de ejemplares de las especies que se encontraron en el sitio, a fin de contar con datos que permitan realizar el cálculo de la diversidad de flora.

Dentro de cada sitio se contabilizó el número de ejemplares con una altura igual o superior a 50 cm, anotando el número total de ejemplares de cada una de las especies, de esta manera se muestreo el estrato herbáceo y arbustivo.

Lo que respecta al estrato arbóreo, fue necesario la toma de los datos dasométricos de diámetro y altura de cada uno de los ejemplares encontrados de todas las especies, datos que son fundamentales para el cálculo del volumen que será removido, únicamente se consideraron dentro de este estrato aquellos ejemplares con una altura igual o superior a 50 cm y un diámetro mínimo de 5 cm.

El objetivo de este muestreo fue la obtención de datos que permitan realizar la comparación de la diversidad y abundancia de la flora que se encuentra en la zona sujeta a cambio de uso del suelo y la vegetación a nivel de microcuenca, obteniendo los siguientes resultados:



Estrato alto

Nombre científico	Abundancia por hectárea		Índice de Valor de Importancia Relativa	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Acacia farnesiana</i>	64	29	15.41	23.21
<i>Juglans mollis</i>	64		16.31	
<i>Juniperus flaccida</i>	16		4.40	
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	96		5.68	
<i>Neopringlea integrifolia</i>	16	29	13.70	22.91
<i>Quercus castanea</i>	16	29	36.62	53.89
<i>Quercus xalapensis</i>	32		7.89	
Total	304	87	100	100

Parámetro	CHF	CUSTF
Riqueza	7	3
H'	1.72	1.10
H' Máxima	1.95	1.10
Equidad J	0.88	1.00

El estrato alto en la microcuenca se compuso de 7 especies, de las cuáles 3 especies se observaron también en el área de cambio de uso del suelo.

Para la Cuenca Hidrológico Forestal (CHF), la especie con la mayor abundancia por hectárea fue *Lonchocarpus rugosus* (96 individuos), la cual se distribuye desde México hasta Honduras, habitando en diversos tipos de vegetación, muy frecuente en selvas caducifolias, selvas medianas subperennifolias, bosques de galería y áreas templadas de bosque de *Quercus* y *Quercus-Pino* (Sousa S., M.), seguida de las especies *Acacia farnesiana* y *Juglans mollis* con abundancia de 64 individuos por hectárea, respectivamente. La especie *Quercus xalapensis* reportó una abundancia de 32 individuos por hectárea, mientras que las especies de *Juniperus flaccida*, *Neopringlea integrifolia* y *Quercus castanea* reportaron una abundancia de 16 individuos por hectárea para cada una, respectivamente.

A pesar que la abundancia de individuos por hectárea muestra la distribución de los individuos de cada especie en el espacio o unidad de superficie, el índice de valor de importancia muestra aquellas especies con mayor importancia ecológica en el área muestreada, de donde se tiene que la especie con el mayor índice de valor de importancia fue *Quercus castanea* (36.62%), seguida de las especies *Juglans mollis*, *Acacia farnesiana* y *Neopringlea integrifolia* con valores de 16.31%, 15.41% y 13.70%, mientras que las especies *Quercus xalapensis*, *Lonchocarpus rugosus* y *Juniperus flaccida* presentaron los índices de valor de importancia más bajos con 7.89%, 5.685 y 4.40%.

Para el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF), las tres especies observadas (*Quercus castanea*, *Acacia farnesiana* y *Neopringlea integrifolia*) reportaron una abundancia por hectárea de 29 individuos.





Con respecto al índice de valor de importancia, la especie con el mayor valor fue *Quercus castanea* (53.89%), seguida de las especies *Acacia farnesiana* (23.21%) y *Neoprintlea integrifolia* (22.91%).

Analizando la abundancia e índice de valor de importancia de las especies del área de cambio de uso del suelo con respecto a su distribución en la CHF, se tiene lo siguiente:

- *Quercus castanea*, reportó una mayor abundancia de individuos en el área de CUSTF con respecto a la CHF (29 y 16 individuos), mientras que el índice de valor de importancia le proporciona mayor valor en el predio con respecto a su valor en la microcuenca (53.89% y 63.62%). Ésta se extiende en gran parte de México, desde Sonora hasta Chiapas, creciendo perfectamente en zonas montañosas y barrancas de clima templado, usándose como leña para producción de carbón, resistente a la tala ya que tiene la capacidad de reproducirse de forma asexual con rebrotes a partir de tocones. Por ser una especie de importancia ecológica, al interior de la microcuenca se realizará una reforestación con ésta especie en una superficie de 0.5 hectáreas, la cual se describe en el Programa de Reforestación, Rescate y Reubicación anexo al presente resolutive.

- *Acacia farnesiana*, reportó mayor número de individuos en la microcuenca con respecto al predio (64 y 29 individuos), con un índice de valor de importancia de 15.41% en la CHF y de 23.21% en el área de CUSTF. Como puede apreciarse, a pesar de presentar un mayor índice de valor de importancia en el área de CUSTF, su abundancia es mayor en la CHF. Éste es uno de los arbustos o árboles pequeños más importantes de lugares perturbados, extendiéndose desde el sur de los Estados Unidos, pasando por México y Centroamérica hasta Argentina y Chile, desarrollándose por lo general a orillas de caminos, parcelas abandonadas, terrenos con disturbios, terrenos sucesionales, siendo un elemento importante de la vegetación secundaria que sucede a otros tipos de vegetación. Al observarse una mayor abundancia de individuos en el área de la microcuenca, se puede concluir que su afectación por el proyecto no pondrá en riesgo a la especie.

- *Neoprintlea integrifolia*, reportó una abundancia de individuos por hectárea para la CHF de 16 individuos, mientras que para el área de CUSTF reportó una abundancia de 29 individuos por hectárea. Con respecto al índice de valor de importancia, éste presentó un mayor valor en el predio (22.91%) con respecto a la cuenca (13.70%). Es un árbol o arbusto de entre 1 a 5 metros de alto, creciendo en matorrales submontanos y selvas tropicales alcanzando hasta los bosques de encino, en laderas de naturaleza caliza. Es una especie muy abundante, por lo que no se tiene problemas con la especie.

Respecto al índice de diversidad de Shannon-Wiener, éste reportó un valor de $H'=1.72$ en la CHF y de $H'=1.10$ para el área de cambio de uso del suelo, con valores de equidad de 0.88 y 1.00, lo que refleja una diversidad baja, con una distribución casi uniforme de los individuos de las especies de la cuenca y de una distribución uniforme de aquellas que observadas en el predio, esto debido a que en el proceso de muestreo, éste arrojó el mismo número de individuos para las tres especies, esto principalmente porque el área de CUSTF corresponde a áreas perturbadas donde predominan las especies herbáceas y casi no fueron encontradas especies arbóreas.



Estrato medio

Nombre científico	Abundancia por hectárea		Índice de Valor de Importancia Relativa	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Acacia farnesiana</i>	1,088	2,771	3.18	6.35
<i>Acacia pennatula</i>	112	57	0.40	0.53
<i>Acalypha mollis</i>	2,816	1,543	6.33	3.15
<i>Ageratina herbacea</i>	144	666	0.57	1.58
<i>Ageratum conyzoides</i>	144	171	0.34	0.45
<i>Apocynum cannabinum</i>	288	429	1.13	1.24
<i>Baccharis conferta</i>	112	429	0.86	0.79
<i>Baccharis multifolia</i>	16	86	0.14	0.57
<i>Baccharis trinervis</i>	32	257	0.28	1.02
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	192	29	0.98	0.27
<i>Bauhinia coulteri</i>	48	29	0.42	0.27
<i>Bidens pilosa</i>	48	29	0.19	0.27
<i>Brickellia amblyolepis</i>	256	171	1.42	0.91
<i>Brickellia nutanticeps</i>	864	3,457	2.15	7.01
<i>Brickellia pendula</i>	240	229	1.17	1.21
<i>Capsicum ciliatum</i>	48	29	0.19	0.27
<i>Cheilanthes alabamensis</i>	80	29	0.35	0.27
<i>Clonoclinium havanensis</i>	48	57	0.42	0.57
<i>Cyrtopodium punctatum</i>	16	29	0.14	0.27
<i>Decatropis bicolor</i>	288	86	0.56	0.34
<i>Eupatorium areolare</i>	336	486	1.55	1.55
<i>Eupatorium collinum</i>	1,328	1,457	4.69	4.18
<i>Eupatorium haenkeanum</i>	96	971	0.60	2.63
<i>Eupatorium pycnocephalum</i>	1,696	743	5.04	2.60
<i>Eupatorium spinosarum</i>	144	29	0.57	0.27
<i>Gallium mexicanum</i>	80	29	0.35	0.27
<i>Geranium mexicanum</i>	368	114	1.37	0.63
<i>Hyptis albida</i>	720	1,200	2.15	3.84
<i>Juglans mollis</i>	192	171	1.32	1.14
<i>Justicia brandegeana</i>	464	2,686	1.63	5.32
<i>Lantana velutina</i>	5,552	8,200	11.17	13.87
<i>Lasiacis ruscifolia</i>	176	29	0.50	0.27
<i>Leucaena glauca</i>	80	114	0.58	0.61
<i>Lippia myriocephala</i>	96	29	0.49	0.27
<i>Lippia oaxacana</i>	624	2,114	1.88	4.68



Nombre científico	Abundancia por hectárea		Índice de Valor de Importancia Relativa	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Loeselia mexicana</i>	16	29	0.14	0.27
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	16	29	0.14	0.27
<i>Machaonia coulteri</i>	112	57	0.74	0.53
<i>Marsdenia coulteri</i>	16	29	0.14	0.27
<i>Neopringlea integrifolia</i>	112	629	0.40	2.19
<i>Nopalea auberi</i>	320	371	1.07	1.63
<i>Opuntia leucotricha</i>	32	171	0.28	0.91
<i>Phanerophlebia umbonata</i>	160	486	0.70	2.00
<i>Piqueria trinervia</i>	16	29	0.14	0.27
<i>Psidium guajava</i>	32	286	0.16	1.74
<i>Quercus castanea</i>	256	29	1.54	0.27
<i>Quercus mexicana</i>	112	29	0.63	0.27
<i>Russelia coccinea</i>	2,816	1,400	6.10	2.74
<i>Salvia polystachya</i>	1,344	1,571	3.60	3.87
<i>Sida acuta</i>	976	1,800	2.77	3.75
<i>Smilax bona-nox</i>	896	314	2.31	0.87
<i>Stevia salicifolia</i>	304	86	1.27	0.57
<i>Stevia serrata</i>	112	86	0.74	0.80
<i>Tetramerium hispidum</i>	416	114	1.22	0.61
<i>Teucrium cubense</i>	240	143	0.94	1.10
<i>Tournefortia densiflora</i>	32	29	0.28	0.27
<i>Triumfetta semitriloba</i>	400	1,286	1.53	3.31
<i>Vernonia greggii</i>	128	171	0.65	0.91
<i>Vitis cinerea</i>	32	29	0.28	0.27
<i>Xylosma flexuosum</i>	944	86	2.27	0.57
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	224		1.15	
<i>Agave celsii</i>	16		0.14	
<i>Ageratina albissima</i>	16		0.14	
<i>Aldama dentata</i>	32		0.28	
<i>Amelanchier denticulata</i>	80		0.47	
<i>Annona longiflora</i>	80		0.69	
<i>Ayenia rotundifolia</i>	32		0.16	
<i>Bernardia mexicana</i>	96		0.38	
<i>Borreria laevis</i>	224		1.03	
<i>Botrychium virginianum</i>	128		0.31	



Nombre científico	Abundancia por hectárea		Índice de Valor de Importancia Relativa	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Bouvardia ternifolia</i>	32		0.16	
<i>Buddleja americana</i>	16		0.14	
<i>Castilleja arvensis</i>	112		0.52	
<i>Celtis caudata</i>	16		0.14	
<i>Cheilanthes integerrima</i>	16		0.14	
<i>Clematis dioica</i>	48		0.42	
<i>Desmodium tortuosum</i>	32		0.28	
<i>Erigeron karvinskianus</i>	768		2.00	
<i>Eupatorium ligustrinum</i>	128		0.43	
<i>Eupatorium odoratum</i>	128		0.31	
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	176		0.39	
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	16		0.14	
<i>Lobelia laxiflora</i>	32		0.28	
<i>Malva viscus penduliflorus</i>	32		0.28	
<i>Oenothera rosea</i>	16		0.14	
<i>Pluchea canescens</i>	16		0.14	
<i>Prophyllum ruderale</i>	176		0.62	
<i>Quercus xalapensis</i>	16		0.14	
<i>Randia watsoni</i>	128		0.77	
<i>Rhus pachynthachis</i>	16		0.14	
<i>Salvia microphylla</i>	144		0.45	
<i>Salvia misella</i>	64		0.33	
<i>Schoepfia schreberi</i>	16		0.14	
<i>Senecio aschenbornianus</i>	128		0.54	
<i>Solanum verbascifolium</i>	16		0.14	
<i>Stachys agraria</i>	48		0.19	
<i>Verbesina virgata</i>	32		0.16	
<i>Wimmeria concolor</i>	16		0.14	
<i>Witheringia solanacea</i>	16		0.14	
<i>Zapoteca portoricensis</i>	16		0.14	
Total	32,016	38,257	100	100

Parámetro	CHF	CUSTF
Riqueza	100	60
H'	3.50	3.05
H' Máxima	4.61	4.09
Equidad J	0.76	0.74

El estrato medio en la CHF se compuso de 100 especies, de las cuáles 60 especies se



apreciaron también en el área de cambio de uso del suelo.

Para la Cuenca Hidrológico Forestal, la especie con mayor abundancia por hectárea fue *Lantana velutina* (5,552 individuos), seguida de las especies *Acalypha mollis* y *Russelia coccinea* (2,816 individuos para cada una) y otras especies como *Eupatorium pycnocephalum*, *Salvia polystachya*, *Eupatorium collinum* y *Acacia farnesiana* (1,696, 1,344, 1,328 y 1,088 individuos, respectivamente), mientras que especies como *Bauhinia coulteri*, *Bidens pilosa*, *Capsicum ciliatum*, *Clonoclinium havanensis*, *Clematis dioica* y *Stachys agraria* con una abundancia de 48 individuos por hectárea, *Baccharis trinervis*, *Opuntia leucotricha*, *Psidium guajava*, *Tournefortia densiflora*, *Vitis cinerea*, *Aldama dentata*, *Ayenia rotundifolia*, *Bouvardia tenifolia*, *Desmodium tortuosum*, *Lobelia laxiflora*, *Malvaviscus penduliflorus* y *Verbosina virgata* con 32 individuos por hectárea y *Baccharis multifolia*, *Cyrtopodium punctatum*, *Loeselia mexicana*, *Lonchocarpus rugosus*, *Marsdenia coulteri*, *Piqueria trinervis*, *Agave celsii*, *Ageratina altissima*, *Buddleja americana*, *Celtis caudata*, *Cheilanthes integerrima*, *Jacaranda mimosifolia*, *Oenothera rosea*, *Pluchea canescens*, *Quercus xalapensis*, *Rhus pachyrrhachis*, *Schoepfia schreberi*, *Solanum verbascifolium*, *Wimmeria concolor*, *Witheringia solanacea* y *Zapoteca portoricensis* con una abundancia de 16 individuos por hectárea.

Respecto al índice de valor de importancia (IVI), la especie *Lantana velutina* reportó el mayor valor (11.17%), seguida de las especies de *Acalypha mollis* y *Russelia coccinea* (6.33% y 6.10%), mientras que especies como *Vitis cinerea*, *Baccharis trinervis*, *Opuntia leucotricha*, *Tournefortia densiflora*, *Aldama dentata*, *Desmodium tortuosum*, *Lobelia laxiflora* y *Malvaviscus penduliflorus* con un IVI de 0.28%; *Bidens pilosa*, *Capsicum ciliatum* y *Stachys agraria* con un IVI de 0.19%; *Psidium guajava*, *Ayenia rotundifolia*, *Bouvardia tenifolia* y *Verbosina virgata* con un IVI de 0.16%; *Baccharis multifolia*, *Cyrtopodium punctatum*, *Loeselia mexicana*, *Lonchocarpus rugosus*, *Marsdenia coulteri*, *Piqueria trinervis*, *Agave celsii*, *Ageratina altissima*, *Buddleja americana*, *Celtis caudata*, *Cheilanthes integerrima*, *Jacaranda mimosifolia*, *Oenothera rosea*, *Pluchea canescens*, *Quercus xalapensis*, *Rhus pachyrrhachis*, *Schoepfia schreberi*, *Solanum verbascifolium*, *Wimmeria concolor*, *Witheringia solanacea* y *Zapoteca portoricensis* con un IVI de 0.14%, fueron las especies con el menor índice de valor de importancia.

En el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF), la especie con mayor abundancia fue *Lantana velutina* (8,200 individuos por hectárea), seguida de las especies *Brickellia nutanticeps*, *Acacia farnesiana*, *Justicia brandegeana* y *Lippia oaxacana* (3,457, 2,771, 2,686 y 2,114 individuos), mientras que especies como *Quercus castanea*, *Barkleyanthus salicifolius*, *Quercus mexicana*, *Eupatorium spinosarum*, *Lasiacis ruscifolia*, *Lippia myriocephala*, *Bauhinia coulteri*, *Cheilanthes alabamensis*, *Gallium mexicanum*, *Vitis cinerea*, *Tournefortia densiflora*, *Bidens pilosa*, *Capsicum ciliatum*, *Cyrtopodium punctatum*, *Loeselia mexicana*, *Lonchocarpus rugosus*, *Marsdenia coulteri* y *Piqueria trinervis* reportaron para cada una de estas 29 individuos, respectivamente.

El índice de valor de importancia coloca a la especie de *Lantana velutina* con el mayor valor (13.87%), seguida de las especies *Brickellia nutanticeps*, *Acacia farnesiana*, *Justicia brandegeana*, *Lippia oaxacana* y *Eupatorium collinum* con valores de 7.01%, 6.35%, 5.32%, 4.88% y 4.18%, respectivamente, mientras que las especies de *Quercus castanea*, *Barkleyanthus salicifolius*, *Quercus mexicana*, *Eupatorium spinosarum*, *Lasiacis ruscifolia*, *Lippia myriocephala*, *Bauhinia coulteri*, *Cheilanthes alabamensis*, *Gallium mexicanum*, *Vitis cinerea*, *Tournefortia densiflora*, *Bidens pilosa*, *Capsicum ciliatum*, *Cyrtopodium punctatum*, *Loeselia mexicana*, *Lonchocarpus rugosus*, *Marsdenia coulteri* y *Piqueria trinervis* reportaron el índice de valor de importancia más bajo, con un valor de 0.27% para cada una.



Analizando la abundancia e índice de valor de importancia de las especies que se desarrollan en el área de cambio de uso del suelo y su presencia en cuenca, se aprecia lo siguiente:

- Tanto para la CHF como para el área de CUSTF, la especie con mayor abundancia fue *Lantana velutina* (5,552 y 8,200 individuos), misma que presentó también para ambos casos el mayor índice de valor de importancia (11.17% y 13.87%). Como es de apreciarse, dicha especie reportó mayor abundancia e índice de valor de importancia en el predio; sin embargo, éste es un arbusto muy común en bosques de galería, bosques secos y áreas alteradas, distribuyéndose desde México hasta Paraguay y Argentina, en bosques abiertos, pastizales y terrenos de cultivos, por lo que su eliminación del área de cambio de uso del suelo no pone en riesgo a la especie.

- Las especies de *Acacia farnesiana*, *Juglans mollis*, *Acacia pennatula* y *Quercus mexicana*, a pesar que por su forma biológica en su etapa adulta conforman individuos de porte arbóreo, por la clasificación de los estratos para llevar a cabo el estudio de diversidad y facilitar dicho análisis, éstas se incluyeron en el estrato en cuestión. De éstas, *A. farnesiana* y *J. mollis* se reportaron también en el estrato arbóreo. *A. farnesiana* reportó mayor abundancia de individuos en el estrato arbóreo, mientras que por los efectos de disturbio que se han presentado en el área de cambio de uso del suelo, se ha regenerado rápidamente observándose mayor abundancia de ésta en el área a comparación de la cuenca; *J. mollis* sólo se reportó en la cuenca para el estrato alto, con respecto al estrato medio se observó una mayor abundancia de individuos en la cuenca (192 individuo) con respecto al predio (171 individuos), los cuales responden a renuevos producto de disturbios en la vegetación.

- Como se aprecia, las diferencias observadas en cuanto a la distribución de las especies con respecto a su abundancia e índice de valor de importancia en el área de CUSTF y la CHF están relacionadas con la alteración de la vegetación que ha venido sufriendo a través del tiempo el predio solicitado, dando como resultado una mayor abundancia de ciertas especies en la comunidad estudiada, esto se debe a que la zona de CUSTF corresponde a un ecosistema forestal en estado sucesional, donde el estrato arbustivo se encuentra en desarrollo, es decir, es un ecosistema joven dominado por ejemplares de los estratos inferiores; sin embargo, no representa un riesgo para la ejecución del proyecto dado que estas especies tienen representatividad a nivel de microcuenca.

- A pesar que la vegetación presente en la microcuenca tiene la capacidad de soportar los impactos ocasionados por el desmonte para la ejecución del proyecto sin alterar sus valores de diversidad, se llevará a cabo un programa de rescate que incluye la colecta de 0.2 kilogramos de semillas de las especies *Lantana velutina*, *Salvia polystachya*, *Acacia farnesiana*, *Sida acuta*, *Brickellia nutanticeps*, *Hyptis albida*, *Lippia oaxacana*, *Justicia brandegeana*, *Triumfetta semitrioba*, *Brickellia pendula*, *Apocynum cannabinum*, *Teucrium cubense*, *Stevia serrata*, *Phanerophlebia umbonata*, *Vernonia greggii*, *Eupatorium haenkeanum*, *Leucaena glauca*, *Ageratina herbacea*, *Clonoclinium havanensis*, *Neopinglea integrifolia*, *Acacia pennatula*, *Ageratum conyzoides*, *Baccharis trinervis*, *Bidens pilosa*, *Capsicum ciliatum*, *Piqueria trinervis*, *Marsdenia coulteri*, *Lonchocarpus rugosus*, *Baccharis multifolia*, *Cyrtopodium punctatum* y *Loeselia mexicana* para su dispersión en el área de reforestación.

Además se ha considerado también el rescate de los individuos de las siguientes especies: *Nopalea auberi* (141 individuos), *Opuntia leucotricha* (65 individuos) y *Psidium guajava* (108 individuos).



El estrato arbustivo o medio del Bosque de encino de la cuenca, presenta ligeramente una mayor riqueza florística con 100 especies mientras que para la zona de CUSTF la riqueza florística fue de 60 especies. Respecto al índice de diversidad de Shannon-Wiener, éste reportó un valor de $H'=3.50$ en la CHF y de $H'=3.05$ para el área de cambio de uso del suelo, con valores de equidad de 0.76 y 0.74, lo que refleja una diversidad alta, con una distribución casi uniforme de los individuos de las especies que se distribuyen en ambos escenarios.

Estrato bajo

Nombre científico	Abundancia por hectárea		Índice de Valor de Importancia Relativa	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Acacia farnesiana</i>	32	86	0.71	2.13
<i>Acalypha mollis</i>	848	257	9.23	5.08
<i>Ageratina herbacea</i>	16	29	0.36	0.93
<i>Bacopa procumbens</i>	268	86	4.18	2.13
<i>Bidens pilosa</i>	64	57	0.68	1.20
<i>Borreria laevis</i>	176	143	2.68	3.33
<i>Brickellia nutanticeps</i>	48	171	0.82	4.26
<i>Calyptocarpus vialis</i>	144	143	1.97	2.68
<i>Cheilanthes alabamensis</i>	48	86	0.57	2.13
<i>Dichondra repens</i>	176	57	1.69	1.20
<i>Erigeron karvinskianus</i>	368	114	3.74	1.75
<i>Eupatorium areolare</i>	160	57	2.82	1.85
<i>Eupatorium collinum</i>	160	114	2.82	3.05
<i>Eupatorium haenkeanum</i>	16	29	0.36	0.93
<i>Euphorbia hirta</i>	32	29	0.47	0.93
<i>Euphorbia villifera</i>	32	57	0.47	1.20
<i>Evolvulus alsinoides</i>	32	29	0.71	0.93
<i>Geranium mexicanum</i>	48	29	1.07	0.93
<i>Justicia brandegeana</i>	128	200	1.86	3.23
<i>Lantana velutina</i>	128	314	2.36	6.94
<i>Lippia oaxacana</i>	128	86	1.37	1.48
<i>Neopringlea integrifolia</i>	80	86	0.79	2.13
<i>Nopalea auben</i>	48	29	1.07	0.93
<i>Oenothera rosea</i>	48	86	1.07	2.13
<i>Oxalis corniculata</i>	16	29	0.36	0.93
<i>Plantago tomentosa</i>	32	57	0.47	1.20
<i>Quercus castanea</i>	368	143	5.22	2.03
<i>Quercus mexicana</i>	64	29	0.93	0.93
<i>Salvia microphylla</i>	304	29	2.81	0.93
<i>Salvia misella</i>	64	114	1.18	3.05



Nombre científico	Abundancia por hectárea		Índice de Valor de Importancia Relativa	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Salvia polystachya</i>	96	29	1.64	1.20
<i>Satureja mexicana</i>	512	771	4.96	11.36
<i>Selaginella lepidophylla</i>	96	114	1.15	1.75
<i>Sida rhombifolia</i>	368	657	3.99	9.59
<i>Stevia salicifolia</i>	240	371	3.36	6.84
<i>Tetramerium hispidum</i>	272	57	3.09	1.85
<i>Teucrium cubense</i>	128	86	1.86	2.13
<i>Tridax procumbens</i>	16	29	0.36	0.93
<i>Trumfetta semitriloba</i>	32	29	0.47	0.93
<i>Verbena carolina</i>	16	29	0.36	0.93
<i>Ageratum conyzoides</i>	16		0.36	
<i>Apocynum cannabinum</i>	16		0.36	
<i>Ayenia berlandieri</i>	48		0.57	
<i>Baccharis conferta</i>	16		0.36	
<i>Baccharis trinervis</i>	32		0.71	
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	48		0.82	
<i>Blechnum pyramidatum</i>	32		0.47	
<i>Brickellia pendula</i>	16		0.36	
<i>Castilleja arvensis</i>	16		0.36	
<i>Chamaecrista nictitans</i>	48		0.57	
<i>Cheiloplecton rigidum</i>	16		0.36	
<i>Clonoclinium havanensis</i>	16		0.36	
<i>Desmodium tortuosum</i>	16		0.36	
<i>Eupatorium pycnocephalum</i>	32		0.71	
<i>Gallium mexicanum</i>	16		0.36	
<i>Gibasis geniculata</i>	160		1.83	
<i>Juglans mollis</i>	16		0.36	
<i>Juniperus flaccida</i>	32		0.47	
<i>Lobelia laxiflora</i>	16		0.36	
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	16		0.36	
<i>Machaonia coultteri</i>	64		0.68	
<i>Phyla strigulosa</i>	112		1.26	
<i>Piqueria trinervis</i>	128		2.60	
<i>Priva lapulacea</i>	32		0.47	
<i>Psidium guajava</i>	32		0.47	
<i>Quercus xalapensis</i>	64		0.93	





Parámetro	CHF	CUSTF
Riqueza	72	40
H'	3.69	3.12
H' Máxima	4.28	3.69
Equidad J	0.86	0.85

Para este estrato, la cuenca hidrológico forestal se compuso de 72 especies, de las cuáles 42 especies se apreciaron también en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Para la Cuenca Hidrológico Forestal, la especie con mayor abundancia fue *Acalypha mollis*, seguida de especies como *Satureja mexicana*, *Erigeron karvinskianus*, *Quercus castanea* y *Sida rhombifolia*, mientras que otras especies como *Ageratina herbacea*, *Eupatorium haenkeanum*, *Oxalis corniculata*, *Tridax procumbens*, *Verbena carolina*, *Ageratum conyzoides*, *Apocynum cannabinum*, *Baccharis conferta*, *Brickellia pendula*, *Castilleja arvensis*, *Cheiloplecton rigidum*, *Clonoclinium havanensis*, *Desmodium tortuosum*, *Gallium mexicanum*, *Juglans mollis*, *Lobelia laxiflora*, *Lonchocarpus rugosus* y *Senecio aschenbornianus* fueron las que reportaron la menor abundancia.

El índice de valor de importancia, al igual que la abundancia relativa, coloca a la especie *Acalypha mollis* con el mayor valor (9.23%), asociada a otras especies como *Quercus castanea* (5.22%), *Satureja mexicana* (4.96%) y *Bacopa procumbens* (4.18%). De éstas, *Q. castanea* se observó para los dos estratos anteriores, la cual es producto de renuevos como respuesta a las acciones de perturbación.

Especies como *Sida rhombifolia*, *Erigeron karvinskianus*, *Sida acuta*, *Stevia salicifolia*, *Tetramerium hispidum*, *Eupatorium areolare*, *Eupatorium collinum*, *Salvia microphylla*, *Borreria laevis*, *Piqueria trinorvia* y *Lantana velutina* reportaron índices de valor de importancia que van de los 3.99% a 2.36%, mientras que el resto de las especies que conforman este estrato (57 especies) reportaron en su conjunto 42.75% del total del índice de valor de importancia.

En el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF), las especies con mayor abundancia fueron *Sida rhombifolia* y *Satureja mexicana*, seguida de otras especies como *Stevia salicifolia*, *Lantana velutina*, *Acalypha mollis* y *Justicia brandegeana*. Otras especies como *Brickellia nutanticeps*, *Quercus castanea*, *Borreria laevis*, *Calyptocarpus vialis*, *Erigeron karvinskianus*, *Eupatorium collinum*, *Salvia misella* y *Selaginella lupidophylla* se apreciaron en la porción media de las especies que componen a este estrato, mientras que especies como *Salvia microphylla*, *Salvia polystachya*, *Geranium mexicanum*, *Nopalea auberi*, *Quercus mexicana*, *Evolvulus alsinoides*, *Euphorbia hirta*, *Triumfetta semitriloba*, *Ageratina herbacea*, *Eupatorium haenkeanum*, *Oxalis corniculata*, *Tridax procumbens* y *Verbena carolina* fueron las que reportaron la abundancia más baja.

Con respecto al índice de valor de importancia, *Satureja mexicana* fue la especie que presentó el mayor valor (11.36%), seguida *Sida rhombifolia* (9.59%), así como de *Lantana velutina* y *Stevia salicifolia* (6.94% y 6.84%). Especies como *Acalypha mollis*, *Brickellia nutanticeps*, *Borreria laevis*, *Justicia brandegeana*, *Eupatorium collinum*, *Salvia misella*, *Calyptocarpus vialis*, *Bacopa procumbens*, *Teucrium cubense*, *Oenothera rosea*, *Neopringlea*



integrifolia, *Acacia farnesiana* y *Cheilanthes alabamensis* presentaron índices de valor de importancia que van de 5.08% a 2.13%, mientras que las especies restantes (23 especies) en su conjunto sumaron un índice de valor de importancia de 27.84%.

Analizando la abundancia e índice de valor de importancia de las especies que se desarrollan en el área de cambio de uso del suelo y su presencia en cuenca, se aprecia lo siguiente:

- A pesar que la mayoría de las especies herbáceas presentes en el área de CUSTF presentaron mayor abundancia e índice de valor de importancia que en la microcuenca, esto sólo refleja el grado de perturbación a que está sometido el terreno, ya que éstas son herbáceas anuales y comunes en sitios donde la vegetación ha sido alterada.

- La predominancia del estrato bajo es común en la flora de México, ya que las herbáceas son el grupo de plantas con la mayor riqueza y diversidad en el país (Villaseñor y Ortiz, 2014), sobre todo en las regiones montañosas y templadas (Rzedowski, 1978; Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1989). Otro factor que puede estar favoreciendo la presencia de estas formas de vida son los diversos agentes de perturbación observados tanto en el predio como en la microcuenca, ya que la vegetación ha sido impactada por actividades antropogénicas, como la presencia de ganado que ha deteriorado la cobertura de la vegetación y la apertura de nuevas parcelas agrícolas, que han afectado la conservación de la vegetación en la región, provocando la fragmentación de los ecosistemas forestales.

- Como una medida de mitigación, se colectará 0.2 kilogramos de semillas de las especies de *Satureja mexicana*, *Sida rhombifolia*, *Stevia salicifolia*, *Eupatorium collinum*, *Borreria laevis*, *Lantana velutina*, *Calypocarpus vialis*, *Teucrium cubense*, *Justicia brandegeana*, *Lippia oaxacana*, *Selaginella lepidophylla*, *Salvia misella*, *Oenothera rosea*, *Neopringlea integrifolia*, *Evolvulus alsinoides*, *Brickellia nutanticeps*, *Acacia farnesiana*, *Bidens pilosa*, *Cheilanthes alabamensis*, *Plantago tomentosa*, *Euphorbia villifera*, *Euphorbia hirta*, *Triumfetta semitriloba*, *Tridax procumbens*, *Oxalis corniculata*, *Verbena carolina*, *Ageratina herbacea* y *Eupatorium haenkeanum*, para su dispersión en los predios a reforestar.

Evaluando los resultados en todas las comparaciones realizadas, se puede concluir que:

- El predio sujeto a CUSTF no se caracterizó por presentar una asociación vegetal exclusiva a este terreno, ya que todas las especies de los tres estratos se encuentran caracterizadas dentro de la microcuenca.

- De acuerdo con las observaciones y recorridos de campo que se llevaron a cabo se pudo determinar que el tipo de vegetación que será impactado con la ampliación y modernización del camino corresponde a Bosque de encino.

- Aunque no se espera una pérdida en la biodiversidad de la flora por el desarrollo del proyecto, se llevará a cabo la reforestación en una superficie 0.5 hectáreas para compensar la posible afectación por el CUSTF.

- La afectación por desmonte será menor de lo que se tiene calculado para la reforestación, así como también se hará un resguardo de la diversidad genética por la recuperación de semillas en el suelo al rescatar el suelo producto del despalme, el cual será utilizado en el área de reforestación.



Fauna

Debido a sus características geográficas, geológicas y climáticas, el estado de Querétaro cuenta con una gran variedad de ecosistemas, lo que permite la presencia de una rica biota. En cuanto a la fauna, se han registrado 600 especies de vertebrados, de ellas, las aves son el mayor grupo con 291 especies, seguidas por los mamíferos con 131 especies. Con respecto al resto de los grupos se han registrado 108 especies de reptiles, 33 especies de anfibios y 37 especies de peces.

Los estudios de fauna silvestre en el estado de Querétaro en general son escasos y se limitan a unos listados de aves principalmente y los estudios más completos no fueron publicados en México. No se tienen estudios de monitoreo sobre la presencia, tamaño de las poblaciones y rutas de desplazamiento de la fauna silvestre en la zona, sin embargo se sabe de su existencia por avistamientos en áreas mejor conservadas.

En este sentido, la naturaleza del proyecto no considera daños a la fauna silvestre al no estar realizándose actividades que fraccionen el área al construir únicamente tanques de aprovechamiento, almacenamiento y rebombeo, así como la colocación de tubería como sistema de conducción.

También la práctica de ganadería extensiva y siembra de cultivos minimiza las posibilidades de la presencia de rebrotes, además de observarse efectos de ramoneo sobre la vegetación y compactación del suelo. Acciones que han llevado a la cobertura forestal a un estado de conservación considerada como vegetación secundaria en proceso de recuperación.

Las razones antes expuestas, hacen que el avistamiento de fauna silvestre en la región sea una actividad poco común, porque la fauna prefiere refugiarse en los sitios donde la vegetación presenta mejores condiciones para su establecimiento.

Ahora bien, la ejecución del cambio de uso del suelo no prevé una afectación significativa sobre la fauna, a pesar de considerar el retiro de vegetación forestal, ya que la superficie es sumamente reducida, aunado al hecho de que no se trata de un fraccionamiento de hábitat.

La afectación del proyecto sobre la fauna será mínima al reducir únicamente la superficie forestal de aproximadamente 0.3795 hectáreas, no se prevé la colocación de estructuras que puedan llegar a presentar un riesgo a la fauna.

A fin de demostrar que la ejecución del proyecto y que el proceso de cambio de uso del suelo no compromete la diversidad de la fauna, mediante una comparación de valores de diversidad a nivel de cambio de uso del suelo con respecto a los de la microcuenca, se realizó la toma de datos de fauna a nivel de predio a fin de realizar los cálculos respectivos.

Para la determinación de las especies de fauna que pudieran ubicarse en el área sujeta a cambio de uso del suelo y la microcuenca se realizó el muestreo bajo la siguiente metodología:

- Transectos. *Para la microcuenca, se utilizaron dos transectos de 200 metros de largo, mientras que para el área de cambio de uso del suelo, se recorrió el 100% del área, recorriendo un tramo de aproximadamente 0.712 kilómetros.*

En cada uno de los transectos se caminó a paso normal a fin de detectar algún ejemplar de fauna silvestre o encontrar algún rastro (huella, heces, cantos), cada huella se contabiliza



como un ejemplar, para determinar la especie a partir de las huellas fue necesaria la toma de fotos para su posterior identificación. Durante el recorrido de cada uno de los transectos, se realizaron paradas periódicas en donde se permaneció por 10 minutos para registrar el avistamiento de ejemplares faunísticos o, en su caso, para escuchar algún ruido de fauna.

- **Huelleros.** Se eligieron 2 sitios para el establecimiento de huelleros dentro de la microcuenca, cuyas dimensiones fueron de 1 m x 1 m, para ello en estos sitios fue necesario la limpieza, posteriormente se colocó arena de río de 1 m x 1 m con una grosor de 10 cm. Una vez colocado, se realizó una visita diaria durante 4 días a fin de contabilizar el número de huellas dejadas por los ejemplares de fauna silvestre.

Mediante estas metodologías, se obtuvieron los siguientes resultados:

Especie	Abundancia		Abundancia Relativa	
	CUF	CUSTF	CUF	CUSTF
Mamíferos				
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3		0.43	
<i>Sciurus aureongaster</i>	4	3	0.57	1.00
Total	7	3	1.00	1.00
Aves				
<i>Fringilla coelebs</i>	8	4	0.42	1.00
<i>Dryobates major hispanus</i>	3		0.16	
<i>Aphelocoma ultramarina</i>	3		0.16	
<i>Catharus occidentalis</i>	5		0.26	
Total	19	4	1.0	1.0
Reptiles				
<i>Sceloporus parvus</i>	12	8	0.92	1.00
<i>Thamnophis sp</i>	1		0.08	
Total	13	8	1.00	1.00
Anfibios				
<i>Bufo valliceps</i>	1	1		

En la microcuenca se identificaron 2 especies de mamíferos (7 individuos), 4 especies de aves (19 individuos), 2 especies del grupo de los reptiles (13 individuos) y una especie de anfibio, mientras que para el área de cambio de uso del suelo se observó una especie de mamíferos (3 individuos), una especie de ave (4 individuos) y una especie del grupo de los reptiles.

Para los mamíferos, durante el muestreo se observaron 2 especies en la microcuenca (*Spermophilus variegatus* y *Urocyon cinereoargenteus*) y una especie en el predio (*Sciurus aureongaster*). Por otra parte, dada la movilidad de la fauna, es posible inferir que es poco probable su afectación al momento de ejecutar el proyecto.

Para el caso de las aves, en la microcuenca se apreciaron 4 especies (*Fringilla coelebs*, *Dryobates major hispanus*, *Aphelocoma ultramarina* y *Catharus occidentalis*), de las cuáles sólo *F. coelebs* se apreció también en el área de cambio de uso del suelo. Su presencia en el área de cambio de uso del suelo no significa que se encuentre establecida específicamente en el área, ya que dada las condiciones de perturbación de la vegetación, el



área no presenta las condiciones óptimas para su establecimiento.

En lo que respecta a los reptiles, para la microcuenca se apreciaron dos especies (*Sceloporus parvus* y *Thamnophis* sp.), de las cuáles *S. parvus* se observó también en el área de cambio de uso del suelo, en este sentido el proceso de cambio de uso del suelo no pone en riesgo a este grupo taxonómico, ya que la especie se distribuye en la microcuenca y con una abundancia mayor a lo reportado en la zona de CUSTF.

Finalmente **para los anfibios**, durante el muestreo y los recorridos de campo se observó 1 ejemplar de este grupo en la microcuenca, mientras que en el área de cambio de uso del suelo no se observó ejemplares de dicho grupo taxonómico.

La baja presencia de especies de fauna en el área de cambio de uso del suelo se debe a la perturbación causada por las actividades de pastoreo, así como una reducida cobertura arbórea, dominando el estrato arbustivo con especies adaptadas a áreas con disturbios y alteraciones de la vegetación.

Analizando a las especies que componen a la fauna presente en el área de cambio de uso del suelo, no se detectó alguna en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El cambio de uso del suelo no representa un impacto directo hacia la fauna; sin embargo, se realizarán acciones de ahuyentamiento y rescate de la fauna, previo a las actividades de desmonte y despalme durante la ejecución de las obras de remoción del suelo.

La superficie de cambio de uso del suelo (0.3795 hectáreas) no presenta las condiciones ambientales óptimas para el establecimiento de la fauna silvestre. Las especies que pudieran presentarse son de amplia distribución y adaptadas al ruido y presencia humana, con capacidad adaptativa a ecosistemas perturbados.

Los ejemplares de fauna que pudieran encontrarse en los polígonos de cambio de uso del suelo, tendrán las mismas oportunidades de desplazamiento, ya que el proyecto no contempla el establecimiento de estructuras que restrinjan su paso.

El mayor impacto generado por el cambio de uso del suelo será la disminución de la superficie forestal, sin embargo, con la finalidad de mitigar dicho impacto, se propone el establecimiento de una reforestación de 0.5 hectáreas, así como la implementación de un programa de rescate y reubicación de ejemplares de flora que serán afectados con el cambio de uso del suelo.

La casi nula presencia de fauna en la zona de cambio de uso del suelo se debe al alto grado de perturbación y degradación del suelo y la vegetación, por lo que no reúne las condiciones necesarias para el establecimiento de la fauna, tomando en cuenta que el predio ha sido afectado por las actividades humanas, el ruido y la presencia de ganado, la fauna tiende a desplazarse hacia zonas de la microcuenca con menor grado de alteración, por lo que se considera que aquellos individuos que pudieran presentarse en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, al iniciar con las actividades que implica esta acción, se movilizarán hacia áreas aledañas sin perturbación y mejor conservadas; sin embargo, se propone un monitoreo de estas especies una vez iniciados los trabajos durante las etapas que comprende la construcción del proyecto, ya que la captura de ejemplares resulta ser complicada, por lo que se realizarán acciones de ahuyentamiento y, en caso de llegar a capturar alguno de los organismos, serán liberados en un área con condiciones similares.



Las aves serán el grupo menos afectado, ya que en presencia de condiciones agresivas se desplazan hacia áreas circundantes de características similares al de su hábitat, sin embargo, se realizará un monitoreo de éstas en el área de cambio de uso del suelo, y como su captura resulta complicada y poco factible, se llevarán a cabo acciones de ahuyentamiento.

La zona de cambio de uso del suelo, por el grado de perturbación no presenta las condiciones ambientales óptimas para el establecimiento de la fauna silvestre del grupo de anfibios y reptiles; sin embargo, para asegurar que ningún individuo de este grupo sea afectado, se realizará una búsqueda de ejemplares y otras que pudieran presentarse en su momento en el área para su captura directa y ser transportados a áreas de reubicación dentro de la microcuenca fuera de los alcances del impacto de las actividades del proyecto.

Finalmente, es posible afirmar que la ejecución de la obra no generará un impacto por fraccionamiento de hábitat, dado que la zona por afectar ya presenta dicho impacto, tal y como lo indican los claros existentes, así como terrenos agrícolas y pecuarios.

Por lo anterior se concluye que el proyecto, específicamente el cambio de uso del suelo no compromete la abundancia o diversidad de fauna silvestre, esto debido a la movilidad que presentan los grupos taxonómicos, en donde el ruido condiciona en gran medida su presencia.

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

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

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

En el estado de Querétaro, en los municipios, principalmente la región sur de Pinal de Amoles, todo San Joaquín y Landa de Matamoros, se presentan los índices de mayor pérdida de suelo, con un riesgo de erosión mayor a 200 ton/ha/año, seguidos de los municipios de Arroyo Seco, Peñamiller y Jalpan con un riesgo de erosión entre 50 y 200 ton/ha/año. Las zonas con mayor afectación cubren aproximadamente el 23% del territorio estatal; en el 24% se tienen pérdidas que van de 50 a las 200 ton/ha/año. Las zonas con valores inferiores a las 10 ton/ha/año cubren aproximadamente el 32% del estado, principalmente en los municipios de Corregidora, Pedro Escobedo, Tequisquiapan, Ezequiel Montes y Querétaro.

Dentro de la microcuenca existen tres tipos de suelos, en este sentido, específicamente las áreas de cambio de uso del suelo de las poligonales 1-3 descansan sobre suelos de tipo Re+Je/3, es decir Regosol eútrico asociado a fluvisol eútrico, textura fina y una fase física lítica.

Durante los recorridos de campo se pudo detectar que las áreas sujetas a cambio de uso del suelo descansan sobre suelos estables, al estar constituidos por material parental de roca caliza, esta condición hace menos susceptibles a la erosión debido a que les brinda una mayor estabilidad.



Condiciones de la superficie de cambio de uso de suelo

La superficie de cambio de uso del suelo es de 0.3795 ha, la cual sustenta una cobertura forestal de Bosque de encino con una densidad del 80%, en donde predomina un clima C(w2) templado subhúmedo, una temperatura media de 18°C y precipitación anual de 715.0 mm. Los polígonos de CUSTF se sitúan sobre un suelo de tipo Re+Je/3, es decir Regosol eútrico asociado a fluvisol eútrico, textura fina y una fase física lítica. La pendiente promedio del predio es del 25%.

Erosión

La erosión es la pérdida de suelo, cuando las gotas de lluvia impactan en el suelo, disgregan partículas de éste. La magnitud con que esto ocurre depende del tamaño y la velocidad de las gotas de lluvia. Las partículas del suelo disgregadas son arrastradas después por escurrimiento superficial. Algunas de ellas se depositan en huecos del suelo, rellenando la superficie. La erosión se produce cuando la intensidad de las precipitaciones supera la capacidad de infiltración en el suelo.

El método más utilizado para predecir la cantidad de suelo que se pierde por erosión hídrica es la USLE "Universal Soil Loss Equation" (Wischmeier et al., 1965). Este modelo ofrece una indicación cuantitativa de la masa de suelo movilizada por erosión difusa, en función de las condiciones ambientales y el sistema de cultivo.

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$$

Erosión en el área de CUSTF en condiciones actuales

Actualmente la erosión, de acuerdo con cada uno de los factores que intervienen en la estimación de la tasa de erosión y considerando las condiciones actuales del área sujeta de cambio de uso del suelo, actualmente se tiene una tasa de erosión de 2.0782 toneladas por hectárea por año. Al extrapolar esta tasa de erosión a la superficie total de CUSTF (0.3795 hectáreas), se obtiene que en esta zona la pérdida de suelo es de aproximadamente 0.7887 toneladas de suelo.

Erosión con remoción de vegetación forestal

Debido a que el proyecto "Sistema de Agua Potable Río Escanela-La Charca" implica la remoción de la vegetación forestal, al analizar cada uno de los factores que intervienen para la estimación de la tasa de erosión, se concluye que el único factor que sufre una modificación es el Factor C.

Con esta modificación, la tasa de erosión una vez ejecutado el CUSTF será de 207.8181 toneladas por hectárea por año, pasando a una categoría de erosión fuerte. Con esta tasa de erosión, la pérdida de suelo en el área de 0.3795 hectáreas requeridas para la construcción del proyecto será de 78.8670 toneladas por año.

Al analizar y comparar la cantidad de suelo que se pierde actualmente en la superficie de 0.3795 hectáreas, con la que se perdería con la ejecución del proceso de cambio de uso del suelo, se observa que el valor pasará de 0.7887 toneladas anuales a 78.8670 toneladas, con ello se prevé un incremento de 78.0783 toneladas anuales.



Medidas de mitigación

Para poder mitigar este impacto es necesario el establecimiento de medidas u obras que permitan disminuir este valor, de esta manera se propuso la construcción de presas de control de azolve (de piedra acomodada), con estas obras se vuelve a estimar la cantidad de suelo que se perdería con la ejecución del CUS.

Ahora bien, para definir la cantidad de obra que deberá de construirse es importante conocer el aporte que tendría cada una de estas obras, para ello se presenta lo siguiente: considerando que las dimensiones de las presas varían según las condiciones de los escurrimientos así como el factor topográfico del sitio donde serán establecidas, para fines de cálculo se tomarán las siguientes dimensiones promedio (largo=4 metros y alto=1.2 metros).

Con estas dimensiones se calculó el volumen de sedimentos que pueden llegar a retener estas obras de conservación. Así se tiene que cada uno de las presas retendría alrededor de 5.04 m³/año de sedimentos o lo que es lo mismo 8.064 ton/año que provienen de las partes altas de la microcuenca.

Analizando la erosión que se generaría y el volumen de suelo que puede retener cada obra, se tiene que con la construcción de 10 presas de piedra acomodada se estaría mitigando la erosión provocada; sin embargo, dentro del proyecto se contempla la construcción de 5 presas adicionales, en este sentido se construirán 15 pretilas en total.

A manera de resumen se tiene que las 15 presas de piedra acomodada tendrán la capacidad de retener aproximadamente 120.96 toneladas de suelo anualmente, valor que es superior a la cantidad de pérdida estimada con la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

De acuerdo con las estimaciones de la erosión en el área de cambio de uso del suelo, actualmente se pierde un volumen de 0.7887 ton/año en una superficie de 0.3795 hectáreas. Suponiendo un escenario donde la vegetación forestal ha sido removida, dicha erosión se proyectó a 78.8670 ton/año, lo que supone una pérdida de 78.0783 ton/año para la superficie del predio que será afectado.

Sin embargo, las medidas de mitigación fueron proyectadas para resarcir el posible impacto al suelo por el desarrollo del proyecto en el área total requerida para cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Tomando en cuenta la estimación de la erosión actual en el predio donde se llevará a cabo la reforestación y obras de conservación de suelo y, calculando la eficiencia de éstas, se tiene que con la implementación de las 15 presas de piedra acomodada se estará reteniendo un volumen promedio de 120.96 toneladas de suelo.

Este análisis demuestra de forma cuantitativa que las medidas de mitigación propuestas permiten recuperar una cantidad superior de suelo de aquella que se comprometería con la remoción de vegetación forestal.

Además de estas acciones, dentro del proyecto también se incluye la ejecución de las siguientes actividades:

- La ejecución del cambio de uso de suelo se realizará fuera de la época de lluvias a fin de disminuir las posibilidades de erosión hídrica.



- Reforestación de 0.5 ha.

- Picado y dispersión de ramas y ramillas resultantes del desmonte en zonas donde el suelo se encuentre más desprotegido, a fin de brindarle una capa que lo proteja de la erosión.

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

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

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

La zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto, se encuentra en la microcuenca "Pinal de Amoles", esta microcuenca se ubica al interior de la Región Hidrológica Prioritaria "Confluencia de las Huastecas".

Por la extensión del proyecto es de esperar que al interior de la microcuenca existan embalses y cuerpos de agua. Dentro de los escurrimientos más importantes destaca el Río Jalpan, corriente superficial perenne.

Los polígonos de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, no cruzan en ningún punto con el río, en este sentido es posible afirmar que dicho cuerpo de agua no sufrirá ninguna afectación por la ejecución del proyecto. El predio se encuentra alejado de estos cuerpos de agua, siendo el punto más cercano aquel que se encuentra a una distancia de 0.470 km en línea recta.

Si consideramos la naturaleza del proyecto, en donde únicamente se contempla la construcción de tanques de rebombeo y almacenamiento, es posible afirmar que no se prevé ninguna afectación a los cuerpos de agua de la zona de influencia del proyecto recalcando que no existen escurrimientos superficiales que atraviesen el predio.

Condiciones del área de cambio de uso del suelo

La superficie de cambio de uso de suelo de los polígonos del 1 al 3 (0.2778 ha) sustentan una cobertura forestal de Bosque de encino con una densidad del 80%, en donde predomina un clima C(w2), templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, con precipitación anual de 715.0 mm y una media mensual de 59.6 mm. Los polígonos de CUS se sitúan sobre un suelo del tipo Regosol eútrico asociado a fluvisol eútrico con textura fina y fase física lítica. La pendiente promedio del predio es del 25%.

Balance hidrológico

Toda unidad hidrológica, sea una cuenca superficial o subterránea, recibe aportaciones de agua y descarga un volumen de agua, además de que contiene otra cantidad de agua variable. Estos tres elementos deben equilibrarse a lo largo de una determinada unidad de tiempo. La expresión cuantitativa de este equilibrio constituye el balance hídrico.



El balance hídrico se refiere siempre a una unidad hidrológica y a un intervalo de tiempo. El intervalo de tiempo puede ser cualquiera, pero lo normal son año hidrológico medio, un año o un número determinado de años, un mes, un número de días, un día e incluso el tiempo de duración de una tormenta.

Para el caso particular se utilizará la siguiente expresión, como modelo de Balance hidrometeorológico:

$$P = E + Evt + I$$

Donde:

P: Volumen precipitado, se determina con el producto de la precipitación media anual por el área considerada.

E: Volumen escurrido, se determina por coeficiente de escurrimiento (Ce) en función del tipo y uso del suelo y la precipitación media anual.

Evt: Volumen Evapotranspirado.

I: Volumen infiltrado.

De acuerdo a la metodología antes descrita a continuación se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los factores que integran el balance hidrológico para la superficie solicitada antes y después del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Infiltración actual

Se sabe que la ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales trae consigo una serie de impactos sobre los recursos naturales y sobre los servicios ambientales que brindan tales como la recarga hidrológica.

Actualmente el área de cambio de uso del suelo presenta una infiltración de 409.61 metros cúbicos al año.

Infiltración con el CUSTF

Con la eliminación de la vegetación forestal, la infiltración se vería disminuida a 116.83 metros cúbicos.

Este valor indica que el proceso de cambio de uso de suelo implicaría una disminución de 292.78 metros cúbicos al año en la recarga subterránea, por esta razón a fin de no modificar la cantidad de aporte que tiene la zona de cambio de uso del suelo en la recarga de los mantos acuíferos, se desarrollarán actividades y obras de conservación.

Medidas de mitigación

Para poder mitigar dicho impacto se vuelve fundamental la búsqueda de obras y actividades que permitan hacer frente al impacto provocado por la ejecución del proyecto, para ello se optó por realizar obras de conservación de agua tales como: construcción de tinajas ciegas o zanjas trincheras y actividades de reforestación.



Para llevar a cabo dichas acciones se seleccionó una superficie de 0.5 hectáreas la cual presenta las mismas características físicas (suelo, clima, precipitación, temperatura, etc.) que el área de cambio de uso del suelo, excepto que dicha superficie se encuentra cubierta en un 25% por vegetación en estado de perturbación, por lo que es necesario llevar acciones que permitan su recuperación y funjan como un área donde pueda mitigarse los servicios ambientales que se verán afectados por la construcción del proyecto.

Aporte a la infiltración de las tinas ciega o zanjas trinchera.

Las dimensiones de las zanjas trinchera que serán construidas tendrán 0.4 metros de profundidad, con un ancho de 0.4 metros y una longitud de 2 metros, con un volumen de captación de 0.32 metros cúbicos de agua por zanja.

Se ha propuesto la construcción de 20 zanjas trinchera, con lo cual se estará reteniendo un volumen de 6.4 metros cúbicos. Tomando en cuenta que para la región se consideran 62.5 días de lluvia efectiva al año, con dichas zanjas se estaría reteniendo un volumen total de 400 metros cúbicos, del cual se considera una capacidad de retención efectiva del 50%, por lo que al año se estaría propiciando la infiltración de 200 metros cúbicos de agua.

Aporte de la reforestación por acciones de reforestación.

Se ha propuesto llevar a cabo la reforestación de una superficie de 0.5 hectáreas, en donde en un periodo de 5 años se llegaría a un volumen de retención de 539.80 metros cúbicos, lo que implica que al año se estaría reteniendo un volumen aproximado de 107.96 metros cúbicos.

Sumando este valor con el que se retendría con las zanjas trinchera, en el área de 0.5 hectáreas se estaría reteniendo un volumen de agua de 307.96 metros cúbicos, volumen superior al que se estaría perdiendo por la construcción del proyecto (292.78 metros cúbicos).

La mayor parte del agua que se precipita en el predio se pierde por los efectos de la evapotranspiración, otra parte se escurre y solo una porción reducida se infiltra. El área de cambio de uso del suelo, bajo las condiciones actuales presenta una infiltración de 409.61 metros cúbicos; sin embargo, con la remoción de la vegetación forestal, dicho volumen se verá reducido a 116.83 metros cúbicos, por lo que se dejaría de captar un volumen de 292.78 metros cúbicos.

No obstante, los cálculos de la afectación al recurso agua se realizaron considerando los escenarios de situación actual y con CUSTF, por lo que para ello se propuso llevar a cabo la reforestación de una superficie de 0.5 hectáreas con la finalidad de incrementar la cobertura vegetal en el predio que permita la captación e infiltración del agua que se precipita, así como la construcción de 20 tinas ciegas.

Con la implementación de la reforestación, se busca incrementar la superficie del terreno cubierto con vegetación, generando con ello una mayor superficie de intercepción con el follaje de las plantas establecidas, disminuyendo la velocidad de escurrimiento y pérdida por evapotranspiración, aumentando la capacidad del suelo para absorber el agua, por lo que se estimó el probable valor de la captación que se tendría en dicha superficie al primer año de establecida obteniendo un volumen de 107.96 metros cúbicos, el cual, sumado al volumen que se captaría con las zanjas (200 metros cúbicos), se tendría un volumen de captación de 307.96 metros cúbicos, lo que implica un incremento con respecto a los 292.78 metros cúbicos que dejarían de captarse con la construcción del proyecto.



Además de la reforestación y las tinajas, el proyecto contempla la ejecución de las siguientes medidas adicionales:

- Picado y distribución de ramas y ramillas en donde el suelo se encuentre desprotegido.
- Construcción de 15 pretiles de piedra acomodada.
- Colocación de 4 contenedores para la recolección de residuos.
- La ejecución del cambio de uso del suelo se realizará fuera de la época de lluvias a fin de disminuir las posibilidades de erosión hídrica.

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 lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

El municipio de Pinal de Amoles se encuentra en una zona accidentada con pendientes pronunciadas, planicies pequeñas y mesetas. La altitud sobre el nivel del mar es muy variable; oscilando entre los 839 msnm, en el que se encuentra la comunidad de Huajales hasta los 3,350 msnm del cerro de La Calentura, que es el punto más alto de todo el territorio estatal.

La cabecera municipal de Pinal de Amoles cuenta con cuatro manantiales que abastecen también al resto de las comunidades. Dichos manantiales en conjunto llegan a producir hasta 18.00 l.p.s., gasto suficiente para satisfacer la demanda que se tiene en la actualidad. El sistema de agua en la cabecera municipal presenta ciertas deficiencias debido a que no se cuenta con una fuente de abastecimiento estable y la variación de voltaje no permite el buen funcionamiento de las bombas de extracción de agua que se localizan en el cárcamo de los depósitos de agua, también se debe a que las casas habitación están distanciadas a varios metros una de otra. Pero la mayor distribución se hace por medio de gravedad debido a que en los lugares donde se localiza el manantial no existe energía eléctrica, o los manantiales no captan la cantidad de agua necesaria para bombear el agua a la comunidad.

Junto a lo anterior, la actual situación de contaminación del agua por arsénico en algunas comunidades del municipio de Pinal de Amoles, hacen que se busque de manera inmediata una alternativa para abastecer de agua a la población de las diferentes comunidades afectadas por la contingencia.

Bajo este escenario surge la inquietud de desarrollar el proyecto "Sistema de Agua Potable Río Escanela - La Charca, Municipio de Pinal de Amoles, Querétaro."

El proyecto busca satisfacer una necesidad básica como es el agua potable a las localidades que se encuentran en alta y muy alta marginación del municipio de Pinal de Amoles, es por ello que la construcción del sistema de agua potable beneficiará de manera directa a 4



localidades.

Proyecto tiene una inversión de 10.3 MDP, que vendría a beneficiar a más de 972 habitantes de 251 familias.

Al realizar una comparación del valor por servicios ambientales y de los recursos biológicos forestales de la zona de cambio de uso del suelo en terrenos forestales (0.3795 hectáreas) y la inversión requerida para la ejecución del proyecto, así como la derrama económica que generaría, obtenemos lo siguiente:

- *Valor económico de los recursos biológicos forestales y de los servicios ambientales: \$21,444.69 pesos.*
- *Inversión requerida para la ejecución del proyecto: \$10,300,000.00 pesos.*

Con base a lo anterior tenemos que al comprar la estimación de los recursos biológicos calculados en \$21,444.69 pesos que incluye los costos por conceptos de servicios ambientales, tenemos que al hacer la comparación con los beneficios económicos que se generan, únicamente con la inversión de la obra es ampliamente superado, eso sin contar otros beneficios indirectos.

Escenario actual de las poblaciones del Municipio de Pinal de Amoles (sin la ejecución del proyecto)

Los municipios de Pinal de Amoles, Arroyo Seco, Landa de Matamoros y Peñamiller, que integran la Región Sierra Gorda, presentan un mayor índice de marginación y una mayor dinámica migratoria, aumenta la importancia regional de Jalpan como municipio y particularmente de la cabecera municipal como polo articulador de la Región Sierra Gorda, siendo el centro de población que ha desarrollado condiciones de vida más favorables que el resto de la región, con base en su importancia y potencial turístico, actividades comerciales, la inversión que se le ha administrado por parte de los habitantes a través de las remesas procedentes de los Estados Unidos, así como de las instancias de gobierno, que han aplicado recursos a la cabecera, principalmente en cuanto a imagen urbana, equipamiento e infraestructura.

La carencia de sistemas de distribución de agua potable, drenaje y saneamiento de aguas servidas son motivo de los procesos de contaminación identificados en las principales corrientes de agua dentro de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda.

Esta situación si bien está identificada y plasmada dentro de los Planes de Desarrollo Estatal y Municipales representa un desafío dadas las condiciones topográficas y de acceso a las localidades que carecen de la infraestructura necesaria para el abastecimiento y saneamiento del vital líquido. Se identifica como parte importante de dichos planes de desarrollo:

- *Captación y almacenamiento de agua pluvial y de aguas grises para su tratamiento.*
- *Construcción y rehabilitación de sistemas de drenaje, fosas sépticas y letrinas ecológicas.*

Escenario esperado con la realización del proyecto

- *Mejorar la calidad de vida de las familias que habitan en la zona de influencia.*



- *El acceso al agua potable se traduce en una mayor esperanza de vida.*
- *Mejorar la salud pública de la población del área de influencia del proyecto.*
- *Posibilidades del desarrollo de una agricultura sostenible, y el desarrollo de actividades económicas.*
- *Disminuir los riesgos de enfermedades diarreicas.*
- *Priorización de un proyecto que busca fomentar la equidad de oportunidades al ofrecer un servicio de mejor calidad para 4 localidades en alta y muy alta marginación del municipio de Pinal de Amoles.*
- *De manera paulatina, proporcionar igual de oportunidades y condiciones entre las diferentes poblaciones del Municipio.*
- *Facilitar la instalación de nuevos servicios públicos.*
- *Facilitar el ingreso de nuevos productos y servicios.*

Elevar los niveles de bienestar en las poblaciones de las diferentes localidades beneficiadas del municipio, así la mejora en el nivel de marginación, ya que la disponibilidad de agua potable es uno de los indicadores que determina el grado de marginación de una población.

Conclusiones generales

Considerando el valor de los servicios ambientales con que cuenta la zona sujeta a CUS, fue posible realizar un cálculo del valor monetario de dichos servicios, quedando este valor en \$1,417,667.25 pesos.

Las obras que se pretenden construir en las superficies adicionales consideradas en el presente estudio, implican un monto de inversión aproximado de \$4,471 millones de pesos, por lo que puede observarse que el monto de inversión es mayor a lo que puede obtenerse a partir de los servicios y recursos forestales.

Según datos de la CONEVAL (2012), los municipios con mayor porcentaje de población en pobreza extrema son: Pinal de Amoles (34.9%), Amealco de Bonfil (25.4%), San Joaquín (25.3%), Landa de Matamoros (24.2%) y Arroyo Seco (19.0%). Esto representa el 28.0% del total de la población en pobreza extrema del estado de Querétaro.

La localidad de La Charca cuenta con una estructura de empleo basada principalmente en actividades que no son permanentes por lo que los empleos más comunes son de jornaleros, seguida por agricultores y ganaderos, sin embargo también existen comerciantes y empleados en áreas del sector terciario, por lo que la ejecución del proyecto otros beneficios como:

- a) Mejorar la calidad de vida de las familias que habitan en la zona de influencia.
- b) Facilitar el acceso a los servicios básicos de la población del área de influencia del proyecto.
- c) De manera paulatina, proporcionar igual de oportunidades y condiciones entre las



diferentes poblaciones del municipio.

d) Facilitar la instalación de nuevos servicios públicos y el ingreso de nuevos productos y servicios.

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

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

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

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.

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

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal, derivado de la Séptima Sesión Ordinaria de fecha 23 de febrero de 2017 y remitida mediante oficio N°CNF/GEQ/177/2017 de fecha 28 de febrero de 2017 a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Querétaro, el Consejo Forestal del estado de Querétaro, en su Acuerdo 4.3. Emite **opinión favorable**, en virtud de que en el proyecto se proponen medidas de prevención y mitigación con las cuáles cumple con los criterios de excepcionalidad de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, sin embargo, queda condicionado a que la Dirección General de Gestión Forestal y Suelos de la SEMARNAT tome en cuenta la opinión de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) para resolver dicho proyecto.

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

- vi. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafo cuarto, de la LGDFS, consistente en que las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de las especies de vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, así como atender lo que dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondientes, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, derivado de la revisión del expediente del proyecto que nos ocupa se encontró lo siguiente:

1. **Programa de rescate y reubicación.**

Al respecto y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado, esta Dirección



General de Gestión Forestal y de Suelos, con la información vertida en el estudio técnico justificativo ha elaborado un programa de rescate y reubicación de flora silvestre con los datos y especificaciones que se establecen en el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. **Dicho programa se anexa al presente resolutivo, el cual será ejecutado por el titular de la presente autorización.**

2. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial.

La superficie sujeta a cambio de uso del suelo forestal para la construcción del proyecto "**Sistema de Agua Potable Río Escanela-La Charca, Municipio de Pinal de Amoles, Querétaro**", se ubica dentro de los límites territoriales del estado de Querétaro, dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 91 (Sauz de Guadalupe), delimitada por el Programa Ordenamiento Ecológico Regional del estado de Querétaro (POEREQ), decretado el 17 de abril de 2009, es por ello que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3273/16 de fecha 01 de diciembre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos le requirió a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial (DGPAIRS) su opinión técnica, la cual remitió mediante oficio N° DGPAIRS/413/000110/2017 de fecha 14 de febrero de 2017, donde señala que *"el POEREQ, a través de sus lineamientos y acciones, no prohíbe o restringe explícitamente el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, que para el caso del presente proyecto se trata del cambio de uso de suelo para la construcción de 3 tanques de aprovechamiento, almacenamiento y rebombeo de agua, así como la colocación de tubería como sistema de conducción, por lo que esa Dirección General concluye que el proyecto "Sistema de Agua Potable Río Escanela-La Charca" **ES CONGRUENTE** con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del estado de Querétaro, siempre y cuando la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos determine, en el proceso de evaluación correspondiente, que las obras y acciones declaradas se apegan a los lineamientos y acciones establecidas para el instrumento de planeación vigente"*.

3. Áreas Naturales Protegidas

Los 3 predios contemplados en el proyecto se ubican dentro del ANP Reserva de la Biosfera Sierra Gorda; sin embargo se encuentran alejados de las zonas núcleo del ANP, por lo que la ejecución de las actividades no inciden directamente en el comportamiento y conservación de los recursos naturales en estas áreas catalogadas como restringidas, de acuerdo al Programa de Manejo de la Reserva, por lo que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3274/16 de fecha 01 de diciembre de 2016 esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión técnica a la Dirección Regional Centro y Eje Neovolcánico de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas respecto a la viabilidad del proyecto, del cual, mediante oficio N° F000.6.DRCEN/0255/2017 de fecha 20 de febrero de 2017 dicha dirección remitió su opinión del proyecto en cuestión, concluyendo que la *"Dirección Regional **considera viable la ejecución del proyecto, siempre y cuando se dé cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación propuestas en el ETJ**"*.

4. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipal de Pinal de Amoles

Se tomaron en cuenta las consideraciones plasmadas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ), así como lo señalado en el Plan Municipal de Desarrollo (2012-2015), Pinal de Amoles, Qro.

El Proyecto tiene relación con la siguiente línea estratégica del Plan Municipal de Desarrollo:

Infraestructura y Servicios para el Desarrollo.



Agua e Infraestructura Hidráulica.

Lineas de acción:

- *Dar seguimiento a los sistemas de agua que aun no son concluidos en su totalidad para dotar de este servicio a más familias.*
- *Compartir esfuerzos con el Gobierno Federal y Estatal, a través del Programa Agua Cerca de Todos, a fin de que todos los habitantes dispongan de agua en sus hogares.*

La ejecución del proyecto es congruente con las líneas estratégicas, ya que se dá cumplimiento con lo establecido en el Plan Municipal al mejorar la calidad de vida de los habitantes de Pinal de Amoles.

- 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, ésta 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/712/0547/17 de fecha 15 de febrero 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 **\$28,168.41 (veintiocho mil ciento sesenta y ocho pesos 41/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.06 hectáreas de Bosque de encino, preferentemente en el estado de Querétaro.
 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° DDJ/764/2017 de fecha 06 de marzo de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el 16 de marzo de 2017, José Luis Yáñez Guerrero, en su carácter de Apoderado Legal de la Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$28,168.41 (veintiocho mil ciento sesenta y ocho pesos 41/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.06 hectáreas de Bosque de encino, para aplicar preferentemente en el estado de Querétaro.
 3. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1010/17 de fecha 29 de marzo de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a José Luis Yáñez Guerrero en su carácter de Representante Legal de Comisión Estatal de Aguas del Gobierno del estado de Querétaro, remita copia de la ficha de depósito al Fondo Forestal mexicano, conforme a lo señalado en el oficio N° SGPA/DGGFS/712/0547/17 de fecha 15 de febrero de 2017.
 4. Que mediante oficio N° DDJ/1233/2017 de fecha 04 de abril de 2017, ingresado en la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Querétaro el día 05 de abril de 2017, remitido a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos mediante oficio N° F.22.01.02/0725/17 de fecha 06 de abril de 2017 y recibido el día 17 de abril de 2017, José Luis Yáñez Guerrero en su carácter de Representante Legal de Comisión Estatal de Aguas del Gobierno del estado de Querétaro, remitió copia simple de la ficha de depósito bancario requerido mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1010/17 de fecha 29 de marzo de 2017.



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

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 Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro, a través de José Luis Yáñez Guerrero, en su carácter de Apoderado Legal de la Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro, el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 0.3795 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"Sistema de Agua Potable Río Escanela-La Charca, municipio de Pinal de Amoles Qro."**, con ubicación en el o los municipio(s) de Pinal de Amoles en el estado de Querétaro, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

- i. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Bosque de encino 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: Tanque de rebombío

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	437413.5	2344657.5
2	437428.5	2344657.5
3	437428.5	2344642.5
4	437413.5	2344642.5

POLÍGONO: Tubería

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	437384.48	23445014
2	437379.5	2344976.1
3	437376.5	2344947.1
4	437374.52	2344933.3
5	437371.57	2344921.5
6	437362.51	2344891.3
7	437361.47	2344878.8
8	437362.51	2344867.4
9	437366.53	2344851.3
10	437368.53	2344838.3
11	437373.59	2344820.1
12	437379.63	2344803
13	437384.57	2344790.1
14	437388.55	2344770.2
15	437391.45	2344759.6

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
16	437390.46	2344749.7
17	437392.53	2344737.3
18	437394.63	2344727.9
19	437404.92	2344710.4
20	437416.78	2344695.6
21	437419.55	2344688.2
22	437421.46	2344676.8
23	437419.03	2344657.2
24	437423.87	2344657.6
25	437426.5	2344676.9
26	437424.41	2344689.5
27	437421.18	2344698.1
28	437409.04	2344713.2
29	437399.33	2344729.7
30	437397.44	2344738.3
31	437395.5	2344749.9
32	437396.51	2344760
33	437393.41	2344771.4
34	437389.39	2344791.5
35	437384.33	2344804.7
36	437378.37	2344821.6
37	437373.43	2344839.3
38	437371.43	2344852.3
39	437367.45	2344868.2
40	437366.49	2344878.8
41	437367.45	2344890.4



VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
42	437376.39	2344920.2
43	437379.44	2344932.3
44	437381.46	2344946.5
45	437384.46	2344975.5
46	437389.48	2345013.7

POLÍGONO: Tubería2

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	437421.14	2344642.4
2	437425.61	2344632
3	437429.42	2344618.7
4	437425.54	2344595.4
5	437420.58	2344579.5
6	437416.57	2344564.5
7	437414.54	2344557.4
8	437412.36	2344545.4
9	437416.69	2344537.8
10	437420.43	2344526.6
11	437419.49	2344518
12	437418.5	2344503.2
13	437415.44	2344492
14	437416.44	2344484
15	437413.54	2344471.3
16	437412.51	2344466.2
17	437411.45	2344456.7
18	437412.57	2344451.1
19	437414.73	2344445.7
20	437420.67	2344435.8
21	437422.59	2344429.1
22	437425.54	2344420.2
23	437427.42	2344407.1
24	437423.56	2344396.5
25	437420.48	2344379
26	437420.48	2344354.5
27	437421.48	2344350.5
28	437421.48	2344338.7
29	437424.46	2344313.8
30	437423.79	2344307.8
31	437428.76	2344307.2
32	437429.5	2344313.8
33	437426.48	2344339
34	437426.48	2344351.1
35	437425.48	2344355.1
36	437425.48	2344378.6
37	437428.4	2344395.2
38	437432.54	2344406.6
39	437430.42	2344421.4
40	437427.37	2344430.6
41	437425.29	2344437.8

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
42	437419.23	2344447.9
43	437417.39	2344452.5
44	437416.51	2344456.9
45	437417.45	2344465.4
46	437418.42	2344470.3
47	437421.52	2344483.7
48	437420.52	2344491.6
49	437423.46	2344502.4
50	437424.47	2344517.6
51	437425.53	2344527.1
52	437421.27	2344539.8
53	437417.6	2344546.3
54	437419.42	2344556.3
55	437421.39	2344563.2
56	437425.38	2344578.1
57	437430.42	2344594.2
58	437434.54	2344619
59	437430.35	2344633.6
60	437425.95	2344642.4



- 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: **Ejido Puerto de Alejandria**

Código de identificación: **C-22-002-ALE-001/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
Acacia farnesiana	7.82	Metros cúbicos v.t.a.
Neoponglea integrifolia	0.16	Metros cúbicos v.t.a.
Quercus castanea	0.15	Metros cúbicos v.t.a.

- III. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso del 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. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso del suelo y durante las actividades de la eliminación de la vegetación y despalme, el promovente deberá implementar las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre y, en su caso, el rescate y reubicación de los individuos presentes, principalmente para las especies de fauna de lento desplazamiento. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.
- V. Quedan prohibidas las actividades de cacería o comercialización de cualquier especie de fauna silvestre y sólo se podrá realizar la captura de los individuos con el propósito de su rescate y reubicación. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo, donde deberá indicar el lugar de rescate de la especie, número de ejemplares de cada especie rescatada con su nombre científico, así como la ubicación del lugar de liberación, entre otra información.
- VI. Para dar cumplimiento con 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 al presente resolutivo el Programa de Rescate y Reubicación de especies de la vegetación forestal que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el cual será ejecutado por el titular de la presente autorización previo a las labores de desmonte y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas de donde se realizará el cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un 80% de supervivencia de las especies en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establecen. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.
- VII. Deberá establecer una reforestación en una superficie de 0.5 hectáreas con la siguiente especie: *Quercus castanea*, como se refiere en el programa de reforestación, rescate y reubicación anexo al presente Resolutivo, garantizando una supervivencia del 80% de los individuos establecidos. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.
- VIII. Deberá dar el mantenimiento a la superficie de 0.5 hectáreas donde será establecida la



reforestación y reubicación de los individuos rescatados hasta asegurar el 70% de cobertura y 80% de supervivencia de los individuos establecidos para favorecer la retención de suelo y la infiltración de agua. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.

- ix. Para favorecer la retención de suelo y la captación de agua deberá construir 10 presas de piedra acomodada y 20 tinas ciegas, ubicadas en las coordenadas señaladas en el estudio técnico justificativo y su mantenimiento por un periodo de tres años. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX 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. Asimismo, la remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual y direccionada para evitar daños a la vegetación aledaña al área del proyecto. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.
- xi. Únicamente se podrá despallar el suelo en las áreas que están expresamente autorizadas en el Término I de este Resolutivo. Los materiales producto del despalle deberán ser dispuestos en áreas que no afecten a la vegetación aledaña ni interfieran con los escurrimientos de agua. El material fértil de suelo producto del despalle y el que resulte del desmonte que no sea aprovechado, deberá ser triturado y dispersado preferentemente en el área de reforestación y reubicación señalado en el estudio técnico justificativo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.
- xii. Deberá evitar el depósito del material pétreo producto de las excavaciones en áreas donde obstruyan el flujo del agua o afecten a la vegetación aledaña. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.
- xiii. Al término de los trabajos de construcción, deberá dismantelar y retirar toda la infraestructura de apoyo empleada, procediendo a su limpieza, descompactación y restauración. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.
- xiv. Se deberá dar cumplimiento a todas las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y la fauna silvestre, agua, suelo y demás servicios ambientales considerados en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnicos-Jurídicos aplicables, como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.
- xv. 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 deberán ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.
- xvi. La presente autorización no incluye el cambio de uso del suelo en terrenos forestales por la construcción de bancos de tiro, bancos de materiales, ni obras adicionales al presente proyecto, por lo que de ser necesario e implique la afectación de vegetación forestal, se deberá contar con la autorización correspondiente.



- XVII. 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 y el programa de reforestación, rescate y reubicación de especies forestales será de cinco años.
- XVIII. En caso 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 Querétaro, la solicitud de remisiones forestales con las que acreditará la legal procedencia de las mismas.
- XIX. 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 (PROFEPA) en el estado de Querétaro, **informes cuatrimestrales** del avance de cambio de uso del suelo en terrenos forestales y **uno de finiquito** al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éste deberá incluir los resultados del cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII y XIV de esta autorización, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo, de las cuales se seguirá informando el avance y resultados, conforme se establece en el Término XVII del presente Resolutivo.
- XX. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Querétaro con copia a la Delegación Federal de la SEMARNAT 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.
- XXI. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales será de **12 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.
- XXII. Se remite copia del presente resolutivo a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Querétaro, 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 Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro, será la única responsable ante la PROFEPA en el estado de Querétaro, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. La Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro, 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 Querétaro, 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 Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro, es la única titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- v. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Dirección General, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- vi. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

TERCERO.- Notifíquese personalmente a José Luis Yáñez Guerrero, en su carácter de Apoderado Legal de la Comisión Estatal de Aguas del estado de Querétaro, la presente resolución del proyecto denominado "**Sistema de Agua Potable Río Escanela-La Charca, municipio de Pinal de Amoles Gro.**", con ubicación en el o los municipio(s) de Pinal de Amoles en el estado de Querétaro, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

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

ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL

SEMARNAT



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

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

C c p

Q.F.B. Martha García Irujo Palermos, Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental - Presente
Lic. Oscar Moreno Alanís, Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Querétaro - Presente
Lic. José Luis Peña Rico, Delegado de la PROFEPA en el estado de Querétaro - Presente
Ing. Jesús Carrasco Gómez, Coordinador General de Conservación y Restauración de la CONAFOR - Presente
Lic. Jorge Camarena García, Coordinador General de Administración de la CONAFOR - Presente
Ing. Juan Carlos Maza Meléndez, Gerente Estatal de la CONAFOR en el estado de Querétaro - Presente
Lic. Guadalupe Rivera Ruiz, Directora de Conservación de Suelos de la DGGFS - Presente

Referencia: 0456

GRR/HHM/RIHM



**ANEXO**

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN, RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE LA VEGETACIÓN FORESTAL DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO DENOMINADO "SISTEMA DE AGUA POTABLE RÍO ESCANELA-LA CHARCA, MUNICIPIO DE PINAL DE AMOLES, QUERÉTARO", CON UBICACIÓN EN EL O LOS MUNICIPIO(S) DE PINAL DE AMOLES EN EL ESTADO DE QUERÉTARO.

I. INTRODUCCIÓN

El polígono de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) se encuentra sobre un sistema geomorfológico de laderas montañosas de pliegues recortados de calizas, con alta disección fluvial, en conjunto abarcan una superficie de 0.3795 ha, es decir el 100% de la superficie total sujeta a CUS, donde se presenta un clima C(w2) templado subhúmedo, una temperatura media de 18°C y precipitación anual de 715.0 mm.

El proyecto se encuentra al interior de la microcuenca "Pinal de Amoles", la cual se localizan en la Región Hidrológica RH26 Pánuco, en la cuenca Río Tamuín, a su vez se localiza en la subcuenca Tampaón Santa María, dentro de los terrenos forestales del ejido Puerto de Alejandría, donde se prevé la construcción de tanques de aprovechamiento, almacenamiento y rebombeo, así como la colocación de tubería como sistema de conducción de agua.

El proceso de cambio de uso de suelo que implica la remoción de vegetación forestal, afectará vegetación tipificada como Bosque de encino en 0.3795 ha.

Debido al error escalar que llega a presentar la cartografía, se realizaron recorridos de campo para la verificación de la información de la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI y para el levantamiento del inventario forestal, durante estos recorridos se pudo determinar que la vegetación en las zonas de cambio de uso de suelo pertenece a un ecosistema forestal de Bosque de encino en su totalidad.

El estado de conservación que guarda la vegetación en las zonas de cambio de uso de suelo no es el mejor, debido al impacto que recibe por las actividades antropogénicas como es caso de la ganadería extensiva.

Durante los recorridos de campo se pudo detectar un grado de impacto hacia la cobertura por la presencia de residuos sólidos. Junto a ello también es posible afirmar que el ecosistema forestal ya se encuentra fraccionado, en este sentido existen zonas (claros) en el ecosistema que no cuentan con un estrato arbóreo bien establecido, reduciéndose a ejemplares aislados.



La actividad ganadera y la presencia de residuos sólidos, sin duda deterioran la calidad y el estado de conservación de la cobertura forestal, encontrando de esta manera que la superficie de cambio de uso de suelo sustenta una vegetación cuyo estado de conservación se considera como vegetación secundaria en proceso de recuperación.

Para conocer la estructura y composición de la flora en la microcuenca y en el área de cambio de uso de suelo, se llevó a cabo el levantamiento de información en campo a partir del levantamiento de muestreos dirigidos (Casal y Mateu, 2003), el cual en primera instancia y por medio de una visita de campo se definió el tipos de vegetación a evaluar, esto para que los datos de flora obtenidos en la microcuenca sean comparados con los datos de flora recabados en la superficie de cambio de uso de suelo.

Con el objetivo de comparar la diversidad y abundancia de la flora que se encuentra en la zona sujeta a cambio de uso del suelo (CUSTF) y la vegetación a nivel de microcuenca o Cuenca Hidrológico Forestal (CHF), se muestrearon 25 sitios cuadrados de 25 m² (5x5 m) en la CHF y 14 sitios de muestre en el área de CUSTF, en donde se contabilizaron el total de ejemplares de las especies que se encontraron en el sitio, a fin de contar con datos que permitan realizar el cálculo de la diversidad de flora.

Dentro de cada sitio se contabilizó el número de ejemplares con una altura igual o superior a 50 cm, anotando el número total de ejemplares de cada una de las especies, de esta manera se muestreo el estrato herbáceo y arbustivo.

Lo que respecta al estrato arbóreo, fue necesario la toma de los datos dasométricos de diámetro y altura de cada uno de los ejemplares encontrados de todas las especies, datos que son fundamentales para el cálculo del volumen que será removido, únicamente se considerando dentro de este estrato aquellos ejemplares con una altura igual o superior a 50 cm y un diámetro mínimo de 5 cm.

Por lo que derivado de este análisis y de las características de la vegetación en la microcuenca se han establecido las estrategias para asegurar la conservación del tipo de vegetación que será afectado, proponiendo un programa de rescate y reubicación de los individuos con las características adecuadas que aseguren su supervivencia después de haber llevado a cabo esta acción, mismo que se plantea como parte del cumplimiento de las disposiciones señaladas en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y artículo 123 Bis de su Reglamento, donde señala que:

Artículo 123 Bis. *Para efecto de lo dispuesto en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso del suelo*



en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización.

La Secretaría deberá de integrar el programa, con base en la información sobre las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, referidos en la fracción VIII del artículo 121 de este Reglamento. Asimismo, éste señala las especificaciones e información que deberá contener el programa de rescate y reubicación.

II. OBJETIVOS

a) General

Mitigar la afectación del cambio de uso del suelo en terrenos forestales por la ejecución del proyecto denominado "**Sistema de Agua Potable Río Escanela-La Charca, Municipio de Pinal de Amoles, Querétaro**", con ubicación en el municipio de Pinal de Amoles en el estado de Querétaro, en una superficie de 0.3795 hectáreas de Bosque de encino, con el establecimiento de una reforestación y el rescate y reubicación de las especies forestales que se verán afectadas con la remoción de la vegetación forestal.

b) Específicos

- a) Rescatar las especies de importancia ecológica de la vegetación que será afectada con el cambio de uso de suelo.
- b) Establecer una reforestación con la especie *Quercus castanea* en una superficie de 0.5 hectáreas.
- c) Presentar los métodos y las técnicas de reforestación, rescate y reubicación de los individuos de las especies de flora que serán afectados.
- d) Establecer acciones orientadas a lograr un 80% de supervivencia de los individuos.
- e) Dar cumplimiento con las disposiciones normativas señaladas en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y artículo 123 Bis de su Reglamento.

III. METAS

Derivado del análisis de la diversidad biológica de las especies que componen los estratos de la vegetación que se desarrolla en el área de cambio de uso de suelo y en el ecosistema de la microcuenca, su importancia ecológica, grado de representación y la afectación que se



generará por su remoción, se han establecido las estrategias para asegurar su conservación, proponiendo el establecimiento de una reforestación, el rescate y reubicación de los individuos con las características adecuadas que aseguren su sobrevivencia después de haber llevado a cabo esta acción:

1. Especie para reforestar

Nombre científico	N° de individuos	80% de supervivencia
<i>Quercus castanea</i>	550	440

2. Especies para su rescate

Especie	N° de individuos en 0.5 ha	80% de supervivencia
<i>Nopalea auberi</i>	141	113
<i>Opuntia leucotricha</i>	65	52
<i>Psidium guajava</i>	108	86
Total	314	251

IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES

Antes de iniciar los trabajos de extracción, se deberá observar las condiciones en que se encuentran los individuos, tomando en cuenta las características propias de la especie. Así mismo, deberá considerar las condiciones ambientales y características del área donde se desarrollan. Por lo que previo a la extracción deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- Característica general de la especie (forma y estructura).
- Tiempo de estadía en el área de acopio.
- Condición fitosanitaria.
- Edad y vigor de los individuos.

Posteriormente, se identificará y marcará cada uno de los individuos que serán extraídos, señalando:

- Nombre de la especie.



- Número del individuo.
- Ubicación geográfica en coordenadas UTM.
- Posición u orientación.
- Estado fitosanitario.
- Altura y diámetro.
- Condiciones del área donde fue encontrada.
- Fecha de extracción.

A continuación se describen las actividades que deberá realizarse para el rescate de los individuos:

a) Identificación y censo

Se realizará un recorrido por el área de cambio de uso de suelo para identificar aquellos individuos que cuenten con las características adecuadas para ser extraídos. Se registrarán datos como nombre de la especie rescatada, daños y/o enfermedades presentes con el fin de conocer su condición de desarrollo y la manera en que prospera dicha especie en cada tramo de distribución, lo cual resulta de vital importancia para evitar efectos negativos del ambiente sobre el adecuado desarrollo de la planta.

b) Extracción de individuos

La extracción de los individuos se llevará a cabo mediante banqueo, el cual consiste en confinar las raíces y la tierra en una bolsa de arpilla o tela de costal formando una bolsa o cepellón. Dicha bolsa se refuerza amarrándola con mecate para mantenerla compacta y proteger las raíces.

El excavado se realizará con una pala que tenga buen filo, empezando a cavar a una distancia determinada con anterioridad, siguiendo las normas establecidas según el tamaño del árbol. Para escarbar fácilmente, el suelo no debe estar muy húmedo, pero por otra parte no debe estar totalmente seco para que no se desmorone parte del banco; la apertura de la zanja se llevará a cabo lo más lejos posible del tronco.

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



Cuando se encuentren raíces excavando la zanja, se cortan las delgadas con la pala y las gruesas con navaja afilada para ejecutar un corte limpio cuidando que no existan desgarres.

Para llevar a cabo esta actividad deberá considera las siguientes recomendaciones:

- Las labores de corte de raíces se realizará con herramientas desinfectadas.
- En caso necesario, durante el banqueo sólo se podrá efectuar la poda de ramas muertas, cruzadas y dañadas. Cuando haya ramas codominantes se aplicará la poda estructural.
- En el caso de individuos cuyo crecimiento presente ramas desde la base, éstas serán atadas para evitar que se dañe durante el banqueo.
- Para conformar el cepellón, se utilizará herramientas afiladas que eviten el desgarre de las raíces.
- Durante el proceso de excavación, se cortarán las raíces gruesas con herramientas apropiadas que permitan ejecutar un corte limpio, evitando desgarres y daños.
- El tamaño y forma del cepellón dependerá de las características de la raíz, el tipo de suelo, la especie y tamaño del árbol, cantidad de humedad del suelo y vigor del árbol, considerando la información que se muestra a continuación:

Diámetro del tronco (cm)	Diámetro del cepellón (cm)	Altura del cepellón (cm)
3	30	30
4	40	40
5	50	50
6	60	60
>6 y hasta 7.5	>60 y hasta 75	>46 y hasta 56
>7.5 y hasta 12	>75 y hasta 120	>46 y hasta 72

- El cepellón deberá arpillarse (cubrirse) para evitar su desmoronamiento, preferentemente se utilizarán recubrimientos a base de materiales biodegradables o de fácil extracción para poder retirarlas al momento de la plantación, evitando de esta manera dañar las raíces.
- La cubierta o arpillera estará suficientemente ajustada de tal manera que obtenga un cepellón firme, seguro y soporte el movimiento durante las maniobras de transporte y plantación, manejando en todo momento el árbol del cepellón y no del tronco.

c) Traslado al área de confinamiento en caso de ser necesario



- Los individuos extraídos serán etiquetados con su respectiva identificación y transportados al área de confinamiento temporal.
- El traslado se realizará por medio mecánico, se recomienda el uso de camionetas ya que tienen el espacio suficiente para trasladar las plantas.

d) Mantenimiento en el área de confinamiento

- Durante el tiempo que permanezca el arbolado en el sitio antes de su trasplante, se proveerá de riego necesario. Su frecuencia y cantidad dependerán de las características del suelo, de tal manera que el cepellón cuente con la humedad necesaria hasta el momento de su reubicación.

e) Proceso de estrés

- De manera previa a su reintroducción al campo, la planta debe ser sometida a un proceso de estrés, mediante su exposición gradual a situaciones de sequía e insolación cada vez mayor, con el fin de prepararla para soportar las condiciones naturales de su hábitat.

f) Reubicación

- La reubicación en campo se realizará una vez que la planta ha pasado por un periodo de cicatrización y enraizamiento, mismo que es variable dependiendo de la especie.
- Es de suma importancia considerar que el restablecimiento de las plantas se recomienda efectuarse en la época de lluvias para proporcionar las condiciones naturales de humedad y evitar estrés y marchitamiento.
- Posterior a la reubicación de los individuos rescatados, deberá realizar el mantenimiento hasta asegurar su establecimiento y posterior desarrollo, ejecutando actividades como son: el riego, la poda de saneamiento, aplicación de abono, control de plagas y enfermedades, deshierbe, protección, entre otros; así como monitoreos constantes con el fin de detectar deficiencias y evaluar la respuesta de los ejemplares al trasplante.

Deberá llevar un registro en la bitácora desde el inicio del rescate, traslado y reubicación de los ejemplares con fotografías que respalden las técnicas aplicadas, así como el registro de



las actividades que contemplen el cumplimiento de esta actividad, además de la tasa de supervivencia y adaptación al nuevo hábitat.

Reforestación

Otra actividad que llevará a cabo es el establecimiento de la reforestación con individuos de la especie antes señalada, la cual tiene como finalidad recuperar la vegetación forestal para que cumpla con la finalidad de conservar suelo y la captación de agua, minimizar el impacto por la eliminación de la vegetación y la preservación de los servicios ambientales que brinda el área.

Esta reforestación busca el enriquecimiento del área de compensación, que junto con los individuos rescatados, contribuirá a la permanencia y mejora de las condiciones del ecosistema que se verá afectado.

La calidad de la planta es uno de los factores que condicionan el éxito de las reforestaciones, por lo que se deberá considerar las siguientes características para seleccionar la planta por establecer:

- Diámetro del tallo mínimo de 4 mm, medida entre 3 y 5 cm arriba de la superficie del cepellón.
- Raíz sin malformaciones o nudos y abundantes puntos de crecimiento, abarcando el 70 u 80% del cepellón.
- Lignificación de 2/3 partes del tallo principal, evitando el uso de plantas excesivamente altas y delgadas.
- Con un color propio de la especie que será establecida.
- Plantas completas, sin daños físicos o mecánicos.
- Sin alteraciones morfológicas y libres de plagas y enfermedades.

El transporte de la planta del lugar de producción al área de reforestación deberá llevarse a cabo siguiendo las siguientes recomendaciones:

- El transporte de la planta se realizará en una hora determinada y velocidad adecuada, evitando la exposición al sol y corrientes de aire, así como movimientos bruscos.
- Transportar la cantidad óptima de planta por viaje de acuerdo con las características del vehículo de transporte, protegiéndolas con malla sombra o material que limite la exposición al viento y rayos del sol.



Previo a los trabajos de reubicación de los individuos rescatados y la reforestación, llevar a cabo la preparación del sitio para mejorar las condiciones del suelo y asegurar una mayor sobrevivencia, realizando actividades como:

- **Trazo de la plantación.** Para el trazado de la plantación, orientar las líneas para el manejo de la luz; se recomienda que la orientación de las líneas sea de este a oeste para captar la mayor cantidad de luz disponible durante el día, donde las condiciones del terreno lo permitan
- **Limpieza del terreno.** Eliminar la maleza existente en el lugar donde se establecerá la planta para evitar la competencia por luz, agua y nutrientes.
- **Diseño de la plantación.** Estará definida por el requerimiento de la especie por establecer, buscando asemejar en lo posible la vegetación original.
- **Apertura de cepas.** Dependerá de la dimensión del individuo que será establecido y los requerimientos de la especie.
- **Un riego de saturación** para proporcionar la mayor cantidad de humedad a las plantas una vez establecidas en campo.

Para el establecimiento de la reforestación, tener presente las siguientes consideraciones:

- Previo a la plantación, realizar una poda de raíz si esta es necesaria, recortando las puntas para evitar que se doblen, así como la poda del follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta.
- Agregar la tierra fértil en el fondo del cepellón y después de haber colocado el individuo en la cepa, rellenar y compactar la tierra de forma que permita la aireación y drenaje del agua, evitando espacios de aire en la cepa y provoquen la deshidratación de la raíz.

Es importante precisar que el proceso de reforestación, rescate y reubicación, no termina al momento de concluir la plantación, por lo que es necesario establecer medidas de protección y mantenimiento que aseguren la supervivencia del 80% de los individuos establecidos para ambos casos.

V. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

Las áreas de confinamiento temporal constituyen el primer paso en cualquier programa de rescate y reubicación de flora. Se definen como sitios destinados a la protección y producción



de plantas forestales en donde se les proporcionan todos los cuidados requeridos para ser trasladadas al terreno definitivo de plantación.

En caso de ser necesario establecer un área de acopio, el promovente deberá referir en los informes que presente con respecto al cumplimiento de dicho programa, la ubicación exacta de esta área, la cual deberá contar con los implementos y materiales necesarios para mantener en buen estado las plantas (sistema de riego, fertilización, sustrato, herramientas de trabajo, etc.), sugiriendo cuenta con las siguientes características:

- Establecer camas con pasillos intermedios. El número de camas dependerá de las plantas rescatadas y las que pretenda producir.
- La estructura se construirá a manera de esqueleto con malla sombra según las necesidades de la planta y recursos disponibles.
- Las actividades de riego y deshierbes se realizarán manualmente.
- Con facilidad de acceso.
- Con buena orientación del sol y de preferencia sin sombras de árboles.
- Con una pendiente ligera para evitar el encharcamiento de agua.
- Deberá disponer de una fuente de agua para proporcionar el mantenimiento de la planta durante su estancia en el área de acopio.
- Contar con el equipo, material e instalaciones adecuadas para la conservación y mantenimiento de los ejemplares.

VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REFORESTACIÓN Y REUBICACIÓN

Sitio para la reubicación de los ejemplares rescatados

La ubicación de los ejemplares que se pretende rescatar no obedece a un patrón alguno de distribución, por lo que están distribuidas de manera discontinua en el polígono donde se ejecutará el cambio de uso de suelo contemplado para el desarrollo del proyecto.

Por lo anterior, la reubicación de flora se pretende ejecutar en las franjas que limitan con la zona de CUSTF, a una distancia no mayor a 15 metros.



Coordenadas UTM del sitio de reubicación de las especies

Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM	
	Coordenada X	Coordenada Y		Coordenada X	Coordenada Y
1	437379.52	2345014.62	55	437408.81	2344308.33
2	437374.53	2344976.70	56	437409.41	2344313.79
3	437371.53	2344947.74	57	437406.46	2344338.37
4	437369.61	2344934.26	58	437406.46	2344349.90
5	437366.75	2344922.81	59	437405.46	2344353.90
6	437357.57	2344892.22	60	437405.46	2344379.48
7	437356.45	2344878.79	61	437408.69	2344397.77
8	437357.56	2344866.56	62	437412.27	2344407.62
9	437361.62	2344850.34	63	437410.63	2344419.09
10	437363.63	2344837.24	64	437407.79	2344427.60
11	437368.82	2344818.57	65	437406.02	2344433.81
12	437374.94	2344801.23	66	437400.22	2344443.48
13	437379.75	2344788.72	67	437397.74	2344449.67
14	437383.68	2344769.10	68	437396.38	2344456.49
15	437386.38	2344759.19	69	437397.54	2344466.97
16	437385.42	2344749.57	70	437398.63	2344472.40
17	437387.62	2344736.39	71	437401.35	2344484.21
18	437389.92	2344726.04	72	437400.33	2344492.36
19	437400.79	2344707.55	73	437403.53	2344504.07
20	437412.38	2344693.07	74	437404.49	2344518.48
21	437414.70	2344686.87	75	437405.32	2344526.01
22	437416.41	2344676.65	76	437402.08	2344535.74
23	437415.44	2344668.84	77	437397.09	2344544.47
24	437408.50	2344659.10	78	437399.65	2344558.52
25	437408.50	2344640.22	79	437401.73	2344565.82
26	437421.22	2344629.19	80	437405.76	2344580.91
27	437424.30	2344618.39	81	437410.65	2344596.56
28	437420.67	2344596.56	82	437414.29	2344618.39
29	437415.77	2344580.91	83	437411.20	2344629.19
30	437411.75	2344565.82	84	437398.48	2344640.22
31	437409.67	2344558.52	85	437398.48	2344659.10



32	437407.11	2344544.47	86	437405.42	2344668.84
33	437412.10	2344535.74	87	437406.39	2344676.65
34	437415.34	2344526.01	88	437404.68	2344686.87
35	437414.51	2344518.48	89	437402.36	2344693.07
36	437413.55	2344504.07	90	437390.77	2344707.55
37	437410.35	2344492.36	91	437379.90	2344726.04
38	437411.37	2344484.21	92	437377.60	2344736.39
39	437408.65	2344472.40	93	437375.40	2344749.57
40	437407.56	2344466.97	94	437376.36	2344759.19
41	437406.40	2344456.49	95	437373.66	2344769.10
42	437407.76	2344449.67	96	437369.73	2344788.72
43	437410.24	2344443.48	97	437364.92	2344801.23
44	437416.04	2344433.81	98	437358.80	2344818.57
45	437417.81	2344427.60	99	437353.62	2344837.24
46	437420.65	2344419.09	100	437351.60	2344850.34
47	437422.29	2344407.62	101	437347.54	2344866.56
48	437418.71	2344397.77	102	437346.43	2344878.79
49	437415.48	2344379.48	103	437347.55	2344892.22
50	437415.48	2344353.90	104	437356.73	2344922.81
51	437416.48	2344349.90	105	437359.59	2344934.26
52	437416.48	2344338.37	106	437361.52	2344947.74
53	437419.43	2344313.79	107	437364.51	2344976.70
54	437418.82	2344308.33	108	437369.50	2345014.62

Sitio para el establecimiento de la reforestación

La selección del sitio donde finalmente se establecerá la reforestación es un factor determinante en la búsqueda de los objetivos planteados, en este sentido se sabe que la capacidad de adaptabilidad y desarrollo de la especie a utilizar son ideales, puesto que ésta se distribuye en la zona del proyecto de manera natural.

Considerando los requerimientos ecológicos y ambientales de la especie forestal propuesta y las propias características de altitud, topografía, suelo, clima, presentes en el área seleccionada para establecer la reforestación, se ha determinado que el sitio elegido ofrece condiciones que garantizan la sobrevivencia de las plantas de la especie.



Localización del predio a reforestar

Superficie (ha)	Coordenadas UTM	
	X	Y
0.5	437508.81	2345013.48
	437595.28	2345009.40
	437616.14	2344955.68
	437509.99	2344945.50

VII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

Las actividades de mantenimiento están encaminadas a auxiliar los individuos reforestados y reubicados, con el fin de garantizar el 80% de supervivencia.

Con la finalidad de asegurar la mayor supervivencia, deberá llevar a cabo las siguientes acciones:

- **Monitoreo.** Esta acción permitirá detectar oportunamente los problemas que aparezcan y darles la solución oportuna.
- **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.
- **Deshierbe.** Se realizará durante el segundo o tercer mes después de haber terminado las actividades de reforestación y reubicación, posteriormente con una frecuencia de 6 meses. Dicha actividad se hará de forma manual, con la finalidad de eliminar la competencia y propiciar el adecuado desarrollo de los individuos.
- **Fertilización.** Esta actividad se debe realizar en la fase inicial de la plantación y durante sus primeros tres años de establecido. Se recomienda que esta aplicación se realice al año de establecido, para que las nuevas raíces estén en la posibilidad de absorber los elementos que le serán proporcionados.
- **Prevención de incendios.** Consiste en implementar acciones preventivas para minimizar el riesgo por incendios que pudieran afectar la reforestación y reubicación de las especies de la vegetación.
- **Manejo de plagas y enfermedades.** Una vez que las plantas se encuentren en el sitio de reubicación, durante el proceso de adaptación se realizará un monitoreo constante con el fin de evitar la posible presencia de plagas y enfermedades que pudieran ocasionar la



muerte de los individuos rescatados.

- **Suministro de riegos de auxilio.** Se aplicarán riegos periódicos durante el primer año de establecidos. Se recomienda realizar esta actividad hasta los tres años o cuando el ejemplar de la especie presente las características adecuadas que aseguren su sobrevivencia.
- **Cercado y protección:** El objetivo de esta actividad será el de proteger a la planta para evitar daños o destrucción por posibles agentes que puedan ser controlados por el hombre.

VIII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Deberá ejecutar el cronograma de actividades para la reforestación, el rescate y reubicación como se muestra a continuación:

1. Cronograma de actividades para el programa de rescate y reubicación.

Cronograma de actividades para el programa de rescate y reubicación												
ACTIVIDAD	AÑO 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Delimitación de las áreas de CUSTF												
Rescate de flora												
Resguardo de ejemplares rescatados en el ACT												
Riego												
Fertilización												
Control de plagas y enfermedades												
Monitoreo en el área de confinamiento temporal												
Reubicación (meses de lluvia)												
Monitoreo en campo de especies rescatadas												

Cronograma de actividades para el programa de rescate y reubicación												
ACTIVIDAD	AÑO 2-5											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mantenimiento (riego, control de malezas, protección, manejo fitosanitario y fertilización)												
Reposición de plantas en caso de que no se tenga el 80 % de sobrevivencia												
Protección												
Labores culturales												
Evaluación de la sobrevivencia												
Seguimiento												



2. Cronograma de actividades del programa de reforestación.

Cronograma de actividades del programa de reforestación												
ACTIVIDAD	AÑO 1											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Adquisición de planta												
Preparación del terreno												
Establecimiento de la reforestación												
Fertilización												
Control de malezas												
Obras de conservación de suelos												
Protección contra incendios forestales												
Cercado de protección												
Mantenimiento áreas reforestadas												

Cronograma de actividades del programa de reforestación												
ACTIVIDAD	AÑO 2-5											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Reposición de planta												
Fertilización												
Control de malezas												
Protección contra incendios forestales												
Mantenimiento del área reforestada												

IX. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN

La evaluación y seguimiento del programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal y reforestación permitirá señalar el grado de éxito del programa, al mismo tiempo que se mantiene un control en las actividades que se proponen como parte de la metodología que permita alcanzar los objetivos planteados.

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

- **Estimación de sobrevivencia.** 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 individuos sanos= (sumatoria de las plantas vivas muestreadas /sumatoria de las plantas vivas y muertas en el área muestreada)x100



- **Evaluación del estado sanitario.** Se estimará la porción de los individuos sanos respecto a los s vivos. Esta actividad permitirá definir las estrategias para aplicar las medidas sanitarias para mantener en buen estado los individuos reforestados y reubicados.

Porción estimada de individuos sanos= (sumatoria de los individuos sanos en el sitio muestreado/ sumatoria de individuos vivos en el sitio muestreado)x100

- **Estimación del vigor de los individuos.** Describir la porción de los organismos vigorosos del total de los individuos vivos, clasificándolos como:

Bueno. Cuando el individuo presenta un follaje denso, color propio de la especie y tiene amplia cobertura de copa o buen estado de desarrollo.

Regular. Cuando el individuo muestra 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 sanos= (Sumatoria de individuos vigorosos en el sitio muestreado/sumatoria de individuos vivos en el sitio muestreado)x100

- Índice de calidad de los individuos reforestados y reubicados por especie.
- Cumplimiento de las actividades de mantenimiento de los individuos reforestados y reubicados (riego, protección, labores culturales, entre otras).
- Grado de efectividad del programa de rescate y reubicación.
- Bitácora para las actividades de restauración, rescate y reubicación, así como de las actividades de mantenimiento y monitoreo.

X. INFORME DE AVANCE Y RESULTADOS

Deberá elaborar los informes conforme a lo establecido en el Término XIX del Resolutivo durante el periodo para el cual se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y del plazo establecido en el Término XVII. Así mismo, la Delegación de la PROFEPA en el estado de Querétaro, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinente para verificar el cumplimiento del programa de reforestación, rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal, como lo establece el Numeral 3 del Resuelve Segundo de esta autorización.



Oficio N° SGPA/DGGFS/712/1262/17

BITÁCORA: 22/DS-0041/11/16

En dichos informes, deberá reportar los parámetros señalados en el capítulo VIII y IX del presente programa:

- Porcentaje de sobrevivencia por especie de los individuos reubicados y reforestados.
- Estado fitosanitario de los individuos por especie.
- Vigor de los individuos (bueno, regular, malo) por especie.
- Índice de calidad de los individuos reforestados y reubicados por especie.
- Cumplimiento de las actividades de protección y mantenimiento.
- Efectividad del programa de reforestación, rescate y reubicación.
- La bitácora de las actividades de reforestación, rescate y reubicación.
- El éxito del programa de reforestación, rescate y reubicación de acuerdo a los indicadores señalados.
- La evidencia fotográfica de las actividades de reforestación, rescate y reubicación por especie.

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

ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL

SEMARNAT



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

LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA

GRR/HHM/RIHM

