



México, Distrito Federal, 30 de Septiembre de 2015

"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"

JUAN GERARDO VÁZQUEZ HERRERA
DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO SCT QUERÉTARO DE
LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

ASUNTO: Se resuelve la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 8.0329 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"Camino San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín, con una meta de 5.132 km., en el estado de Querétaro"**, ubicado en el o los municipio(s) de San Joaquín en el estado de Querétaro.

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre del Centro SCT Querétaro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, representada por Juan Gerardo Vázquez Herrera, en su carácter de Director General del Centro SCT Querétaro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 8.0329 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Camino San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín, con una meta de 5.132 km., en el estado de Querétaro"**, con ubicación en el o los municipio(s) de San Joaquín en el estado de Querétaro, y

RESULTANDO

I. Que mediante oficio N° de fecha 12 de Marzo de 2015, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 15 de Abril de 2015, Juan Gerardo Vázquez Herrera, en su carácter de Director General del Centro SCT Querétaro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 8.0329 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Camino San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín, con una meta de 5.132 km., en el estado de Querétaro"**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de San Joaquín en el estado de Querétaro, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

1. Un documento impreso del estudio técnico justificativo y dos discos compactos que contienen dicho estudio en digital.
2. Comprobante de pago de derechos por \$1,414.00 (Mil cuatrocientos catorce pesos 00/100 M.N.) por concepto de recepción, evaluación y dictamen del estudio técnico justificativo y, en su caso, la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
3. Copia certificada del oficio N° 1.-65 de fecha 22 enero de 2013, mediante el cual el Lic. Gerardo Ruiz Esparza, en su carácter de Titular de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, tiene a bien nombrar al Lic. Juan Gerardo Vázquez Herrera, como Director General del Centro SCT Querétaro.
4. Original del Convenio de Cesión de Derechos a Título Gratuito que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el C. Juan Gerardo Vázquez Herrera como Director General del Centro SCT Querétaro y por la otra





parte el ejido Mineral de San Joaquín, del municipio de San Joaquín en el estado de Querétaro, donde el ejido otorga a favor de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes la legal posesión y derecho pleno para que realice las actividades para la ejecución del proyecto denominado Modernización del Camino San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín en una superficie de 4.5 hectáreas que corresponden a tierras de uso común.

5. Copia certificada del Acta de Asamblea de fecha 17 de noviembre de 2013 celebrada en el ejido Mineral de San Joaquín, municipio de San Joaquín en el estado de Querétaro, mediante la cual la asamblea aprueba y autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales a favor de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través del Centro SCT Querétaro, para que esta realice las actividades necesarias para la modernización del camino existentes en una superficie de 4.5 hectáreas para realizar la obra de Modernización del Camino Existente San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín.

6. Original del Convenio de Cesión de Derechos de tierras de uso común a Título Gratuito que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el C. Juan Gerardo Vázquez Herrera como Director General del Centro SCT Querétaro y por la otra parte el ejido San Cristóbal, del municipio de San Joaquín en el estado de Querétaro, donde el ejido otorga a favor de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes la legal posesión y derecho pleno para que realice las actividades para la ejecución del proyecto denominado Modernización del Camino San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín en una superficie de 5.5 hectáreas que corresponden a tierras de uso común.

7. Copia certificada del Acta de Asamblea de fecha 08 de diciembre de 2013 celebrada en el ejido San Cristóbal, municipio de San Joaquín en el estado de Querétaro, mediante la cual la asamblea aprueba y autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales a favor de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través del Centro SCT Querétaro, para que esta realice las actividades necesarias para la modernización del camino existentes en una superficie de 5.5 hectáreas para realizar la obra de Modernización del Camino Existente San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín.

- II. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1252/15 de fecha 12 de Mayo de 2015, 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 **"Camino San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín, con una meta de 5.132 km., en el estado de Querétaro"**, con ubicación en el o los municipio(s) San Joaquín en el estado de Querétaro, así como llevar a cabo la visita técnica al o los predios forestales objeto de la solicitud, en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 122 fracciones III, IV y V de su Reglamento, debiendo indicar lo siguiente:

1. *Que la superficie, ubicación geográfica y vegetación forestal que se afectará corresponda con lo manifestado en el estudio técnico justificativo, en caso de que la información difiera o no corresponda, precisar lo necesario.*

2. *Que las coordenadas de los vértices que delimitan la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales corresponda con las presentadas en el estudio técnico justificativo.*

3. *Que no exista remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en caso contrario indicar la ubicación, tipo de vegetación*





afectada y superficie involucrada.

4. Verificar y reportar en el informe a esta Dirección General, el número de individuos por especie de cada uno de los estratos que conforman los sitios de muestreo para la obtención de los parámetros de flora silvestre dentro de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como en el ecosistema de la microcuenca, para corroborar su presencia conforme a lo reportado en el estudio técnico justificativo e información complementaria. Para ello, deberá verificar los siguientes sitios de muestreo:

Microcuenca:

Bosque de Tásate

Sitio 1.

Estrato Arbóreo:

1. X=438215; Y=2313422
2. X=438215; Y=2313442
3. X=438245; Y=2313442
4. X=438245; Y=2313422
5. X=438215; Y=2313422

Estrato Arbustivo:

1. X=438220; Y=2313427
2. X=438220; Y=2313437
3. X=438240; Y=2313437
4. X=438240; Y=2313427
5. X=438220; Y=2313427

Estrato Herbáceo:

1. X=438229; Y=2313432
2. X=438229; Y=2313433
3. X=438230; Y=2313433
4. X=438230; Y=2313432
5. X=438229; Y=2313432

Bosque de encino-pino

Sitio 4.

Estrato Arbóreo:

1. X=438188; Y=2313593
2. X=438188; Y=2313613
3. X=438218; Y=2313613
4. X=438218; Y=2313593
5. X=438188; Y=2313593

Estrato Arbustivo:

1. X=438193; Y=2313598
2. X=438193; Y=2313608





3. X=438213; Y=2313608
4. X=438213; Y=2313598
5. X=438193; Y=2313598

Estrato Herbáceo:

1. X=438202; Y=2313603
2. X=438202; Y=2313604
3. X=438203; Y=2313604
4. X=438203; Y=2313603
5. X=438202; Y=2313603

*Área de cambio de uso de suelo**Bosque de Tásate**Sitio 4.**Estrato Arbóreo:*

1. X=438190; Y=2313372
2. X=438190; Y=2313392
3. X=438220; Y=2313392
4. X=438220; Y=2313372
5. X=438190; Y=2313372

Estrato Arbustivo:

1. X=438195; Y=2313377
2. X=438195; Y=2313387
3. X=438215; Y=2313387
4. X=438215; Y=2313377
5. X=438195; Y=2313377

Estrato Herbáceo:

1. X=438204; Y=2313381.5
2. X=438204; Y=2313382.5
3. X=438205; Y=2313382.5
4. X=438205; Y=2313381.5
5. X=438204; Y=2313381.5

*Bosque de encino-pino**Sitio 2**Estrato Arbóreo:*

1. X=438050; Y=2313577
2. X=438050; Y=2313597
3. X=438080; Y=2313597
4. X=438080; Y=2313577
5. X=438050; Y=2313577

Estrato Arbustivo:

1. X=438055; Y=2313582.61



2. X=438055; Y=2313592.61
3. X=438075; Y=2313592.61
4. X=438075; Y=2313582.61
5. X=438055; Y=2313582.61

Estrato Herbáceo

1. X=438064; Y=2313587
2. X=438064; Y=2313588
3. X=438065; Y=2313588
4. X=438065; Y=2313587
5. X=438064; Y=2313587

5. Realizar un recorrido para verificar si existen otras especies de flora dentro del área requerida para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, que no se hayan reportado en el estudio técnico justificativo, en su caso, informar el nombre común y científico de éstas, así como sus tallas y la evidencia fotográfica.

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

7. Precisar el estado de conservación de la vegetación forestal que se afectará, si corresponde a vegetación primaria o secundaria y si ésta se encuentra en proceso de recuperación, en proceso de degradación o en buen estado de conservación.

8. Que los volúmenes por especie de las materias primas forestales que serán removidas por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, correspondan con la estimación que se presenta en el estudio técnico justificativo.

9. Que los servicios ambientales que se verán afectados con la implementación y operación del proyecto, correspondan a los manifestados en el estudio técnico justificativo, si hubiera diferencias, manifestar lo necesario.

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

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

12. Si la zona aledaña donde se llevará a cabo el proyecto podría ser afectada por la generación de tierras frágiles con la implementación del proyecto, en su caso, indicar su ubicación y las acciones necesarias para su protección.

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

III. Que mediante oficio N° F.22.01.02/1004/2015 de fecha 05 de Junio de 2015, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 12 de Junio de 2015, la Delegación





Federal de la SEMARNAT en el estado de Querétaro, remitió el informe de la visita técnica realizada al predio objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **"Camino San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín, con una meta de 5.132 km., en el estado de Querétaro"**, con ubicación en el o los municipio(s) de San Joaquín en el estado de Querétaro y la opinión del Consejo Estatal Forestal emitida mediante oficio N° DJ/031/2015 de fecha 05 de Junio de 2015, donde se desprende lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

1. De acuerdo con la revisión de gabinete, la superficie, ubicación y delimitación geográfica sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como el tipo de vegetación forestal la cual es bosque de encino-pino y bosque de táscate, si corresponde con lo manifestado en el estudio técnico justificativo.

2. De las coordenadas de los polígonos verificados, se determinó una diferencia mínima de ± 4 metros en promedio con el GPS de SEMARNAT ± 2 metros con el GPS del promovente.

3. Durante el recorrido por la superficie sujeta a cambio de uso de suelo, no se encontró indicio de remoción de vegetación forestal.

4. Acorde con los resultados de los sitios de muestreo referidos, se observa una congruencia con respecto a las especies y número de individuos (abundancia de las especies muestreadas) que fueron reportados en el estudio técnico justificativo con respecto a lo encontrado en la visita técnica.

5. Durante el recorrido por los polígonos que nos ocupan, se encontró una especie con un individuo no ubicada en los sitios de muestreo verificados, la cual no fue identificada con nombre científico.

6. Durante el recorrido no se encontraron especies de flora o fauna silvestre bajo alguna categoría de riesgo clasificadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido reportadas en el estudio técnico justificativo.

7. La vegetación que se pretende afectar con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales corresponde a vegetación primaria (encino-pino) y secundaria (táscate o ehebro) en proceso de recuperación.

8. Acorde a los resultados obtenidos y la comparación de volúmenes se observa que éstos no corresponden en su totalidad con los vertidos en el estudio técnico justificativo pero si una congruencia con respecto a éstos.

9. Los servicios ambientales que se verán afectados con la implementación y operación del proyecto, si corresponde con lo manifestado en el estudio técnico justificativo.

10. Durante el recorrido por el predio que nos ocupa, no se observó indicios de afectación de la vegetación por algún incendio forestal.

11. Las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, agua, suelo y biodiversidad, contempladas en el desarrollo del proyecto en el ETJ son adecuadas.

12. Durante el recorrido por el predio que nos ocupa, no se observaron tierras frágiles aparte de los señalados en el ETJ.



13. El desarrollo del proyecto es factible ambientalmente siempre y cuando se cumpla con todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el ETJ.

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

Derivado del acta de la Quincuagésima Segunda Sesión del Consejo Estatal Forestal del estado de Querétaro, emitida mediante oficio N° DJ/031/2015 de fecha 05 de junio de 2015, en su acuerdo N° 3.1 el Consejo emitió opinión favorable para el proyecto "Camino San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín, con una meta de 5.132 km., en el estado de Querétaro", en el municipio de San Joaquín, Querétaro, con una superficie de 8-03-29 hectáreas.

- IV. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1630/15 de fecha 18 de Junio de 2015, 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 de 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 Juan Gerardo Vázquez Herrera en su carácter de Director General del Centro SCT Querétaro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de \$736,672.31 (setecientos treinta y seis mil seiscientos setenta y dos pesos 31/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 11.85 hectáreas de vegetación de Bosque de encino-pino y 15.94 hectáreas de vegetación de Bosque de táscate, preferentemente en el estado de Querétaro.
- V. Que mediante oficio N° SCT.721.409.024/2015 de fecha 02 de Julio de 2015, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 29 de julio de 2015, Juan Gerardo Vázquez Herrera en su carácter de Director General del Centro SCT Querétaro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, solicitó una ampliación de plazo para realizar y notificar el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de \$736,672.31 (setecientos treinta y seis mil seiscientos setenta y dos pesos 31/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **"Camino San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín, con una meta de 5.132 km., en el estado de Querétaro"**, con ubicación en el o los municipio(s) de San Joaquín en el estado de Querétaro.
- VI. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2378/15 de fecha 30 de Julio de 2015, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, otorgó a Juan Gerardo Vázquez Herrera en su carácter de Director General del Centro SCT Querétaro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, una ampliación de plazo por 15 días hábiles contados a partir de haberse vencido el plazo establecido originalmente en el oficio N° SGPA/DGGFS/712/1630/15 de fecha 18 de Junio de 2015, para presentar la notificación del depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de \$736,672.31 (setecientos treinta y seis mil seiscientos setenta y dos pesos 31/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental, para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **"Camino San Cristóbal-Cabecera Municipal San**





Joaquín, con una meta de 5.132 km., en el estado de Querétaro", con ubicación en el o los municipio(s) de San Joaquín en el estado de Querétaro.

- vii. Que mediante oficio N° C.SCT.721.027/2015 de fecha 17 de Julio de 2015, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 11 de Agosto de 2015, Juan Gerardo Vázquez Herrera, en su carácter de Director General del Centro SCT Querétaro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, notificó a esta Dirección General haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de \$736,672.31 (setecientos treinta y seis mil seiscientos setenta y dos pesos 31/100M.N.), por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 11.85 hectáreas con vegetación de Bosque de encino-pino y 15.94 hectáreas con vegetación de Bosque de táscate, preferentemente en el estado de Querétaro.

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 y fracción XX, 117 y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como 120 y 121 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 avocó 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° de fecha 12 de Marzo de 2015, el cual fue signado por Juan Gerardo Vázquez Herrera, en su carácter de Director General del Centro SCT Querétaro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, dirigido al Director General de Gestión Forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el cual solicita la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 8.0329 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Camino San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín, con una meta de 5.132 km., en el estado de Querétaro"**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de San Joaquín en el estado de Querétaro.

Asimismo, acreditó su personalidad en el presente procedimiento mediante copia certificada del oficio N° 1.-65 de fecha 22 enero de 2013, mediante el cual el Lic. Gerardo Ruiz Esparza, en su carácter de Titular de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, tiene a bien nombrar al Lic. Juan Gerardo Vázquez Herrera, como Director General del Centro SCT Querétaro.

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 de 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 SEMARNAT-02-001, 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 Juan Gerardo





Vázquez Herrera, en su carácter de Director General del Centro SCT Querétaro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como por el ING. ROSALINO DIAZ FRANCO en su carácter de responsable técnico de la elaboración del mismo, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como prestador de servicios técnicos forestales en el Lib. DF T-UI Vol. 2 Núm. 28 Año 13.

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. Original del Convenio de Cesión de Derechos a Título Gratuito que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el C. Juan Gerardo Vázquez Herrera como Director General del Centro SCT Querétaro y por la otra parte el ejido Mineral de San Joaquín, del municipio de San Joaquín en el estado de Querétaro, donde el ejido otorga a favor de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes la legal posesión y derecho pleno para que realice las actividades para la ejecución del proyecto denominado Modernización del Camino San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín en una superficie de 4.5 hectáreas que corresponden a tierras de uso común.
 2. Copia certificada del Acta de Asamblea de fecha 17 de noviembre de 2013 celebrada en el ejido Mineral de San Joaquín, municipio de San Joaquín en el estado de Querétaro, mediante la cual la asamblea aprueba y autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales a favor de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través del Centro SCT Querétaro, para que esta realice las actividades necesarias para la modernización del camino existentes en una superficie de 4.5 hectáreas para realizar la obra de Modernización del Camino Existente San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín.
 3. Original del Convenio de Cesión de Derechos de tierras de uso común a Título Gratuito que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el C. Juan Gerardo Vázquez Herrera como Director General del Centro SCT Querétaro y por la otra parte el ejido San Cristóbal, del municipio de San Joaquín en el estado de Querétaro, donde el ejido otorga a favor de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes la legal posesión y derecho pleno para que realice las actividades para la ejecución del proyecto denominado Modernización del Camino San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín en una superficie de 5.5 hectáreas que corresponden a tierras de uso común.
 4. Copia certificada del Acta de Asamblea de fecha 08 de diciembre de 2013 celebrada en el ejido San Cristóbal, municipio de San Joaquín en el estado de Querétaro, mediante la cual la asamblea aprueba y autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales a favor de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través del Centro SCT Querétaro, para que esta realice las actividades necesarias para la modernización del camino existentes en una superficie de 5.5 hectáreas para realizar la obra de Modernización del Camino Existente San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín.
- 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 hidroológico-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 escrito de fecha 12 de Marzo de 2015, citados en el Resultado I de este resolutivo, respectivamente.

Por lo anterior, con base en la información y documentación que fue proporcionada por el interesado, esta autoridad administrativa tuvo por satisfechos los requisitos de solicitud previstos





por los artículos 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como la del artículo 15, párrafos segundo y tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

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

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

ARTICULO 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 de 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 información contenida en diversos apartados del mismo, consistente en que:

Para la flora

La Cuenca Hidrológico-Forestal delimitada como unidad de análisis para el presente estudio está cubierta por los tipos de vegetación de matorral submontano, bosque de encino, bosque de pino, bosque de táscate, bosque de pino-encino, bosque de encino-pino, según la carta de uso de suelo y vegetación serie III del Instituto Nacional de estadística y geografía (INEGI) 2005.

De éstas, la superficie de cambio de uso de suelo se encuentra ubicada en los tipos de





vegetación de bosque de encino-pino (3.2025 hectáreas) y bosque de táscate (4.8304 hectáreas), el cual se determinó de acuerdo a los datos obtenidos durante la visita y muestreo de campo.

Bosque de encino-pino (BQP)

Esta comunidad se caracteriza por la dominancia de encinos (*Quercus* spp), sobre los pinos (*Pinus* spp.). Se desarrolla principalmente en áreas de mayor importancia forestal, en los límites altitudinales inferiores de los bosques de pino-encino. Estas comunidades muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el pino sobre el encino. Las especies más representativas en estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmilillo (*Q. crassi-pes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla*, pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escabotón (*P. michoacana*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*, *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsonii*, y *P. oaxacana*). Al igual que las comunidades de pino-encino, estas también presentan uso forestal, además de que en muchas áreas se presenta una alternancia con el uso agrícola.

Bosque de táscate (BJ)

Son bosques formados por árboles escuamifolios (hojas en forma de escama) del género *Juniperus* a los que se les conoce como táscate, enebro o cedro, con una altura promedio de 8 a 15 metros de regiones subcálidas templadas y semifrías, siempre en contacto con los bosques de encino, pino-encino, selva baja caducifolia y matorrales de zonas áridas. Las especies más comunes y de mayor distribución son *Juniperus flaccida*, *J. deppeana*, *J. monosperma* y algunas especies del género *Quercus* y *Pinus*. Estas comunidades por lo regular, se encuentran abiertas como consecuencia de las actividades forestales, agrícolas y pecuarias principalmente en el norte del país.

Para conocer la estructura y composición de la flora en la Cuenca Hidrológico-Forestal 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), para el cual, en primera instancia y por medio de una visita de campo se definieron los tipos de vegetación a evaluar, esto para que los datos de flora obtenidos sean comparados con los datos de flora recabados en la superficie de cambio de uso de suelo.

El método de muestreo de vegetación estuvo basado en el Programa de Evaluación de Recursos Forestales de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), así como en el "Manual y procedimientos para el muestreo de campo (Remuestreo 2011)" propuesto por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR); y en el libro de Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales (Bautist, Z.a; et al. 2011. Segunda Edición).

Para la Cuenca Hidrológico-Forestal se realizaron 5 sitios de muestreos dirigidos (2 en la vegetación de bosque de táscate y 1 en la vegetación de bosque de encino-pino), mientras que para el área de cambio de uso de suelo se muestrearon 6 sitios (3 en bosque de táscate y 3 en bosque de encino-pino).

El diseño de muestreo fue de forma rectangular con un área de 600 metros cuadrados (60





metros x 10 metros) = 0.06 hectáreas, para medir y contabilizar a todos los individuos del estrato arbóreo sin considerar las ramas. Para el estrato arbustivo se delimitó un cuadrante de 200 metros cuadrados (20 metros x 10 metros) = 0.02 hectáreas y, finalmente para el estrato herbáceo se definió una parcela cuadrada de 1 metro cuadrado (1 metro x 1 metro).

Para definir los diferentes estrato de la vegetación se tomaron los siguientes criterios:

Estrato arbóreo. Para considerar a un individuo como parte del estrato arbóreo (árboles maduros) se consideraron a los individuos con un diámetro igual o mayor a 5 centímetros (0.05 metros) a una altura de 1.30 metros, cabe mencionar que el conteo se consideró por individuo y no por el número de ramas. Este criterio se corroboró con una cinta métrica marca Truper de 50 metros de longitud y una forcípula marca Haglof.

Estrato arbustivo. Como parte del estrato arbustivo se consideró a aquellos individuos que presentaron una altura aproximada de 3 metros con un diámetro menor a 5 centímetros. Este criterio se corroboró con una cinta métrica marca Truper de 50 metros de longitud y una forcípula marca Haglof.

Estrato herbáceo. Y como parte del estrato herbáceo se consideraron a los o individuos con una altura menor a 30 centímetros.

Para conocer la relevancia y nivel de ocupación del sitio de una especie con respecto a las demás, en función de su dominancia, frecuencia y densidad de los individuos, se calculó el Índice de Valor de Importancia (IVI).

El índice de valor de importancia (IVI) se define como la relevancia de las especies florísticas en un ecosistema en base a tres elementos principales: la dominancia, la densidad y la frecuencia.

Para obtener el IVI, es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del IVI debe ser igual a 300.

El análisis de la diversidad alfa-utilizado en el presente estudio fue el de Shannon- Wiener, el cual asume comunidades infinitamente grandes que no se pueden estudiar en su totalidad por infraestructura, costos, tiempo, personal, por tal razón su valor debe estimarse a partir de una muestra.

De dicho muestreo dentro de la Cuenca Hidrológico-Forestal y en el área de cambio de uso de suelo, delimitada por los dos tipos de vegetación evaluados (Bosque de táscate y bosque de encino-pino), se obtuvieron los siguientes resultados:

**Bosque de encino-pino****Estrato arbóreo**

Especie	Abundancia/ hectárea		Índice de valor de importancia	
	Cuenca Hidrológico-Forestal	CUSTF	Cuenca Hidrológico-Forestal	CUSTF
<i>Quercus rugosa</i>	139	144	74.97	85.34
<i>Juniperus deppeana</i>	56	100	23.08	47.12
<i>Quercus crassifolia</i>	133	56	80.83	44.16
<i>Arbutus xalapensis</i>	44	61	26.97	40.43
<i>Juniperus flaccida</i>	22	33	16.41	25.94
<i>Prunus samyoides</i>	-	50	-	20.13
<i>Quercus mexicana</i>	117	28	41.83	19.93
<i>Pinus teocote</i>	17	28	19.52	16.95
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	6	-	7.29	-
<i>Quercus laurina</i>	6	-	9.1	-
Total	540	500	300	300

Riqueza (S)	9	8
I. de Shannon-Weiner (H)	1.80	1.91
H máx.	2.20	2.08
Equidad (J)	0.82	0.92

La riqueza específica y la abundancia estimada por hectárea en el estrato arbóreo resultó mayor en la Cuenca Hidrológico-Forestal (CHF), ya que en esta se registró una abundancia de 540 individuos y una riqueza específica de 9 especies, en comparación con la superficie solicitada para el CUSTF donde se obtuvieron 500 registros y una riqueza de 8 especies.

En la CHF, esta comunidad se encuentra representada principalmente por las especies de *Quercus crassifolia*, *Quercus rugosa* y *Quercus mexicana*, las cuales presentaron una abundancia de individuos por hectárea de 133, 139 y 117, así como un índice de valor de importancia de 80.83, 74.97 y 41.83%, seguida de las especies de *Arbutus xalapensis* y *Juniperus deppeana* con abundancia de 44 y 56 individuos y un índice de importancia con valores de 26.97 y 23.08% y con menor abundancia se observaron las especies de *Pinus teocote*, *Juniperus flaccida*, *Quercus laurina* y *Mimosa aculeaticarpa*, con abundancia por hectárea de 17, 22, 6 y 6 e índice de importancia de 19.52, 16.41, 9.1 y 7.29%.

Mientras que el área de CUSTF estuvo caracterizada por la especie de *Quercus rugosa*, con una abundancia de individuos por hectárea de 144 e índice de importancia de 85.34%, siendo la especie que representa a esta comunidad, seguida de las especies de *Juniperus deppeana*, *Quercus crassifolia* y *Arbutus xalapensis*, con abundancia por hectárea de 100, 56 y 61 individuos e índice de valor de importancia de 47.12, 44.16 y 40.43%. Mientras que las especies de *Juniperus flaccida*, *Prunus samyoides*, *Quercus mexicana* y *Pinus teocote* presentaron una abundancia de 33, 50, 28 y 28 individuos, con un índice de importancia de 25.94, 20.13, 19.93 y 16.95%, respectivamente.





Por otro lado, los resultados de los análisis de diversidad mostraron que en la CHF se presenta un índice de diversidad de $H=1.80$, mientras que en la superficie solicitada para CUSTF resultó de $H=1.91$ por lo que en ambas unidades de análisis se clasificaron como de diversidad baja. Al analizar el valor de equidad se observó que en la superficie de CUSTF existe mayor homogeneidad en la distribución de las especies ($J=0.92$) comparado al valor calculado para la CHF ($J=0.82$). No obstante, esto nos indica que en la microcuenca se presenta un buen estado de conservación ya que en el tipo de vegetación de bosque de encino-pino siempre tienden a dominar las especies del género *Quercus*; las cuales definen este tipo de vegetación analizado, es decir que en la superficie solicitada para el CUSTF los encinos se han visto desplazados por otras especies arbóreas como se observó en campo y se confirma en los análisis realizados, ejemplo de ello es que únicamente en el predio se registró una especie introducida el duraznillo (*Prunus samyoides*) en el sitio donde se observó mayor perturbación.

Como se observa en la comparativa de los valores de importancia en la superficie de CUSTF las especies que resultaron con el mayor índice de valor de importancia (*Quercus rugosa* con $IVI=85.34$, *Juniperus deppeana* con $IVI=47.12$, *Quercus crassifolia* con $IVI=44.16$), se encuentran bien representadas en la Cuenca Hidrológico-Forestal (*Quercus rugosa* con $IVI=74.97$, *Juniperus deppeana* con $IVI=23.08$ y *Quercus crassifolia* con $IVI=80.83$).

La comparación de las abundancias encontradas en la CHF y la superficie solicitada para CUSTF se realiza con el fin de determinar qué especies se deben considerar para las acciones de rescate y reubicación de flora, esto para no comprometer la diversidad de especies, manteniendo así la estructura de la misma. De acuerdo a los resultados obtenidos, las especies *Quercus rugosa*, *Juniperus deppeana*, *Arbutus xalapensis*, *Juniperus flaccida* y *Pinus teocote*, resultaron con una diferencia en la superficie solicitada de CUSTF (6, 44, 17, 11 y 11 individuos, respectivamente), por lo que estas especies se incluyen en el programa de reforestación, rescate y reubicación anexo al presente resolutivo, con la finalidad de conservar la distribución de estas en la Cuenca Hidrológico-Forestal.

Por la clasificación de los estratos que se utilizó, algunas de estas especies presentaron una gran abundancia de individuos en el estrato arbustivo del área de CUSTF, las cuales serán sujetas de rescate y utilizadas en la reforestación de una superficie de 8.5 hectáreas propuestas para mitigar la afectación de la vegetación. Para la reforestación también se consideran especies que son representativas del tipo de vegetación aun cuando su abundancia se encuentre lo suficientemente representada en la unidad de análisis.

Las especies que tuvieron una abundancia menor en la Cuenca Hidrológico-Forestal comparado con la superficie solicitada para CUSTF serán sujetas a rescate y utilizadas en la reforestación de las áreas propuestas como medida de mitigación. Para la reforestación también se consideran especies que son representativas del tipo de vegetación aun cuando su abundancia no sea menor en la cuenca. La cantidad de individuos que se requiere para llevar a cabo la reforestación en 3.5 hectáreas es de 5,005 individuos, de los cuales 3,605 serán obtenidos en las actividades de rescate y 1,400 serán obtenidos de viveros de la región.

Cabe mencionar que la especie *Prunus samyoides* (duraznillo), fue la única especie que no se registró en los muestreos en la microcuenca para este estrato, ya que esta fue introducida (plantada) como cerco vivo, por lo que en la CHF no se encontró ningún individuo, por ello no se considera dentro del programa de rescate y reubicación de flora, tampoco en el programa de restauración.





Nombre científico	N° de individuos por rescatar	N° de individuos a obtener de viveros	Total
<i>Quercus rugosa</i>	900	-	900
<i>Quercus crassifolia</i>	1,780	-	1780
<i>Pinus teocote</i>	-	900	900
<i>Juniperus flaccida</i>	525	-	525
<i>Juniperus deppeana</i>	-	500	500
<i>Arbutus xalapensis</i>	400	-	400
Total	3,605	1,400	5,005

Estrato Arbustivo

Especie	Abundancia/ hectárea		Índice de valor de importancia	
	Cuenca Hidrológico-Forestal	CUSTF	Cuenca Hidrológico-Forestal	CUSTF
<i>Ageratina espinosarum</i>	167	167	5.60	27.99
<i>Trema micrantha</i>	-	17	-	25.36
<i>Arbutus xalapensis</i>	167	417	8.25	25.14
<i>Quercus crassifolia</i>	533	933	18.27	24.18
<i>Quercus rugosa</i>	-	633	-	22.73
<i>Salvia microphylla</i>	233	417	8.30	22.23
<i>Baccharis conferta</i>	83	433	5.79	20.73
<i>Senecio aschenbornianus</i>	50	367	3.81	19.84
<i>Quercus mexicana</i>	750	267	19.52	18.70
<i>Guamatela tuerckheimii</i>	-	383	-	13.73
<i>Ageratina saltillensis</i>	700	383	17.92	13.20
<i>Juniperus flaccida</i>	33	367	5.88	12.44
<i>Monnina schlechtendaliana</i>	33	117	2.98	9.22
<i>Malacomeles denticulata</i>	250	83	10.99	8.88
<i>Ageratina hidalgensis</i>	1,083	183	98.80	6.53
<i>Stevia tomentosa</i>	300	150	6.93	5.87
<i>Croton ehrenbergii</i>	-	100	-	5.59
<i>Eryngium eburneum</i>	83	117	4.32	5.07
<i>Lantana hirta</i>	150	67	4.64	4.40
<i>Solanum cervantesii</i>	33	33	2.91	4.29
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	33	50	2.81	3.89
<i>Juniperus deppeana</i>	250	-	13.32	-
Continúa....	-	-	-	-
Total	6,580	5,684	300	300

Riqueza (S)	29	21
I. de Shannon-Weiner (H)	2.90	2.54
H máx.	3.37	3.04
Equidad (J)	0.86	0.83





Para este estrato se encontró que la CHF presentó una abundancia por hectárea estimada de 6,580 individuos, mientras que en el predio resultó de 5,684 individuos por hectárea. Sin embargo, en la CHF existe mayor riqueza específica ($S=29$) que en el área de CUSTF con ($S=21$).

Para la CHF, la especie que definió a este estrato fue *Ageratina hidalgensis*, con una abundancia calculada para una hectárea de 1,083 individuos y un valor de importancia de 98.80%, seguida de especies como *Quercus mexicana*, *Quercus crassifolia* y *Ageratina saltillensis*, con abundancia de 750, 533 y 700 individuos por hectárea e índice de valor de importancia de 19.52, 18.27 y 17.92%. A pesar de que las especies de *Quercus mexicana* y *Quercus crassifolia*, por su forma biológica en su etapa adulta conforman individuos de porte arbóreo, por la clasificación de estratos utilizada para llevar a cabo el estudio de diversidad y facilitar dicho análisis, estas se incluyeron en el estrato en cuestión, así como otras especies como *Arbutus xalapensis*, *Juniperus flaccida* y *Quercus rugosa*. Otras especies como *Malacomeles denticulata*, *Salvia microphylla*, *Arbutus xalapensis*, *Stevia tomentosa*, *Juniperus flaccida*, *Baccharis conferta*, *Ageratina espinosarum*, *Lantana hirta*, *Eryngium eburneum*, *Senecio aschenbomianus*, *Monnina schlechtendaliana*, *Solanum cervantesii* y *Barkleyanthus salicifolius* presentaron una abundancia por hectárea menor a 300 individuos por hectárea e índice de importancia en un rango de 13.32 a 2.81%.

Para el área de CUSTF la especie que presentó mayor abundancia fue *Quercus crassifolia*, con 933 individuos por hectárea, seguida de las especies de *Quercus rugosa*, *Baccharis conferta*, *Arbutus xalapensis*, *Salvia microphylla*, *Guamatela tuerckheimii*, *Ageratina saltillensis*, *Senecio aschenbomianus* y *Juniperus flaccida* con abundancia de 633, 433, 417, 417, 383, 383, 367 y 367 individuos. Con una abundancia menor se observaron las especies de *Quercus mexicana*, *Ageratina hidalgensis*, *Ageratina espinosarum*, *Stevia tomentosa*, *Monnina schlechtendaliana*, *Eryngium eburneum*, *Croton ehrenbergii*, *Malacomeles denticulata*, *Lantana hirta*, *Barkleyanthus salicifolius*, *Solanum cervantesii* y *Trema micrantha* con una abundancia de 267 a 17 individuos como el más bajo.

Analizando el índice de importancia de estas especies, se observó un comportamiento diferente con respecto a su abundancia. Esta diferencia estuvo dada por el valor de dominancia, el cual se obtuvo a partir del área de copa en metros cuadrados que cubren los individuos de cada una de las especies para la superficie muestreada con una proyección a una hectárea. La especie que presentó el mayor índice de importancia fue *Ageratina espinosarum* con valor de 27.99%, seguida de las especies de *Trema micrantha*, *Arbutus xalapensis*, *Quercus crassifolia*, *Quercus rugosa*, *Salvia microphylla*, *Baccharis conferta*, *Senecio aschenbomianus* y *Quercus mexicana*, con valores de 25.36, 25.14, 24.18, 22.73, 22.23, 20.73, 19.84 y 18.70%. Mientras que las especies de *Guamatela tuerckheimii*, *Ageratina saltillensis*, *Juniperus flaccida*, *Monnina schlechtendaliana*, *Malacomeles denticulata*, *Ageratina hidalgensis*, *Stevia tomentosa*, *Croton ehrenbergii*, *Eryngium eburneum*, *Lantana hirta*, *Solanum cervantesii* y *Barkleyanthus salicifolius* presentaron un valor de importancia que va del 13.73% al 3.39%.

Por otro lado, los resultados de los análisis de diversidad mostraron que en la CHF se presenta un índice de diversidad de $H=2.90$, mientras que en la superficie solicitada para CUSTF resultó de $H=2.73$, lo que indica que en ambas unidades de análisis presentan una diversidad media. Al analizar el valor de equidad se observó que en la superficie de CUSTF existe mayor homogeneidad en la distribución de las especies ($J=0.90$) comparado al valor calculado para la CHF ($J=0.86$).

De acuerdo a los resultados obtenidos en la comparativa de la densidad de individuos





encontrados en la CHF y la superficie solicitada para CUSTF, las especies *Quercus crassifolia*, *Arbutus xalapensis*, *Salvia microphylla*, *Quercus rugosa*, *Baccharis conferta*, *Senecio aschenbomianus*, *Guamatella tuerckheimii*, *Juniperus flaccida*, *Monnina schlechtendalana*, *Eryngium eburneum* y *Barkleyanthus salicifolius*, resultaron con una diferencia en la superficie solicitada de CUSTF (400, 250, 184, 633, 350, 317, 383, 334, 84, 34 y 17 individuos, respectivamente), por lo que se ha propuesto el rescate y reubicación de estas especies con la finalidad de no afectar su distribución y abundancia en el ecosistema.

La especie *Quercus rugosa* no se encontró en los sitios registrados en la CHF dentro de este estrato arbustivo, sin embargo, en base a los muestreos realizados, en el estrato arbóreo se observaron 139 individuos por hectárea. Por otro lado, la especie de *Guamatella tuerckheimii*, con una estimación de 383 individuos por hectárea solo se observó en la superficie de CUSTF, sin embargo, se encontró representada en la vegetación de bosque de táscate con 25 individuos por hectárea, así mismo, esta especie se ha propuesto para su rescate y reubicación.

Las especies *Trema micrantha* y *Croton ehrenbergii* no se observaron dentro de la CHF; en cuanto a la especie *Trema micrantha*, de la cual solamente se registraron 17 individuos por hectárea, se describe como una especie que se desarrolla en ambientes riparios y ruderales habitando cerca de arroyos, terrenos agrícolas y sitios abiertos por lo que se puede considerar como una especie indicadora de perturbación y no es muy común encontrarla en un bosque maduro (Vázquez-Yanes, 1999), por lo tanto, no se registró en la CHF donde la vegetación esta mejor conservada y sin disturbios antrópicos aparentes.

La especie *Croton ehrenbergii*, según el Instituto de Biología de la UNAM es una especie que se ha reportado como invasora en México, razón por la cual solamente fue encontrada en la superficie solicitada para CUSTF donde las condiciones de perturbación han permitido su desarrollo y no así en la CHF.

Como se aprecia, las diferencias observadas en cuanto a las especies que se desarrollan 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 área solicitada para la modernización del camino existente, dando como resultado la presencia de ciertas especies limitadas a solo una de las comunidades estudiadas, como fue el caso de las especies referidas anteriormente.

Sumado a las especies referidas en el análisis del estrato arbóreo para su rescate y reforestación, se ha considerado también el rescate de las siguientes especies:

Los individuos que resultaron con una abundancia mayor en la superficie solicitada en comparación con la cuenca serán sujetos a rescate, por lo que se reubicarán 1,281 individuos de 3 especies arbustivas en las 3.5 hectáreas destinadas para reforestación.

Especie	N° de individuos a rescatar	N° de individuos a reubicar
<i>Baccharis conferta</i>	350	1,121
<i>Eryngium eburneum</i>	33	106
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	17	54
Total	400	1,281

También se ha considerado la obtención de semillas de cuatro especies de acuerdo a sus características biológicas y producción de germoplasma, por lo que se obtendrán 6 kilogramos de semilla.





Especie	Cantidad de semilla
<i>Salvia microphylla</i>	1.5
<i>Senecio aschenbornianus</i>	1.5
<i>Guamatela tuerckheimii</i>	1.5
<i>Monnina schlechtendaliana</i>	1.5
Total	6 Kg

Estrato Herbáceo

Especie	Abundancia/ hectárea		Índice de valor de importancia relativo	
	Cuenca Hidrológico-Forestal	CUSTF	Cuenca Hidrológico-Forestal	CUSTF
<i>Bidens triplinervia</i>	30,000	73,333	18.67	35.21
<i>Prunella vulgaris</i>	6,667	33,333	6.68	18.90
<i>Bouteloua hirsuta</i>	13,333	26,667	8.80	16.94
<i>Geranium latum</i>	13,333	13,333	8.80	13.01
<i>Cheilanthes marginata</i>	6,667	13,333	6.68	8.47
<i>Muhlenbergia glabrata</i>	40,000	10,000	17.31	7.49
<i>Verbena elegans</i>	3,333	-	5.61	-
<i>Loeselia mexicana</i>	6,667	-	6.68	-
<i>Dryopteris filix-mas</i>	10,000	-	7.74	-
<i>Elaphoglossum polylepis</i>	26,667	-	13.06	-
Total	156,667	170,000	100	100

Riqueza (S)	10	6
I. de Shannon-Weiner (H)	2.05	1.54
H máx.	2.30	1.79
Equidad (J)	0.89	0.86

Para el caso de las herbáceas se estimó una abundancia por hectárea de 156,667 individuos en la CHF y de 170,000 individuos en el predio. No obstante, la riqueza específica y diversidad resultaron mayores en la CHF ($S=10$) comparado con la superficie solicitada para el CUSTF ($S=6$) donde se encontraron todas las especies registradas en el predio.

De estas, las especies con la mayor abundancia en la CHF fueron *Muhlenbergia glabrata*, *Bidens triplinervia* y *Elaphoglossum polylepis*. *Muhlenbergia glabrata* se describe como un pasto que crece sobre suelos degradados o sobrepastoreados como caliche, en vegetación de bosque de encino y bosque de pino, usada en algunos casos como forraje. *Bidens triplinervia* es una especie que se presenta con frecuencia en orillas de caminos y parcelas en regiones de climas templados y fríos, propia de lugares perturbados en bosques de coníferas, de encino y matorrales, llegando a presentarse como maleza en algunas regiones. *Elaphoglossum polylepis* es una planta epífita o litofítica muy pequeña que fue observada sobre rocas y el suelo asociada a gramíneas, actualmente se desconoce su uso. (Zedowski y



Rzedowski, 2001). Otras especies fueron *Bouteloua hirsuta*, *Geranium latum* y *Dryopteris filix-mas*, mientras que las especies de *Loeselia mexicana*, *Prunella vulgaris*, *Cheilanthes marginata* y *Verbena elegans* presentaron la menor abundancia de individuos por especie en una hectárea.

Con respecto al índice de importancia, dos fueron las especies que presentaron mayor valor relativo, *Bidens triplinervia* con 18.67% y *Muhlenbergia glabrata* con 17.31%, seguida de la especie de *Elaphoglossum polylepis* con valor de importancia de 13.06%, mientras que las especies de *Bouteloua hirsuta*, *Geranium latum*, *Dryopteris filix-mas*, *Loeselia mexicana*, *Prunella vulgaris*, *Cheilanthes marginata* y *Verbena elegans* presentaron los valores más bajos, con índice de importancia de 8.80, 8.80, 7.74, 6.68, 6.68, 6.68 y 5.61%.

El área de CUSTF estuvo compuesto principalmente por la especie de *Bidens triplinervia* la cual fue la que presentó mayor abundancia, con una marcada diferencia se observó a las especies de *Prunella vulgaris* y *Bouteloua hirsuta*, mientras que las especies de *Geranium latum*, *Cheilanthes marginata* y *Muhlenbergia glabrata* presentaron la menor abundancia relativa.

Con respecto al valor de importancia, al igual que el valor de la abundancia, la especie con mayor valor fue *Bidens triplinervia* con un índice de 35.21%, seguida de las especies de *Prunella vulgaris*, *Bouteloua hirsuta* y *Geranium latum* con valor de importancia de 18.90, 16.94 y 13.01%, mientras que las especies de *Cheilanthes marginata* y *Muhlenbergia glabrata* fueron las que presentaron el menor valor, con 8.47 y 7.49%.

Analizando los resultados de diversidad, se concluye que la estructura de la vegetación en la CHF se compuso de una riqueza de 10 especies, con índice de diversidad calculada de $H=2.05$ y una equidad de $J=0.89$, lo que la ubica en un rango de diversidad media, con una distribución uniforme de los individuos de las especies que componen a dicho estrato, mientras que la vegetación que se desarrolla en el área de cambio de uso de suelo presentó una riqueza de 6 especies, con un valor de índice de diversidad de $H=1.54$ y una equidad de 0.86, ubicándola en un rango de diversidad media con una distribución uniforme de los individuos de las especies en dicho estrato, concluyendo que la estructura de la vegetación no se verá afectada por el cambio de uso de suelo.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el comparativo de la densidad de individuos encontrados en la CHF y la superficie solicitada para el CUSTF, las especies *Bidens triplinervia*, *Prunella vulgaris*, *Bouteloua hirsuta* y *Cheilanthes marginata*, resultaron con una diferencia en la superficie solicitada para el CUSTF, por lo que estas se han incluido en el programa de rescate, por medio de la recolección y dispersión de 4.5 kilogramos de semillas y la extracción de partes o individuos completos de *Cheilanthes marginata*.

Especie	Cantidad de semilla
<i>Bidens triplinervia</i>	1.5 kg
<i>Prunella vulgaris</i>	1.5 kg
<i>Bouteloua hirsuta</i>	1.5 kg
<i>Cheilanthes marginata</i>	3,333 individuos
Total	4.5 kg de semilla
	3,333 individuos



Bosque de táscate

Estrato Arbóreo

Especie	Abundancia/ hectárea		Índice de valor de importancia	
	Cuenca Hidrológico-Forestal	CUSTF	Cuenca Hidrológico-Forestal	CUSTF
<i>Juniperus deppeana</i>	533	417	113.46	128.19
<i>Juniperus flaccida</i>	100	144	31.65	74.28
<i>Buddleja americana</i>	8	61	8.16	29.71
<i>Quercus mexicana</i>	117	33	35.39	28.64
<i>Pinus teocote</i>	8	6	9.22	15.94
<i>Quercus crassifolia</i>	42	11	32.76	13.74
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	8	6	7.83	9.50
<i>Arbutus xalapensis</i>	67	-	26.92	-
<i>Cupressus lusitanica</i>	17	-	9.54	-
<i>Quercus rugosa</i>	25	-	25.06	-
Total	925	678	300	300

Riqueza (S)	10	7
I. de Shannon-Weiner (H)	1.45	1.14
H máx.	2.3	1.95
Equidad (J)	0.63	0.59

Para este estrato se registró una mayor abundancia por hectárea en la microcuenca (925 ind/ha) respecto al predio (678 ind/ha), de igual manera, se obtuvo una mayor riqueza específica (S=10) comparado con lo calculado para la superficie solicitada para el CUSTF (S=7).

La CHF estuvo definida por la especie de *Juniperus deppeana*, con una abundancia de 533 ind/ha, en segundo término se presentaron las especies de *Quercus mexicana*, *Juniperus flaccida* y *Arbutus xalapensis* con 117, 100 y 67 ind/ha. Mientras que aquellas que presentaron menor abundancia fueron *Quercus crassifolia*, *Quercus rugosa*, *Cupressus lusitanica*, *Buddleja americana*, *Pinus teocote* y *Mimosa aculeaticarpa*, con 42, 25, 17, 8, 8 y 8 individuos.

Con respecto al índice de importancia, al igual que en el análisis de abundancia, la especie de *Juniperus deppeana* presentó el mayor valor, con 128.19%, observándose una marcada diferencia con las demás especies que conforman este estrato, donde las especies de *Quercus mexicana*, *Quercus crassifolia*, *Juniperus flaccida*, *Arbutus xalapensis* y *Quercus rugosa* presentaron valores de 35.39, 32.76, 31.65, 26.92 y 25.06%, mientras que las especies de *Cupressus lusitanica*, *Pinus teocote*, *Buddleja americana* y *Mimosa aculeaticarpa* fueron las de menor valor de importancia, con 9.54, 9.22, 8.16 y 7.83%.

Para el área de CUSTF, la especie con mayor abundancia fue *Juniperus deppeana*, con 417 ind/ha, seguida de la especie de *Juniperus flaccida* con 144 ind/ha. En la parte media se observaron las especies de *Buddleja americana* y *Quercus mexicana* con 61 y 33 ind/ha, mientras que las especies de *Quercus crassifolia*, *Pinus teocote* y *Mimosa aculeaticarpa* fueron las de menor abundancia, con 11, 6 y 6 individuos respectivamente.





En este mismo sentido, se observó la distribución del valor de importancia en dichas especies, donde *Juniperus deppeana* presentó el mayor valor, con 128.19%, seguida de la especie de *Juniperus flaccida* con 74.28%, para comportarse de la misma manera en la distribución de los individuos por hectárea (abundancia), donde las especies de *Buddleja americana* y *Quercus mexicana* presentaron valores de 28.71 y 28.64%, mientras que las especies con el menor índice de importancia fueron *Quercus crassifolia*, *Pinus teocote* y *Mimosa aculeaticarpa* con valor de 13.74, 15.94 y 9.50%.

Analizando los resultados de diversidad, se concluye que la estructura de la vegetación en la CHF se compuso de una riqueza de 10 especies, con índice de diversidad calculada de $H=1.45$ y una equidad de $J=0.63$, lo que la ubica en un rango de diversidad baja, con una distribución poco uniforme de los individuos de las especies que componen a dicho estrato, mientras que la vegetación que se desarrolla en el área de CUSTF presentó una riqueza de 7 especies, con un valor de índice de diversidad de $H=1.14$ y una equidad de 0.59, ubicándola en un rango de diversidad baja con una distribución poco uniforme de los individuos de las especies en dicho estrato; concluyendo que la estructura de la vegetación se encuentra dominada por una especie, en este caso de *Juniperus deppeana*, por lo que estos datos corresponden con lo esperado en el tipo de vegetación analizada (bosque de táscate), ya que tienden a dominar estas especies en el estrato arbóreo (Fernández, 1997).

De acuerdo a los resultados obtenidos al comparar la abundancia de individuos encontrados en la CHF y la superficie solicitada de CUSTF, las especies *Juniperus flaccida* y *Buddleja americana*, resultaron con una ligera diferencia en la superficie solicitada de CUSTF, por lo que estas especies serán incluidas en las acciones de rescate y reubicación con la finalidad de aminorar los efectos negativos causados por la ejecución del proyecto y no comprometer la diversidad de dichas especies en la región manteniendo la estructura de la misma, como se refiere en el programa de rescate y reubicación de flora anexo al presente resolutivo.

Para la reforestación también se consideran especies que son representativas del tipo de vegetación aun cuando se encuentre lo suficientemente representada en la CHF. La cantidad de individuos que se requiere para llevar a cabo la reforestación en 5 hectáreas es de 6,058 individuos, de los cuales 2,482 serán obtenidos en las actividades de rescate y 3,576 individuos serán obtenidos de viveros de la región.

Nombre científico	N° de individuos por rescatar	N° de individuos a obtener de viveros	Total
<i>Juniperus deppeana</i>		1,788	1,788
<i>Juniperus flaccida</i>	1,409	-	1,409
<i>Quercus mexicana</i>	-	1,073	1,073
<i>Quercus crassifolia</i>	-	-	0
<i>Pinus teocote</i>	-	715	715
<i>Cupressus lusitanica</i>	715	-	715
<i>Buddleja americana</i>	358	-	358
Total	2,482	3,576	6,058





Estrato Arbustivo

Especie	Abundancia/ hectárea		Índice de valor de importancia	
	Cuenca Hidrológico-Forestal	CUSTF	Cuenca Hidrológico-Forestal	CUSTF
<i>Agave salmiana</i>	775	483	15.91	31.69
<i>Lantana hirta</i>	150	1,133	5.09	26.59
<i>Dalea bicolor</i>	2,825	1,100	35.69	26.16
<i>Eupatorium cannabinum</i>	125	750	4.74	24.94
<i>Stevia tomentosa</i>	75	550	5.74	21.35
<i>Salvia microphylla</i>	425	733	7.69	17.69
<i>Malacomeles denticulata</i>	100	117	5.55	14.37
<i>Acourtia alamanii</i>	-	617	-	13.90
<i>Guamatela tuerckheimii</i>	25	333	4.12	12.50
<i>Senecio aschenbomianus</i>	-	333	-	11.59
<i>Juniperus flaccida</i>	175	467	12.71	11.11
<i>Juniperus deppeana</i>	1,350	150	62.48	10.72
<i>Ageratina espinosarum</i>	100	433	5.55	10.21
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	-	183	-	9.27
<i>Rhus aromatica</i>	25	183	3.72	8.90
<i>Buddleja americana</i>	50	250	20.25	8.22
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	150	150	8.50	7.68
<i>Castilleja tenuiflora</i>	-	367	-	7.02
<i>Cupressus lusitanica</i>	25	283	3.72	6.94
<i>Gnaphalium viscosum</i>	150	300	6.04	6.29
<i>Artemisa ludoviciana</i>	-	233	-	5.57
<i>Leeselia mexicana</i>	-	50	-	3.89
<i>Baccharis pteronioides</i>	325	33	7.78	3.41
<i>Crataegus rosei</i>	1,150	-	15.60	-
<i>Quercus crassifolia</i>	275	-	14.01	-
<i>Arbutus xalapensis</i>	450	-	13.64	-
<i>Baccharis conferta</i>	200	-	12.25	-
<i>Quercus mexicana</i>	500	-	11.69	-
<i>Salvia mexicana</i>	625	-	10.56	-
<i>Quercus rugosa</i>	25	-	6.98	-
TOTAL	10,075	9,231	300	300

Riqueza (S)	24	23
H. de Shannon-Weiner (H)	2.80	2.40
H máx.	3.18	3.14
Equidad (J)	0.90	0.78

Para la CHF se estimó una abundancia de 10,075 ind/ha con una riqueza de 24 especies, mientras que para el área de CUSTF se estimó una abundancia de 9,231 ind/ha con una abundancia de 23 especies.

Para la CHF, las especie con mayor abundancia relativa fueron *Dalea bicolor*, *Juniperus deppeana* y *Crataegus rosei*, las cuales constituyen y dan forma a la fisonomía del estrato





arbustivo. Posteriormente se observó a un grupo de especies como *Agave salmiana*, *Salvia mexicana*, *Quercus mexicana*, *Arbutus xalapensis*, *Salvia microphylla*, *Baccharis pteronioides*, *Quercus crassifolia*, *Baccharis conferta*, *Juniperus fláccida*, *Lantana hirta*, *Barkleyanthus salicifolius*, *Gnaphalium viscosum*, *Eupatorium cannabinum*, *Malacomeles denticulata*, *Ageratina espinosarum*, *Stevia tomentosa*, *Buddleja americana*, *Guamatela tuerckheimii*, *Rhus aromatica*, *Cupressus lusitánica* y *Quercus rugosa*, las cuales presentaron una abundancia con una disminución proporcional, sin que alguna de estas denotara una diferencia significativa.

Con respecto al índice de importancia, a pesar de las variaciones observadas con respecto a la abundancia de individuos por hectárea, se aprecia una distribución proporcional de este valor con respecto a las 24 especies que conforman el estrato. La especie de *Juniperus deppeana* presentó el mayor índice, con un valor de 62.48%, en segundo término se presentaron las especies de *Dalea bicolor* y *Buddleja americana*, con valores de 35.69 y 20.25%, y finalmente las especies de *Agave salmiana*, *Crataegus rosei*, *Quercus crassifolia*, *Arbutus xalapensis*, *Juniperus fláccida*, *Baccharis conferta*, *Quercus mexicana*, *Salvia mexicana*, *Barkleyanthus salicifolius*, *Baccharis pteronioides*, *Salvia microphylla*, *Quercus rugosa*, *Gnaphalium viscosum*, *Stevia tomentosa*, *Malacomeles denticulata*, *Ageratina espinosarum*, *Lantana hirta*, *Eupatorium cannabinum*, *Guamatela tuerckheimii*, *Rhus aromatica* y *Cupressus lusitánica*, con índice de importancia en un rango que va de 15.91 a 3.72%.

El área de CUSTF estuvo constituida por las especies de *Lantana hirta* y *Dalea bicolor*, especies que presentaron la mayor abundancia, seguida de *Eupatorium cannabinum*, *Salvia microphylla*, *Acourtia alamanii*, *Stevia tomentosa*, *Agave salmiana*, *Juniperus fláccida*, *Ageratina espinosarum*, *Castilleja tenuiflora*, *Guamatela tuerckheimii*, *Senecio aschenbornianus*, *Gnaphalium viscosum*, *Cupressus lusitánica*, *Buddleja americana*, *Artemisa ludoviciana*, *Rhus aromatica*, *Mimosa aculeaticarpa*, *Juniperus deppeana*, *Barkleyanthus salicifolius*, *Malacomeles denticulata*, *Loeselia mexicana* y *Baccharis pteronioides*, especies que se encuentran representadas de manera proporcional, con una distribución uniforme de los individuos de éstas.

Ahora bien, para el índice de importancia, la especie con el mayor valor fue *Agave salmiana* con un índice de 31.69%, seguida de las especies de *Lantana hirta*, *Dalea bicolor*, *Eupatorium cannabinum* y *Stevia tomentosa*, con índices de 26.59, 26.16, 24.94 y 21.35%, observándose una distribución proporcional para el resto de las especies de este estrato (*Salvia microphylla*, *Malacomeles denticulata*, *Acourtia alamanii*, *Guamatela tuerckheimii*, *Senecio aschenbornianus*, *Juniperus fláccida*, *Juniperus deppeana*, *Ageratina espinosarum*, *Mimosa aculeaticarpa*, *Rhus aromatica*, *Buddleja americana*, *Barkleyanthus salicifolius*, *Castilleja tenuiflora*, *Cupressus lusitánica*, *Gnaphalium viscosum*, *Artemisa ludoviciana*, *Loeselia mexicana* y *Baccharis pteronioides*) las cuales presentaron valores de importancia en un rango de 17.69 a 3.41%.

Particularmente para este caso, se observan varias especies que sólo se encontraron en la superficie solicitada para el CUSTF, como *Acourtia alamanii*, *Senecio aschenbornianus*, *Mimosa aculeaticarpa*, *Castilleja tenuiflora*, *Artemisa ludoviciana* y *Loeselia mexicana*, sin embargo, esto se puede explicar por el hecho de que todas ellas se desarrollan en lugares abiertos y generalmente perturbados (Vibrans, 2009). Además, como se observa en los análisis anteriores todas ellas se registraron en al menos un sitio de la CHF de la vegetación de encino-pino: *Acourtia alamanii* en el sitio 2, *Senecio aschenbornianus* en el sitio 4, *Mimosa aculeaticarpa* en el sitio 2, *Castilleja tenuiflora* en el sitio 5, *Artemisa ludoviciana* en el sitio 5 y *Loeselia mexicana* en el sitio 2; la cual presenta mejores condiciones de luz para su rápido





desarrollo.

De acuerdo a los resultados obtenidos del comparativo de la densidad de individuos encontrados en la CHF y la superficie solicitada de CUSTF, las especies *Salvia microphylla*, *Lantana hirta*, *Eupatorium cannabinum*, *Stevia tomentosa*, *Malacomeles denticulata*, *Acourtia alamanii*, *Guamatela tuerckheimii*, *Juniperus flaccida*, *Ageratina espinosarum*, *Mimosa aculeaticarpa*, *Rhus aromatica*, *Senecio aschenbomianus*, *Buddleja americana*, *Castilleja tenuiflora*, *Cupressus lusitanica*, *Gnaphalium viscosum*, *Artemisa ludoviciana*, *Loeselia mexicana*, resultaron con una diferencia o no se encuentran en la superficie solicitada de CUSTF para este tipo de vegetación, aunque si se registraron en la CHF para el bosque de encino-pino.

La especie de *Acourtia alamanii* presentó una abundancia de 617 individuos por hectárea en la superficie solicitada de CUSTF, sin embargo, no se registró en la CHF correspondiente a este tipo de vegetación, por otro lado esta especie si fue reportada para la CHF de bosque de encino-pino con una densidad de 117 individuos por hectárea.

La especie *Senecio aschenbomianus* presentó una abundancia en la superficie de CUSTF de 333 individuos por hectárea, pero no se encontraron individuos de esta especie en la CHF de este tipo de vegetación (bosque de táscate), no obstante se observó durante el muestreo de la CHF en la vegetación de bosque de encino-pino con una densidad de 50 individuos por hectárea.

En lo referente a la especie *Castilleja tenuiflora* se registró en el estrato arbustivo dentro de los predios solicitados para el CUSTF con una densidad estimada de 367 individuos por hectárea, no así en el estrato arbustivo de la CHF, sin embargo, si se registró en el estrato herbáceo de la CHF, con una densidad estimada de 15,000 plantas por hectáreas, debido a que esta es una especie subarborescente (Vibrans, 2009).

En cuanto a la especie *Acourtia alamanii* se estimó una densidad de 617 individuos por hectárea en la superficie solicitada de CUSTF, sin embargo, no se registró en la CHF correspondiente a este tipo de vegetación, por otro lado esta especie si fue reportada para la CHF de bosque de encino-pino con una densidad de 117 individuos por hectárea.

La especie *Senecio aschenbomianus* se estimó en la superficie solicitada para CUSTF con una densidad de 333 individuos por hectárea, pero no se encontraron individuos de esta especie en la cuenca de este tipo de vegetación (bosque de táscate), no obstante se observó durante el muestreo de la CHF en la vegetación de bosque de encino-pino con una densidad de 50 individuos por hectárea.

En lo referente a la especie *Castilleja tenuiflora* se registró en el estrato arbustivo dentro de los predios solicitados para CUSTF con una densidad estimada de 367 individuos por hectárea, no así en el estrato arbustivo de la CHF, sin embargo, si se registró en el estrato herbáceo de la CHF con una densidad estimada de 15,000 plantas por hectáreas, debido a que esta es una especie subarborescente (Vibrans, 2009).

Para la especie *Mimosa aculeaticarpa* se determinó una abundancia de 183 individuos por hectárea dentro del estrato arbustivo en la superficie solicitada para CUSTF pero no se encontró en el estrato de la CHF de bosque de táscate, sin embargo, si fue contabilizada en el estrato arbóreo con 8 individuos por hectárea.

En cuanto a la especie *Artemisa ludoviciana* se registró en la superficie solicitada para



CUSTF en este estudio con una densidad de 233 individuos por hectárea, sin embargo, no se contabilizó ni un individuo para este tipo de vegetación dentro de la CHF, aunque sí fue registrada en la vegetación de bosque de encino-pino dentro del estrato arbustivo con una densidad de 83 individuos por hectárea.

Finalmente la especie *Loeselia mexicana* se registró en un sólo sitio de muestreo dentro de la superficie solicitada para el CUSTF estirando una densidad por hectárea de 50 individuos; para este tipo de vegetación no fue posible encontrar ningún individuo en este estrato, sin embargo sí se registró en el estrato herbáceo de bosque de encino-pino con una densidad de 6,667 individuos por hectárea, debido a que esta es una especie que puede presentarse como un arbusto o hierba con la base leñosa (Vibrans, 2009), como puede observarse en los análisis de diversidad de la CHF antes mencionados.

De esta manera se demuestra que estas especies se encuentran representadas dentro de la CHF aunque en menor proporción, dadas sus características y que algunas se comportan como maleza (Vibrans, 2009).

Por lo que estas especies se han incluido en el programa de rescate y reubicación con la finalidad de aminorar los efectos negativos causados por la ejecución del proyecto y no comprometer la diversidad de especies en la región manteniendo la estructura de la misma.

Dentro de este tipo de vegetación (bosque de táscate) se obtendrá un total de 12 kilogramos de semilla de 8 especies, mientras que se rescatarán 2,225 individuos de 3 especies para su reubicación en una superficie de 5 hectáreas.

Especie	Kg. de semilla y N° de individuos a rescatar.
<i>Salvia microphylla</i>	1.5 kg
<i>Lantana hirta</i>	1.5 kg
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1.5 kg
<i>Stevia tomentosa</i>	1.5 kg
<i>Gnaphalium viscosum</i>	1.5 kg
<i>Guamatela tuerckheimii</i>	1.5 kg
<i>Ageratina espinosarum</i>	1.5 kg
<i>Castilleja tenuiflora</i>	1.5 kg
<i>Malacomeles denticulata</i>	82 individuos
<i>Rhus aromatica</i>	763 individuos
<i>Agave salmiana</i>	1410 individuos
Total	12 kg de semilla 2.225 individuos

Para algunas especies, se colectará germoplasma en el bosque de encino-pino dado que en bosque de táscate no existen los ejemplares suficientes para obtener la cantidad necesaria para la superficie propuesta de 8.5 hectáreas, por lo que se realizará la colecta de 6 kilogramos de semilla de 4 especies arbustivas.





Especie	Cantidad de semilla requerida
<i>Acourtia alamanii</i>	1.5
<i>Senecio aschenbomianus</i>	1.5
<i>Artemisa ludoviciana</i>	1.5
<i>Loeselia mexicana</i>	1.5
Total	6 kg de semilla

Estrato Herbáceo

Especie	Densidad/ hectárea		Índice de valor de importancia relativo	
	Cuenca Hidrológico-Forestal	CUSTF	Cuenca Hidrológico-Forestal	CUSTF
<i>Bidens triplinervia</i>	60,000	60,000	16.67	30.00
<i>Bouteloua curtipendula</i>	85,000	53,333	26.04	23.64
<i>Geranium latum</i>	10,000	26,667	6.25	20.91
<i>Cheilanthes sinuata</i>	5,000	20,000	5.21	10.00
<i>Verbena elegans</i>	10,000	16,667	6.25	9.09
<i>Dryopteris filix-mas</i>	10,000	6,667	6.25	6.37
<i>Adiantum andicola</i>	5,000	-	5.21	-
<i>Castilleja tenuiflora</i>	15,000	-	7.29	-
<i>Lotus oroboides</i>	10,000	-	6.25	-
<i>Lupinus mexicanus</i>	30,000	-	14.59	-
Total	240,000	183,334	100	100

Riqueza (S)	10	6
I. de Shannon-Weiner (H)	1.84	1.59
H máx.	2.30	1.79
Equidad (J)	0.80	0.88

Las herbáceas en la superficie de la CHF resultaron con mayor abundancia por hectárea (240,000 ind/Ha) comparado con el área solicitada para CUSTF (183,333 ind/Ha). Al analizar los registros de las especies herbáceas se observó que en la CHF existe mayor riqueza de especies (S= 10) que en la superficie solicitada para CUSTF (S= 6).

Para este estrato, la CHF estuvo dominada por la especie de *Bouteloua curtipendula* con valor de importancia de 26.04%, la cual es un pasto perteneciente a la familia de las poáceas, distribuye desde Canadá hasta Argentina, utilizada como forrajera ya que tolera las sequías y también es buena para el control de la erosión. En segundo término se observaron las especies de *Bidens triplinervia* y *Lupinus mexicanus* con valor de importancia de 16.67 y 14.59%. Mientras que las especies de *Castilleja tenuiflora*, *Geranium latum*, *Verbena elegans*,





Dryopteris filix-mas, *Lotus oroboides*, *Cheilanthes sinuata* y *Adiantum andicola* se distribuyeron de manera proporcional, aunque con menor abundancia calculada por hectárea, presentando el menor índice de importancia, con valores de 7.29, 6.25, 6.25, 6.25, 6.25, 5.21 y 5.21% respectivamente.

El área de CUSFT estuvo compuesto por *Bidens triplinervia*, la cual presentó la mayor abundancia e índice de importancia, con valor de 30.00%, seguida de las especies de *Bouteloua curtipendula* y *Geranium latum* con un índice de importancia de 23.64 y 20.91% respectivamente, mientras que las especies de *Cheilanthes sinuata*, *Verbena elegans* y *Dryopteris filix-mas* presentaron los valores de importancia más bajos, con 10.00, 9.09 y 6.37%.

Analizando los resultados de diversidad de las especies del estrato herbáceo, se concluye que la estructura de la vegetación en la CHF se compuso de una riqueza de 10 especies, con índice de diversidad calculada de 1.84 y una equidad de 0.80, lo que la ubica en un rango de diversidad baja, con una distribución uniforme de los individuos de las especies que componen a dicho estrato, mientras que la vegetación que se desarrolla en el área de CUSTF presentó una riqueza de 6 especies, con un valor de índice de diversidad de 1.59 y una equidad de 0.88, ubicándola en un rango de diversidad baja con una distribución uniforme de los individuos de las especies en dicho estrato, concluyendo que la estructura de la vegetación no se verá afectada por el cambio de uso de suelo.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la comparación de la densidad de individuos encontrados en la CHF y la superficie solicitada de CUSTF, las especies *Geranium latum*, *Cheilanthes sinuata* y *Verbena elegans*, resultaron con una diferencia, por lo que estas especies se encuentran incluidas en las acciones de rescate y reubicación anexo al presente resolutivo, con la finalidad de aminorar los efectos negativos causados por la ejecución del proyecto y así no comprometer la diversidad de especies en la región manteniendo la estructura de la misma.

De las especies herbáceas mencionadas anteriormente, se obtendrán 3 kilogramos de semilla e individuos para ser reubicados en la superficie de 8.5 hectáreas propuesta para reforestación.

Especie	Cantidad de semilla e individuos
<i>Geranium latum</i>	1.5 kg
<i>Verbena elegans</i>	1.5 kg
<i>Cheilanthes sinuata</i>	2,000 individuos
Total	3 kilogramos 2,000 individuos

Fauna

En el estado de Querétaro confluyen tres importantes regiones fisiográficas del país: la Sierra Madre Oriental (en el nororiente del estado, se le conoce como Sierra Gorda), el Eje Neovolcánico (en el centro y sur de la entidad, entre los 1,800 y 2,820 metros sobre el nivel del mar) y La Mesa Central (en el centro occidente del estado a una altitud entre 1,100 y





3,360 msnm), las cuales permiten la existencia de variadas condiciones ambientales que alojan a una biota diversa (INEGI, 2010).

Se han contabilizado alrededor de 2,000 especies de plantas, 628 de insectos y 690 de vertebrados (INEGI, 2010), de los vertebrados las aves son el mayor grupo con 378 especies, seguidas por los mamíferos con 131, reptiles con 110, peces con 38 y 33 anfibios; por otro lado, 131 (21.88 por ciento) de las 690 especies de vertebrados se encuentran en algún estatus de conservación y 51 (7.39 por ciento) son endémicas del país de acuerdo a la norma oficial mexicana 059-SEMARNAT-2001 (Análisis Sintético de la Fauna Queretana y Estrategias para su Gestión y Preservación, 2005 citado en INEGI, 2010).

Con la finalidad de estimar la abundancia y diversidad de la fauna silvestre que se encuentra en la CHF y el área de CUSTF, fue necesario realizar un muestreo en el cual se implementaron las metodologías establecidas para cada grupo faunístico. La búsqueda se realizó en diferentes horarios, ya que los grupos faunísticos presentan diversos picos de actividad, obteniendo los siguientes resultados:

Mamíferos

El muestreo se realizó tomando registro de cada individuo observado de manera directa o de algún rastro hallado dentro de los transectos (excretas, huellas y pelaje). Los recorridos se iniciaron a partir de las 7 horas y hasta las 12 horas. Para la captura de mamíferos pequeños como los roedores, se utilizaron trampas tipo "Sherman", las cuales fueron colocadas a lo largo de los transectos, separadas a una distancia de 10 metros aproximadamente. Las trampas permanecieron activas durante la noche y fueron revisadas al amanecer. Los individuos capturados fueron identificados y liberados posteriormente.

Nombre científico	individuos observados		Abundancia relativa	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Bassariscus astutus</i>	12	9	14.81	52.94
<i>Sciurus aureogaster</i>	13	5	16.05	29.41
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	2	3	2.47	17.65
<i>Antrozous pallidus</i>	4	-	4.94	-
<i>Conepatus leuconatus</i>	2	-	2.47	-
<i>Didelphis virginiana</i>	10	-	12.35	-
<i>Lepus callotis</i>	5	-	6.17	-
<i>Mephitis macroura</i>	6	-	7.41	-
<i>Mormoops megalophylla</i>	1	-	1.23	-
<i>Neotoma sp</i>	8	-	9.88	-
<i>Peromyscus sp</i>	7	-	8.64	-
<i>Procyon lotor</i>	2	-	2.47	-
<i>Pteronotus personatus</i>	2	-	2.47	-
<i>Sylvilagus sp</i>	7	-	8.64	-
Total	81	17	100	100

Riqueza (S)	14	3
I. de Shannon-Weiner (H)	2.42	1.00
Equidad (J)	0.92	0.91





En la CHF se obtuvieron 81 registros distribuidas en 14 especies. De las 14 especies, *Sciurus aureogaster* con 13 individuos y *Bassariscus astutus* con 12 individuos fueron las especies con el mayor número de registros seguidas de *Didelphis virginiana* con 10 individuos. *Urocyon cinereoargenteus*, *Conepatus leuconotus*, *Procyon lotor*, *Pteronotus personatus* y *Moormops megalophylla* son las especies que tuvieron el menor número de registros con solo 2 y 1 organismo por especie.

La diversidad calculada (H) fue de 2.42, por lo que podemos decir que la diversidad de mamíferos se sitúa en un rango medio. En cuanto a la equidad (J) se obtuvo un valor de 0.92 lo que significa que la diversidad está repartida de forma casi equitativa existiendo poca dominancia de especies.

Para el área de CUSTF, se registraron tres especies (*Bassariscus astutus*, *Urocyon cinereoargenteus* y *Sciurus aureogaster*). Estas especies tienen una amplia distribución y no presentan problemas de conservación, así mismo, no se encuentran dentro de alguna categoría de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010:

Bassariscus astutus fue la especie mejor representada encontrándose en todos transectos de CUSTF y con un valor de abundancia relativa de 52.94%, seguida de la especie de *Sciurus aureogaster* con abundancia relativa de 29.41%, siendo *Urocyon cinereoargenteus* la especie con el menor número de registros (3) y por lo tanto la menor abundancia relativa con un valor de 17.65%.

La diversidad calculada (H) fue de 1.00, por lo que este sitúa a los mamíferos del área de CUSTF en un rango de diversidad baja. En cuanto a la equidad (J) se obtuvo un valor de 0.91 lo que significa que la diversidad está repartida de forma casi equitativa existiendo poca dominancia de especies.

Para mitigar la afectación de este grupo de fauna por la construcción del proyecto, se ha planteado llevar a cabo acciones de ahuyentamiento, ya que la mayoría de los mamíferos observados tienen la capacidad de desplazarse rápidamente bajo acciones de disturbio.

Antes de iniciar con los trabajos de desmonte y despalme se deberá realizar un recorrido sobre el área del proyecto para ahuyentar a los mamíferos que se encuentren en la zona.

Así mismo, se colocarán trampas tipo Sherman y tipo Tomahawh para capturar animales de talla mediana y pequeña para su rescate y reubicación en áreas con las mismas condiciones de su hábitat original, sin peligro evidente para el ejemplar, como se detalla en el estudio técnico.

Para compensar el efecto de pérdida de hábitat para estas especies, se realizará reforestación de 8.5 hectáreas dentro de la CHF, donde se reforestarán 3.5 hectáreas de bosque de encino-pino y 5 hectáreas de bosque de táscate, ubicado y delimitado por las coordenadas referidas en el estudio técnico justificativo.

Aves

Debido a las características de este grupo los avistamientos se realizaron durante las horas de mayor actividad (a partir del alba hasta las 11 o 12 hrs y de las 16hrs al atardecer). Para la toma de datos se utilizó el método de puntos de conteo, el cual consiste en permanecer en un punto fijo y registrar a todas las aves observadas durante un tiempo determinado (Gallina y López-González, 2011), el tiempo establecido fue de 20 minutos en cada punto.





Nombre científico	Individuos observados		Abundancia relativa	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Cathartes aura</i>	8	9	8.33	27.27
<i>Carduelis psaltria</i>	10	7	10.42	21.21
<i>Columbina inca</i>	10	7	10.42	21.21
<i>Columba livia</i>	9	5	9.38	15.15
<i>Melanerpes formicivorus</i>	12	5	12.50	15.15
<i>Buteo swainsoni</i>	2	-	2.08	-
<i>Charadrius vociferus</i>	3	-	3.13	-
<i>Columbina passerina</i>	8	-	8.33	-
<i>Corvus corax</i>	4	-	4.17	-
<i>Hirundo rustica</i>	1	-	1.04	-
<i>Junco phaeonotus</i>	2	-	2.08	-
<i>Mimus polyglottos</i>	6	-	6.25	-
<i>Passer domesticus</i>	3	-	3.13	-
<i>Picoides scalaris</i>	10	-	10.42	-
<i>Psaltirparus minimus</i>	1	-	1.04	-
<i>Tyto alba</i>	2	-	2.08	-
<i>Zenaida macroura</i>	5	-	5.21	-
Total	96	33	100	100

Riqueza (S)	17	5
I. de Shannon-Weiner (H)	2.62	1.58
Equidad (J)	0.92	0.98

En la CHF se registraron 17 especies de aves de las cuales solo una presenta un grado de endemismo (*Junco phaeonotus*), la cual es cuasiendémica, es decir, su distribución se extiende ligeramente a países vecinos; en este caso esta especie también se encuentra en una porción de los Estados Unidos y Guatemala.

De las especies registradas, *Melanerpes formicivorus*, *Picoides scalaris*, *Carduelis psaltria* y *Columbina inca* fueron las especies mejor representadas en los transectos, mientras que *Psaltirparus minimus*, *Hirundo rustica*, *Buteo swainsoni*, *Junco phaeonotus* y *Tyto alba* son las especies menos representadas con solo uno y dos individuos respectivamente.

Con respecto a la diversidad, para este grupo se obtuvo un valor de diversidad (H) de 2.62 de acuerdo al índice de Shannon, lo que indica una diversidad media. En cuanto a la equidad, calculada mediante el índice de Pielou, se observa que omotofuna se encuentra muy cercana a la equitatividad al estar el valor muy próximo a 1 donde las especies son igualmente abundantes, por lo que son pocas las especies que presentan una dominancia.

La riqueza específica de las aves en la zona sujeta de CUSTF es baja ya que solo se registraron 5 especies y ninguna de estas se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, tratándose de especies con una amplia distribución.

De estas, *Cathartes aura* presentó el mayor número de organismos y por lo tanto la mayor abundancia relativa con un valor de 27.27%, seguido de *Columbina inca* y *Carduelis psaltria* con siete individuos y un valor de abundancia relativa de 21.21%. Por último, las especies





menos representadas fueron *Columba livia* y *Melanerpes formicivorus*, con solo cinco registros y una abundancia relativa de 15.15%.

La diversidad calculada de acuerdo al índice de Shannon fue de $H=1.58$, sin embargo, no se puede decir que sea alta ya que presentó una baja riqueza específica. En cuanto a la equidad (J) calculada se obtuvo un valor de 0.98 lo que indica que las especies registradas en la zona sujeta CUSTF tienen prácticamente las mismas posibilidades de ser avistadas, ya que este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada y su valor va de 0 a 1, de forma que cuando un valor está próxima a la unidad indica que las especies prácticamente son igual de abundantes.

Debido a la capacidad de las aves de desplazarse de un sitio a otro, el rescate de estos organismos puede resultar una labor infructuosa, por lo que como medida de mitigación para este grupo, se ha planteado llevar a cabo acciones de ahuyentamiento, ya que su capacidad de desplazamiento mediante el vuelo las hace difícil de capturar, además de que suelen alejarse rápidamente de las áreas de perturbación por acciones humanas, por lo que antes de iniciar el desmonte, se realizará un recorrido para el ahuyentamiento por medio de un megáfono y durante el recorrido se deberá identificar si existen nidos activos.

En caso de identificar nidos, se acordonará el sitio con la finalidad de permitir el desarrollo de los individuos y el abandono natural del nido, ya que no es factible su reubicación.

Otra acción contemplada con el fin de propiciar áreas con las condiciones necesarias para brindar un hábitat, refugio y alimento a este grupo es la restauración ambiental de una superficie de 8.50 hectáreas dentro de la CHF, donde se reforestarán 3.5 hectáreas de bosque de encino-pino y 5 hectáreas de bosque de táscate, ubicado y delimitado por las coordenadas referidas en el estudio técnico justificativo.

Reptiles

La búsqueda se realizó en los posibles microhábitats donde se pudieran encontrar los organismos, como pueden ser, entre la hojarasca, bajo rocas y troncos, sobre troncos de árboles, sobre superficies rocosas y en cavidades del suelo.

Nombre científico	Individuos observados		Abundancia relativa	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Sceloporus torquatus</i>	10	13	17.86	58.52
<i>Sceloporus minor</i>	8	7	14.29	30.43
<i>Storeria storerioides</i>	16	3	28.57	13.04
<i>Sceloporus serrifer</i>	13		23.21	
<i>Barisia imbricata</i>	3		5.36	
<i>Coluber flagellum</i>	2		3.57	
<i>Geophis latifrontalis</i>	2		3.57	
<i>Aspidoscelis gularis</i>	1		1.79	
<i>Conopsis lineata</i>	1		1.79	
Total	56	23	100	100

Riqueza (S)	9	3
I. de Shannon-Weiner (H)	1.82	0.95
Equidad (J)	0.83	0.86





Para la CHF, se registraron 9 especies de las cuales seis son endémicas al país (*Barisia imbricata*, *Sceloporus torquatus*, *Sceloporus minor*, *Conopsis lineata*, *Geophis latifrontalis* y *Storeria storerioides*).

La especie más abundante fue *Storeria storerioides* con 16 organismos, seguida de *Sceloporus serrifer* con 13 individuos, mientras que las especies menos representadas en las áreas muestreadas fueron *Aspidoscelis gularis* y *Conopsis lineata* con solo un organismo.

De acuerdo al índice de Shannon podemos decir que la diversidad (H') de la herpetofauna en el área de la CHF se encuentra un rango de diversidad baja, con un valor de $H=1.82$. En cuanto a la equidad (J') se obtuvo un valor de 0.83; lo que significa que esta comunidad se encuentra repartida de forma casi equitativa ya que de acuerdo a este índice, cuando el valor es cercano a 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

Dentro de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo, se registraron tres especies de reptiles en cinco sitios de muestreo, cabe mencionar que ninguna de estas especies se encuentra bajo alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero se trata de especies endémicas, es decir, que solo se encuentran dentro del país.

Sceloporus torquatus, fue la especie con la mayor abundancia relativa (56.52%), seguida de *Sceloporus minor* con abundancia relativa de 30.43%, mientras que *Storeria storerioides* fue la menos representada con solo tres organismos, con un valor de abundancia relativa de 13.04%.

Con respecto al índice de Shannon-Wiener, este presentó un valor de $H=0.95$, indicando una diversidad baja y una equidad de $J=0.86$; lo que significa que la comunidad herpetofaunista se encuentra repartida de forma casi equitativa.

Para no afectar dichas especies, se deben tomar las medidas de precaución para garantizar que el proyecto sea compatible con la viabilidad y conservación de la diversidad biológica, motivo por el cual se ha planteado un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, el cual contempla la búsqueda, captura y traslado de los individuos del lugar sujeto de cambio de uso de suelo a otro con las características similares.

Para mitigar la afectación hacia este grupo, se pondrá especial atención directamente sobre los lechos de las rocas y entre los matorrales, debajo de los troncos y ramas en el suelo, en los cúmulos de piedra y agujeros que pudieran ser utilizados como nidos y madrigueras. En caso de encontrar individuos, se procederá a su captura para ser transportados a las áreas previamente seleccionadas para su liberación y que no interfiera con su ciclo de vida y desarrollo. Se pondrá especial atención en las especies de lento desplazamiento o hábitos especiales (diurnos o nocturno), por lo que se realizará una búsqueda minuciosa en la copa, ramas y tronco de los árboles que pudieran fungir como hospedantes y bajo la hojarasca, los troncos, ramas caídas, montículos de tierra, piedra y agujeros donde pudieran encontrarse previo a las actividades de derribo y despalle, llevando a cabo la repetición de esta actividad durante varias ocasiones para asegurar que no se verán afectadas.

Como acciones adicionales, para no afectar a las especies de fauna que pudieran desarrollarse en el área del proyecto, se implementarán pláticas de concientización ambiental a la plantilla y trabajadores durante las cuales se hará de su conocimiento de la prohibición de extracción y comercio de especies de fauna silvestre.





Para que las medidas de mitigación tengan un mayor alcance en las comunidades, se colocarán letreros y/o señalizaciones que informen de la presencia de fauna en la zona y que enfatizen la prohibición de su colecta, captura, caza y/o comercialización.

Las obras de drenajubicadas en los cadenamientos 0+600, 0+800, 1+500, 3+020, 3+440, 3+500, 3+590, 3+890, 4+180, 4+340, 4+450, 4+640, 4+700 y 4+780, se adecuarán como pasos de fauna, esto se hará sembrando vegetación en el entorno del paso, evitando obstruir la entrada, instalación de un cercado de guía con malla en ambos lados de la obra, con la finalidad de conducir a la fauna hacia dichos pasos.

Para este tipo de estructura, se espera beneficiar principalmente al grupo de los mamíferos de talla mediana y pequeña, aunque también otros vertebrados pequeños e invertebrados pueden hacer uso de ellas.

Debido a que en estructuras inundadas y con corriente es poco probable que los animales pasen, es necesario que el área hidráulica este sobrada, es decir, el tamaño de la estructura (ancho) sea mayor a lo requerido por el cauce, de esta forma se disminuirá la profundidad conservándose franjas secas de suelo natural en ambos o en uno de los extremos, si esto no es posible se colocarán plataformas de concreto rellenas de suelo natural, así como sus rampas de entrada, las cuales se mantendrán secas para que los animales puedan pasar.

Otra adecuación que se deberá hacer es la colocación de un cerco vivo con vegetación riparia característica de la zona, con la finalidad de dirigir a los organismos hacia el paso de fauna.

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 información contenida en diversos apartados del mismo, consistente en que:

La CHF se encuentra en la Subcuenca DC-Río Extoraz. Ésta presenta tres grupos principales de suelos con extensiones muy desiguales. El principal es el Feozem que ocupa el 50.93 por ciento de la superficie en la microcuenca. El segundo es el Luvisol que abarca el 38.09 por ciento de la superficie y finalmente el suelo Litosol que ocupa 10.98 por ciento.

Para el tipo de suelo Feozem, se encontraron dos tipos de asociaciones: Feozem háplico y Feozem lúvico.

- Feozem háplico (Hh), rica en materia orgánica.

- Feozem lúvico (Hl), presenta un horizonte superficial de color oscuro, que contiene materia orgánica y nutrientes, sobre un horizonte con acumulación de arcilla, se le considera un poco más fértil y ácido, que la mayoría de los feozem.

Para el tipo de suelo Luvisol se encontraron los siguientes subtipos:





- Luvisol crómico (Lc): presenta un horizonte B argílico, color pardo oscuro-rojizo o amarillentos en el subsuelo.
- Luvisol plíntico (Lp): Se caracteriza por presentar en el subsuelo una capa de color blanco o amarillo con manchas rojas muy notables, que se endurecen hasta formar gravas cuando esta capa queda expuesta en la superficie por erosión (Horizonte Plíntico). Es generalmente ácido.

Si bien, el suelo está estrechamente relacionado con el hombre; ya que, es el soporte de gran número de actividades productivas de los que él dependen un gran número de actividades productivas. La erosión puede ser definida, de forma amplia, como un proceso de arrastre del suelo por acción del agua o del viento; o como un proceso de desprendimiento y arrastre acelerado de las partículas de suelo causado por el agua y el viento (Suárez, 1980). Esto implica la existencia de dos elementos que participan en el proceso: uno pasivo que es el suelo, y uno activo que es el agua, el viento, o su participación alterna; la vegetación por su parte actúa como un regulador de las relaciones entre ambos elementos.

La superficie solicitada para CUSTF que comprende el proyecto abarca dos tipos de vegetación que son: 1) bosque de encino-pino donde existe el tipo de suelo feozem y 2) bosque de táscate donde se encuentra dos tipos de suelo feozem luvico y luvisol crómico por tanto, se realizaron los cálculos de erosión hídrica y eólica de acuerdo a las características particulares de los dos tipos de vegetación analizados.

La cantidad de erosión hídrica y eólica de la superficie del área solicitada para el área de CUSTF fue calculada usando la metodología empleada por el Instituto Nacional de Ecología en el libro Regionalización Ecológica del País, Experiencia Piloto a Nivel Estatal en Guanajuato.

Para evaluar la afectación por erosión hídrica y/o eólica se utilizó toda la información o elementos físicos recabados respecto del área del proyecto y se empleó la siguiente metodología:

- 1) Determinar el período de crecimiento (PECRE), que es el número de días durante el año en los que existe disponibilidad de agua y temperaturas favorables para el desarrollo de un cultivo, a partir del Dato de la Isoyeta Media Anual (DAIMO), mediante la siguiente fórmula:

$$PECRE = 0.2408*(DAIMO) - 0.0000372*(DAIMO^2) - 33.1019$$

Donde DAIMO es la precipitación media anual en milímetros, que para el área de estudio corresponde a 1,185.3 milímetros anuales.

$$PECRE = 0.2408*(1,185.3) - 0.0000372*(1,185.3^2) - 33.1019$$

$$PECRE = 200.0547$$

Con el PECRE, calcular el Índice de Agresividad de la Lluvia (IALLU) y el del Viento (IAVIE), mediante las siguientes fórmulas:

$$IALLU = 1.1244*(PECRE) - 14.7875;$$

$$IALLU = 1.1244*(200.0547) - 14.7875;$$





$$IALLU=210.154$$

$$IAVIE = 160.8252-0.7660*(PECRE)$$

$$IAVIE = 160.8252-0.7660*(200.0547)$$

$$IAVIE= 7.5832$$

Si el valor de IALLU es mayor de 50, se considera zona de influencia para el estudio de la erosión hídrica. Si el valor de IAVIE es mayor de 20, se considera como área de influencia para el estudio de la erosión eólica. A partir de lo anterior, también se pueden definir zonas donde se presentan los dos tipos de erosión, o bien sin influencia erosiva.

En nuestro caso, de acuerdo a los resultados obtenidos, el valor de influencia eólica (IAVIE) fue menor de 20, indicando que en el área solicitada para CUSTF es poco susceptible a erosión eólica. Sin embargo, el valor de IALLU fue mayor de 50, por lo que se considera que el área solicitada como zona de influencia para el estudio de la erosión hídrica.

Con la finalidad de estimar la erosión del suelo con las condiciones actuales de los predios donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo, se empleará la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS).

Esta ecuación estima las pérdidas de suelo anuales, como valor promedio de un período representativo de años, que se producen en una parcela o superficie de terreno por la erosión superficial, laminar y en regueros, ante determinadas condiciones de clima, suelo, relieve, vegetación y usos del suelo.

$$E = R * K * L * S * C * P$$

1. Cálculo de la erosión potencial

La erosión potencial se estima con la siguiente ecuación:

$$Ep = R * K * LS$$

La erosión actual se estima utilizando la ecuación $Ep = R * K * L * S$ que considera los factores inmodificables R, K, L y S. Mientras que los factores de protección como son la vegetación (C) y las prácticas y obras de manejo (P) para reducir las pérdidas de suelo se modifican de acuerdo a las condiciones particulares de la superficie de interés.

a) Erosividad de la lluvia (R). El factor R corresponde a la región V y la ecuación es la siguiente:

$$R = 3.48801 * p - 0.000188 p^2$$

Como se indica en los apartados anteriores, la precipitación de la zona es de 1,185.3 mm anuales.

$$R = 3.48801 * (1,185.3) - 0.00188 * (1,185.3)^2$$

$$R = 3,870.21 \text{ MJ/ha mm/hr.}$$





b) Erosionabilidad del suelo (K). La susceptibilidad de los suelos a erosionarse depende del tamaño de las partículas del suelo, del contenido de materia orgánica, de la estructura del suelo y en especial del tamaño de los agregados y de la permeabilidad.

El tipo de suelo en el predio, de acuerdo a la carta de Edafológica 2009, corresponde a HI+E+Lp/3/L asociación de feozem luvico, rendzina y luvisol lplintico de textura fina y fase lítica y a Lc+Bc/3/L asociación de luvisol crómico y cambisol crómico de textura fina y fase lítica, los cuales fueron verificados durante el levantamiento de los sitios de muestreo para la flora silvestre en el predio.

Al encontrarse dos asociaciones de suelo el análisis de erosión se realizó para cada uno, así el valor de K fue de 0.007 para feozem (HI+E+Lp/3/L) y de 0.013 para luvisol (Lc+Bc/3/L).

c) Longitud y Grado de pendiente (LS). La longitud L se define como la distancia desde el punto de origen de un escurrimiento hasta el punto donde decrece la pendiente al grado de que ocurre el depósito, o bien, hasta el punto donde el escurrimiento encuentra un canal de salida bien definido. Por su parte, el grado de erosión también depende de la pendiente, por lo que con relación a una parcela de 22.13 m de longitud, ambos factores se pueden unir en uno solo a través de la ecuación adimensional:

$$LS = ((X/22.13)^m) * (0.065 + ((0.045) * (S)) + ((0.0065) * (s)^2))$$

Donde:

X: es la longitud de la pendiente, en metros.

m: es una constante que está influenciada por la pendiente: (m=0.5 si S > 5%, m=0.4 si 3.5 < S < 4.5%, m=0.3 si 1 < S < 3% y m=0.2 si S < 1%).

S: es la pendiente del terreno, en porcentaje.

Para estimar los valores es necesario determinar la pendiente del terreno, que se obtiene determinando la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo entre la longitud del terreno, por lo que la fórmula resulta ser la siguiente:

$$s = (H_f - H_i) / L$$

Donde:

s: Grado de pendiente (%).

H_f: Altura más elevada del terreno (m).

H_i: Altura más baja del terreno (m).

L: Longitud del terreno (m).

- HI+E+Lp/3/L

Por lo que $s = (2482 - 2470) / 233.25 = 0.0777$

$$s = 0.0777 * 100 = 7.77\%$$



**- Lc+Bc/3/L**

Por lo que $s = (2477-2469)/144 = 0.0744$

$$s = 0.0744 * 100 = 7.44$$

Para obtener el factor de Longitud e inclinación de la pendiente LS:

- Hl+E+Lp/3/L

$$LS = ((X/22.13)^m) * ((0.065) + ((0.045) * (S)) + ((0.0065) * (s)^2))$$

X: 141.35 m

m: 0.5

s: 7.77

$$LS = ((141.35/22.13)^{0.5}) * ((0.065) + ((0.045) * (7.77)) + ((0.0065) * (7.77)^2))$$

$$LS = 2.04$$

- Lc+Bc/3/L

X: 144 m

m: 0.5

s: 7.44

$$LS = ((144/22.13)^{0.5}) * ((0.065) + ((0.045) * (7.44)) + ((0.0065) * (7.44)^2))$$

$$LS = 1.94$$

Con esta información se estimó la erosión que pudiera presentarse durante el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que la superficie quedará expuesta a los agentes erosivos durante 1 año, para lo cual se obtuvo que la erosión pudiera aumentar a 436.60 toneladas por año.

Tipo de Vegetación	Tipo de Suelo	Área de CUSTF	R	K	LS	Erosión (Ton/ha/año)	Erosión potencial
Bosque de encino	Feozem	3.20	3870.21	0.007	2.04	55.27	176.99
Bosque de táscate	Luvisol	4.44	3870.21	0.007	2.04	55.57	245.70
	Feozem	0.38	3870.21	0.013	1.94	97.61	37.52
Total		8.03					460.23





2. Erosión actual en la superficie solicitada para el CUSTF

a) Factor de protección de la vegetación (C). El factor de protección (C) se estima dividiendo las pérdidas de suelo de un lote con un cultivo de interés y las pérdidas de suelo de un lote desnudo. Los valores de C son menores que la unidad y en promedio indican que a medida que aumenta la cobertura del suelo el valor de C se reduce y puede alcanzar valores similares a 0.

Bosque de pino- encino (Incluye encino-pino) $PQ = 0.012$

Bosque de Tásate con vegetación secundaria arbustiva y herbácea $J = 0.012$

Con este último parámetro se determinó la erosión actual para los dos tipos de vegetación que se encuentran en la superficie solicitada para el CUSTF, también se tomaron en cuenta los diferentes tipos de suelo que se encuentran en la zona para cada tipo de vegetación. La erosión actual se calculó en 32.25 toneladas por hectárea por año y la erosión calculada en la superficie total para el CUSTF (8.0329 hectáreas) resultó de 87.32 toneladas al año.

Tipo de Vegetación	Tipo de Suelo	CUSTF	R	K	LS	C	Erosión (Ton/ha/año)	Erosión actual
Bosque de encino	Feozem	3.20	3870.21	0.07	4.06	0.022	11.98	38.37
Bosque de tásate	Feozem	4.44	3870.21	0.07	2.04	0.022	11.98	53.26
	Luvisol	0.38	3870.21	0.13	1.94	0.022	11.51	4.43
Total		8.03						96.05

Actualmente en el área sujeta de cambio de uso de suelo se pierden 96.05 toneladas por año, no obstante con la eliminación de la vegetación forestal, la erosión se verá incrementada a 460.23 toneladas por año, lo que implica una diferencia de 364.18 ton por año.

Por lo tanto, y con la finalidad de mitigar dicha erosión potencial, se propone la restauración ambiental de una superficie de 8.5 hectáreas en condiciones ecológicas degradadas: donde 5.0 hectáreas corresponden a bosque de tásate y 3.5 hectáreas a bosque de encino-pino, dicha restauración contempla la construcción de obras de conservación y restauración de suelos. Además se tiene contemplado la ejecución de diferentes medidas preventivas para evitar o reducir la erosión que pudiera presentarse por ejemplo: retirar y resguardar la capa orgánica del suelo para usarla en las actividades de reforestación y la trituración del material vegetal que no se considere como materias primas para esparcirlas en la superficie de restauración y en las áreas aledañas a la construcción de la obra de referencia.

3. Estimar la erosión de suelo en el área de restauración

Con la finalidad de estimar la erosión del suelo de los predios donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo, se empleó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS).

a) Erosividad de la lluvia (R). Se calculó una erosividad de la lluvia de 3,870.21 Mj/ha mm/hr, tal como se muestra a continuación.

$$R = 3.48801 * (1,185.3) - 0.000188 * (1,185.3)$$

$$R = 3,870.21 \text{ Mj/ha mm/hr}$$



b) Erosionabilidad del suelo (K). El tipo de suelo en la superficie para la restauración ambiental, de acuerdo a la carta de Edafológica 2009, corresponde a $HI+E+Lp/3/L$, asociación de feozem luvisol, rendzina y luvisol lplintico de textura fina y fase lítica y a $Lc+Bc/3/L$, asociación de luvisol crómico y cambisol crómico de textura fina y fase lítica, así el valor de K fue de 0.007 para feozem ($HI+E+Lp/3/L$) y de 0.013 para luvisol ($Lc+Bc/3/L$).

C) Factor LS: Longitud e inclinación de la pendiente.

- $s = (H_f - H_i)/L$

$s = (2502 - 2455)/250 = 0.1869$

$s = 0.1869 * 100 = 18.76\%$

Bosque de encino-pino

Por lo que $s = (2518 - 2479)/208 = 0.1872$

$s = 0.1872 * 100 = 19.15\%$

- Luvisol

Para obtener el factor de Longitud e inclinación de la pendiente LS:

$LS = ((X/22.13)^m) * ((0.065) + ((0.045) * (S)) + ((0.0065) * (s)^2))$

X: 249.67 metros

m: 0.5

s: 1.876

$LS = ((249.67/22.13)^{0.5}) * ((0.065) + ((0.045) * (18.76)) + ((0.0065) * (18.76)^2))$

$LS = 1.74$

- Feozem

X: 208.33 m

m: 0.5

s: 1.915

$LS = ((208.33/22.13)^{0.5}) * ((0.065) + ((0.045) * (208.33)) + ((0.0065) * (208.33)^2))$

$LS = 1.15$

d) Factor de protección de la vegetación (C). Los valores de C para cada área se determinaron de acuerdo con la cobertura de la vegetación en el terreno, utilizando para el primer caso (bosque de táscate) un valor de 0.8 área sin vegetación aparente y para el





segundo caso (bosque de encino-pino) un valor de C igual a 0.8.

Tipo de Vegetación	Tipo de Suelo	Superficie	R	K	LS	C	Erosión (Ton/ha/año)	Erosión en el área de restauración
Bosque de encino-pino	Feozem	5	3870.21	0.007	1.15	0.8	24.92	124.62
Bosque de táscate	Luvisol	3.5	3870.21	0.013	1.74	0.8	70.04	245.12
Total		8.5					94.96	369.74

4. Acciones y medidas de mitigación

a) Construcción de obras de conservación de suelo

De acuerdo con el Programa de Restauración Ambiental anexo al estudio técnico justificativo, se ha propuesto la utilización de las zanjas trinchera, las cuales serán distribuidas en curvas a nivel sobre el terreno, teniendo una separación entre zanja y zanja de 2 metros, y una separación entre líneas de 10 metros, con una densidad de 250 zanjas por hectárea, por lo tanto se construirán 2,125 zanjas en una superficie de 8.5 hectáreas.

*Por las características del terreno se propone la construcción de zanjas con dimensiones de 2m*0.4m*0.3m, con lo cual se tendría un volumen de retención de 0.18 metros cúbicos por obra, que calculada para el total de obras (2,125 zanjas), en las 8.5 hectáreas, con una eficiencia de la obra calculada al 70%, se estaría reteniendo un volumen de suelo de 267.75 toneladas de suelo. Considerando una vida útil de la obra de 3 años, al año estaría reteniendo un volumen de 89.25 toneladas de suelo.*

b) Establecimiento de la reforestación

La ejecución de las actividades reforestación aportará una serie de beneficios y servicios tales como: la estabilización del suelo, reducir la erosión hídrica y eólica, reducir el escurrimiento superficial del agua de las lluvias, mejorando la calidad del agua y reducir la entrada de sedimento a las aguas superficiales.

Para estimar de manera cuantificable el beneficio respecto a la retención de suelo en la superficie de restauración ambiental, particularmente por la implementación de la reforestación, se modificó el factor de cobertura de la vegetación pasando de un área sin vegetación aparente (C=0.8) a una vegetación con plantas herbáceas con una cobertura mayor al 40% (C=0.2), con lo cual se estará reteniendo un volumen de 92.44 toneladas de suelo, que divididas por un periodo de tres años, para lo cual se calculó la vida útil de las obras de suelo, al año la vegetación estaría reteniendo un volumen promedio de 30.82 toneladas de suelo.

Con la implementación de las zanjas trinchera y la reforestación en una superficie de 8.5 hectáreas, al año se estará reteniendo un volumen de suelo de 120.06 toneladas de suelo, por lo que en un plazo de tres años se estará reteniendo 360.19 toneladas de suelo, con lo cual se estará mitigando la afectación causada con el proyecto de 349.28 toneladas de suelo.

Se estimó un volumen de erosión provocada por el proyecto de 349.28 toneladas de suelo en una superficie de 8.03 hectáreas solicitadas para cambio de uso de suelo, por lo que se propone la restauración ambiental de 8.5 hectáreas que presenta una erosión actual de





369.74 toneladas de suelo, donde se establecerá una reforestación con las especies referidas en dicho programa anexo al estudio técnico justificativo y la apertura de 2,125 zanjias trinchera.

Una vez establecida la reforestación y la apertura de las zanjias trinchera, se tendrá un volumen de retención de 120.06 toneladas de suelo por año, por lo que en un periodo de tres años se estará reteniendo un total de 360.19 toneladas de suelo, con lo que se estará mitigando el volumen de 349.28 toneladas que se perderían por la eliminación de la vegetación forestal y despalle en una superficie de 8.03 hectáreas solicitadas para llevar a cabo el cambio de uso de suelo.

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 de 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 microcuenca donde se ubica la superficie solicitada para el CUSTF se encuentra en la Subcuenca DC-Río Extoraz.

Según la carta geológica 2008 elaborada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y a la salida de campo se corroboró que el tipo de roca que existe en el lugar corresponde a la clave Js(cz-lu)Ks(cz-lu), que corresponde a rocas calizas con lutita que se originaron en el Mesozoico (Jurásico superior y Cretácico superior).

La superficie de cambio de uso de suelo se localiza a pie de monte o ladera baja, ligeramente ondulada con pendientes máximas de 20% y mínimas de 3.5%, sin embargo, a lo largo del proyecto podemos encontrar pendientes de 8% a 15.98%.

En esta área no existen corrientes superficiales y subterráneas de agua, y de acuerdo a los tipos de suelo (feozem y luvisol), por sus características son altamente permeables, permitiendo una rápida infiltración del agua, determinando la ausencia de cauces de agua superficial y subterránea ya que toda esta agua fluye hacia altitudes más bajas hasta llegar al río Orduña.

El clima que predomina es el tipo C(w2) Templado subhúmedo, con lluvias de verano mayores al 10.2% anual, con una precipitación media anual de 1,185.3 milímetros y una temperatura media anual de 13.7°C.

La construcción de toda obra de infraestructura vial trae consigo afectaciones, entre ellas está la reducción de los servicios ambientales como la captación de agua; sin embargo, estas afectaciones se pueden disminuir con la conservación de las zonas arboladas ya que estas impiden el rápido escurrimiento del agua de lluvia precipitada y permiten que sea canalizada lentamente por las hojas, ramas y troncos hacia el suelo. Proteger este recurso es muy importante, por lo que para este proyecto se realizó un análisis comparativo de la infiltración antes, durante y después de realizadas las etapas de construcción, que con las diferentes medidas de prevención y mitigación este servicio ambiental no se verá afectado por la



construcción de las obras que involucra el proyecto en mención.

Con la finalidad de verificar la afectación de la captación del agua en la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, fue necesario realizar una caracterización hidrológica de dicha área, particularmente lo relativo al balance hidrológico.

Para este caso, se utilizó la metodología que permitió a la CONAGUA determinar la disponibilidad de agua en los acuíferos de México, para el balance de agua superficial se aplicó la siguiente expresión.

Precipitación= Evapotranspiración (ETR)+Esgurrimiento (VEA)+Infiltración (I)

1. Estimación del volumen de infiltración actual del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

I. Precipitación.

El proceso de precipitación es el resultado de la condensación del vapor de agua atmosférico para después ser depositado en la superficie de la Tierra. Y su cuantificación se obtiene con la siguiente expresión.

P= Superficie (metros cuadrados) x precipitación registrada (metros).

P= (80,300 metros cuadrados) x (1.1853 metros).

P= 95,179.59 metros cúbicos en una superficie de 8.03 hectáreas.

II. Evapotranspiración

Para determinar la evapotranspiración real (ETR) se utilizó la fórmula de Coutagne que se expresa como:

$$ETR= P-xP^2$$

Dónde:

ETR= evapotranspiración metros por año

P= precipitación en metros por año

$$X= 1/(0.8+0.14*(t))$$

t= temperatura (13.7 °C)

$$X= 1/(0.8+0.14*(13.7))$$

$$X= 0.368$$

$$ETR= 1.1853-(0.368*1.1853^2)= 0.668$$

$$ETR= (80,300*0.668)= 53,572.46 \text{ metros cúbicos}$$



III. Estimación del coeficiente escurrimiento (Ce)

Para determinar el coeficiente de escurrimiento superficial se empleará el método establecido en la NOM-011-CNA-2000.

Dado que el escurrimiento superficial depende del grado de la pendiente, en este caso mayor al 5% y de las características del tipo y uso de suelo se determinó la cantidad de agua que puede escurrir en las superficies solicitadas por tipo de vegetación. Para este caso se utilizó el valor de k para un suelo tipo A y con una cobertura vegetal del 50 al 75%.

$$Ce = K(P-250)/2000 + (K-0.15)/1.5$$

$$K = 0.17$$

$$Ce = 0.12 * (1185.3 - 250) / 2000 + (0.12 - 0.15) / 1.5$$

$$Ce = 0.0928$$

IV. Escurrimiento superficial

El volumen de escurrimiento natural anual (VEA) se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$VEA = P * (\text{superficie} * (Ce))$$

Dónde:

P = precipitación anual en metros

Superficie = superficie en metros cuadrados

Ce = coeficiente de escurrimiento (adimensional)

$$VEA = 1.1853 * (80,300 * (0.092)) = 8,835.88 \text{ metros cúbicos}$$

V. Infiltración

Para calcular el volumen de agua captada en la superficie forestal solicitada para el proyecto se utilizó el método utilizado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para determinar la disponibilidad de agua en los acuíferos de México, para el balance de agua superficial se aplicó la siguiente expresión:

$$I = \text{precipitación (P)} - \text{evapotranspiración (ETR)} - \text{escurrimiento (VEA)}$$

Dónde:

I = infiltración en metros cúbicos (m3) por año

P = precipitación en m3 por año

ETR = evapotranspiración en m3 por año

VEA = volumen de escurrimiento en m3 al año





$$I = (95,179.59) - (53,672.46) - (8,835.88) = 32,671.24 \text{ metros cúbicos}$$

De acuerdo con la lámina de precipitación media anual de 1185.3 milímetros, el volumen que se precipita en el área de cambio de uso de suelo es de 95,179.59 metros cúbicos, del cual, un volumen de 53,672.46 metros cúbicos se pierde por efecto de la evapotranspiración, un volumen de 8,835.88 metros cúbicos se pierde por el escurrimiento y solo un volumen de 32,671.24 metros cúbicos se infiltra.

Considerando la remoción de la vegetación por el cambio de uso de suelo con un escenario desprovisto de vegetación, las condiciones del suelo serán modificadas y con ello se prevé que la infiltración se verá reducida, por lo que se analizaron nuevamente los factores de escurrimiento e infiltración:

2. Estimación del volumen de infiltración con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

I. Precipitación

$P = 95,179.59$ metros cúbicos en una superficie de 8.03 hectáreas.

II. Evapotranspiración

$ETR = 53,672.46$ metros cúbicos

III. Estimación del coeficiente escurrimiento (Ce)

Para este caso se utilizó el valor de k para un suelo tipo C y con las características de un camino ($K=0.32$).

$$Ce = K(P-250)/2000 + (K-0.15)/1.5$$

$$K = 0.33$$

$$Ce = 0.33 \cdot (1185.3 - 250) / 2000 + (0.33 - 0.15) / 1.5$$

$$Ce = 0.274$$

IV. Escurrimiento superficial

El cambio de uso de suelo consiste en la remoción de vegetación forestal; por lo que la superficie solicitada quedará desprovista de vegetación.



$$VEA = 1.1853 * (80,300 * (0.274)) = 26,110.09 \text{ metros cúbicos}$$

V. Infiltración

Sustituyendo los valores en la expresión para la obtención de la infiltración se tiene lo siguiente:

$$I = (95,179.59) - (53,672.46) - (26,110.09) = 15,397.03 \text{ metros cúbicos}$$

De acuerdo con la información anterior, la eliminación de la vegetación traerá consigo la modificación del valor de escurrimiento superficial (26,110.09 metros cúbicos), el cual se verá incrementado, trayendo consigo la disminución del volumen de infiltración a 15,397.03 metros cúbicos, con una diferencia de la infiltración actual con la que se generaría por la remoción de la vegetación forestal de 17,274.21 metros cúbicos.

Para conocer de manera indirecta el comportamiento de las variables hidrológicas y llevar a cabo la evaluación del recurso hídrico se requiere de una estimación correcta, es decir, comprender el ciclo en sus diferentes fases, la forma en que el agua que se recibe por precipitación se reparte como parte del proceso de evapotranspiración, escurrimiento e infiltración.

De acuerdo a lo anterior a continuación se presenta la metodología para evaluar las variables del balance hidrológico en el área de 8.5 hectáreas propuestas para su restauración.

3. Estimación del volumen de infiltración en el área de restauración

Se utilizó la metodología reportada por CONAGUA para determinar la distribución del agua precipitada en la superficie propuesta para su restauración, la cual se describe con la siguiente expresión:

$$\text{Precipitación} = \text{Evapotranspiración (ETR)} + \text{Escurrimiento (VEA)} + \text{Infiltración (I)}$$

I. Volumen de agua pluvial precipitada

$$P = (1.1853 \text{ metros}) * (85,000 \text{ metros cuadrados}) = 100,750.50 \text{ metros cuadrados}$$

II. Evapotranspiración

$$ETR = 0.6684$$

$$ETR \text{ en la superficie de restauración} = (0.6684 \text{ metros/año}) * (85,000 \text{ metros cuadrados})$$

$$ETR = 56,813.94 \text{ metros cúbicos}$$

III. Estimación del coeficiente escurrimiento (Ce)

Para este caso se utilizó el valor de k para un suelo tipo B con una cubierta de la vegetación menor del 25%

$$K = 0.26$$





$Ce = 0.1949$

IV. Esguerrimiento superficial

$VEA = (1.1853 \text{ metros}) * (85,000 \text{ metros cuadrados}) * (0.1949)$

$VEA = 26,195.13 \text{ metros cúbicos}$

V. Infiltración

Sustituyendo los valores en la expresión para la obtención de la infiltración se tiene lo siguiente:

$I = (100,750.50 \text{ metros cúbicos}) - (56,813.94 \text{ metros cúbicos}) - (26,195.13 \text{ metros cúbicos}) = 17,741.43 \text{ metros cúbicos}$

De acuerdo con lo anterior, en la superficie de 8.5 hectáreas propuestas para restauración se precipita un volumen de agua de 100,750.50 metros cúbicos, del cual un volumen de 56,813.94 metros cúbicos se pierde por efecto de la evaporación, un volumen de 26,195.13 metros cúbicos se esgurre y solo un volumen de 17,741.43 metros cúbicos se infiltra.

4. Acciones y medidas de mitigación

Para mitigar la diferencia de infiltración de agua que se generaría por la remoción de la vegetación forestal en una superficie de 8.03 hectáreas, se establecerá una reforestación y obras de conservación de suelo (zanjas trinchera) en una superficie de 8.5 hectáreas.

a) Construcción de obras de conservación de suelo

De acuerdo con el Programa de Restauración Ambiental anexo al estudio técnico justificativo, se ha propuesto la construcción de las zanjas trinchera, las cuales serán distribuidas en curvas a nivel sobre el terreno, teniendo una separación entre zanja y zanja de 2 metros, y una separación entre líneas de 10 metros, con una densidad de 250 zanjas por hectárea, por lo tanto se construirán 2,125 zanjas en una superficie de 8.5 hectáreas.

Cada obra tendrá una capacidad total de captación de 0.32 metros cúbico, por lo que con la con las 2,125 obras se tendrá una capacidad de captación de 680 metros cúbicos, de este volumen, para la región se ha determinado una infiltración del agua precipitada del 28.65%, por lo que se estará propiciando la infiltración de un volumen de 204 metros cúbicos de agua, considerando un promedio de 81.3 días con lluvia efectiva para la región donde se ubica el proyecto (Estación 22016, San Joaquín, Qro.), al año se estará infiltrando un volumen de 16,585.20 metros cúbicos de agua.

b) Establecimiento de la reforestación

La implementación de la reforestación en un área degradada disminuye la capacidad que tiene la lluvia para remover la partículas del suelo promoviendo su arrastre hacia las zonas bajas, ya que la vegetación impide el contacto directo de la lluvia con el suelo, disminuyendo así la velocidad del impacto, al mismo tiempo que mejora la capacidad de infiltración de agua y disminución del esguerrimiento.

Para estimar el beneficio de volumen de captación con el establecimiento de la reforestación,



se analizó la modificación del escenario del área de 8.5 hectáreas modificando el factor de cobertura y con ello el coeficiente de escurrimiento, utilizando un valor de $K=0.20$, calculando un valor de $C_e=0.12$, con lo cual se obtuvo un volumen de escurrimiento anual de 20,150.10 y finalmente propiciando un volumen de infiltración de 23,786.46 metros cúbicos.

Tomando en cuenta el volumen de infiltración calculada en condiciones actuales de 17,741.43 metros cúbicos, con la reforestación este volumen pasaría a 23,786.46 metros cúbicos, con lo cual se estaría propiciando un incremento de 6,045.03 metros cúbicos.

Con la construcción de zanjas trinchera y el establecimiento de la reforestación en una superficie de 8.5 hectáreas, al año se estará propiciando la infiltración de un volumen de agua de 23,630.23 metros cúbicos en una superficie de 8.5 hectáreas, con lo cual se estará mitigando la disminución de 17,274.21 metros cúbicos que traería consigo la construcción del proyecto.

Se estimó una diferencia de captación de agua de 17,274.21 metros cúbicos de agua provocada por la remoción de la vegetación en una superficie de 8.03 hectáreas, por lo que se propone la restauración ambiental de 8.5 hectáreas, superficie que presenta una infiltración actual de 17,741.43 metros cúbicos de agua, donde se establecerá una reforestación con las especies referidas en dicho programa anexo al estudio técnico justificativo y la apertura de 2,125 zanjas trinchera.

Una vez establecida la reforestación y la apertura de las zanjas trinchera, se tendrá un volumen de captación de agua de 22,630.23 metros cúbicos al año, con lo que se estará mitigando el volumen de 17,274.21 metros cúbicos que se perderían por la eliminación de la vegetación forestal y despalle en una superficie de 8.03 hectáreas solicitadas para llevar a cabo el cambio de uso de suelo.

Para no interferir con los flujos de agua, se establecerán 14 obras de drenaje en los cadenamientos 0+600, 0+800, 1+500, 3+020, 3+440, 3+500, 3+590, 3+890, 4+180, 4+340, 4+450, 4+640, 4+700 y 4+780, con las características y especificaciones señaladas en el estudio técnico justificativo.

Así mismo, durante y después de las actividades que contempla el CUSTF se tendrá un manejo ordenado y correcto acopio de los residuos sólidos, mismos que serán tratados a sitios autorizados por el municipio de San Joaquín.

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 que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de 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 proyecto de infraestructura que se contempla construir en la superficie solicitada para CUSTF tiene como objetivo la modernización del camino de 5.132 kilómetros ubicado entre el municipio de San Joaquín y la localidad de San Cristóbal en el estado de Querétaro, para dar





acceso permanente y coadyuvar al desarrollo socioeconómico de esta región que se encuentra al noreste del estado.

Topográficamente el camino rural a San Cristóbal se encuentra en un terreno que tiene una pendiente máxima de 5% con una curvatura máxima de 30°, presenta dos carriles con un ancho de calzada promedio de 5.26 metros, con un tránsito diario promedio anual TDPA= 350 y un índice de rugosidad de IRI= 12. Actualmente, la velocidad de circulación es de 25 kilómetros por hora, por lo que el tiempo de recorrido es de aproximadamente 30 minutos.

Dado que el objetivo del proyecto consiste en la modernización del camino actual, éste seguirá la misma trayectoria y contará con el mismo número de carriles, sin embargo tendrá un ancho de calzada mayor (7 m) que el actual (5.26 m), por lo tanto se espera un aumento del TDPA y una disminución significativa en el tiempo de recorrido. De acuerdo a estas características el proyecto planteado tendrá un impacto significativo y benéfico sobre los ingresos económicos de los pobladores de las comunidades cercanas como San Cristóbal, San Antonio y Agua de Venado.

Dadas estas condiciones, es importante mencionar que a pesar de que no habrá un sistema de cobro de peaje durante la operación de la obra, se proyecta la generación de nuevos empleos para los habitantes de la región de influencia y por lo tanto mayores ingresos económicos dada la necesidad de mantenimiento de la obra, además se puede incrementar de manera indirecta los ingresos económicos de los establecimientos cercanos por el aumento del tránsito vehicular.

Actualmente existe dificultad de acceso a servicios de salud, educación y comunicación a la cabecera municipal, por lo que es necesario que se mejore el nivel de servicio, ahorros en costos de operación vehicular, disminución del tiempo de recorrido e incremento de seguridad de los usuarios, así como también en el ahorro del transporte de bienes y productos para que se pueda realizar un intercambio (agricultura, ganadería, fruticultura, comercio y servicios) con el resto del estado incluyendo a la cabecera municipal de San Joaquín. El desarrollo social y humano va de la mano con el desarrollo de las redes rural y alimentadora, ya que ellos permiten el acceso de abasto y servicios, además de que contribuyen a mejorar al nivel de vida de la población, por lo tanto la alimentación, la salud, la educación, la electrificación requieren como infraestructura indispensable de los caminos rurales y alimentadores. En razón de que la función básica de los caminos rurales es de apoyo social, estos inciden de manera importante en las comunidades servidas, principalmente porque resuelven el aislamiento, proporcionan el acceso a servicios básicos y permiten su comunicación permanente. Por lo tanto, bajo esta perspectiva los primeros resultados generados al establecer caminos rurales son de carácter social porque son las principales características para medir y evaluar su impacto.

Sin embargo, se han valorado dos parámetros de importancia que impactarán de manera económica a los usuarios de esta vía de comunicación: 1) ahorro en tiempo de viaje de los usuarios y 2) ahorros en costo de operación de los vehículos. Para la estimación de los beneficios por estos conceptos se requirió como primer insumo fundamental las velocidades a las que transitan los vehículos de la red de análisis y con ellas determinar los tiempos de recorrido en situaciones con y sin proyecto. El segundo insumo importante es precisamente el valor económico del tiempo. Para determinar el valor del tiempo de viaje se utilizó como criterio la metodología elaborada por el Instituto Mexicano del Transporte y avalada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Para calcular los beneficios anuales por ahorro en tiempo de viaje, se toma en cuenta el



volumen de vehículos diario, el número de pasajeros promedio por vehículo y el valor del tiempo de los pasajeros en cada situación, mientras que los costos de operación vehicular se obtuvieron mediante el modelo HDM4 (Highway Development and Management), a través del submodelo denominado Vehicle Operating Cost (VOC, por sus siglas en inglés). Asimismo, considera la adaptación de dicho modelo a las características técnicas de los vehículos que operan en México (flota vehicular), elaborada por el Instituto Mexicano del Transporte (IMT), obteniendo los siguientes resultados:

Años	Factor de actualización	Ahorros en costo de operación de los vehículos	Ahorro en tiempo de viaje de los usuarios	Ahorro total
Año 1	0.85	\$415,673.04	\$70,989.80	\$486,662.84
Año 2	0.83	\$898,378.37	\$152,095.57	\$1,050,473.94
Año 3	0.797	\$1,424,393.84	\$232,499.68	\$1,656,893.52
Año 4	0.712	\$1,897,599.31	\$310,904.68	\$2,208,503.99
Año 5	0.636	\$2,400,052.85	\$385,558.37	\$2,785,611.22
Año 10	0.636	\$5,466,159.89	\$817,137.77	\$6,283,297.66
Año 15	0.361	\$6,890,553.72	\$1,400,336.13	\$8,290,889.85
Año 20	0.116	\$18,277,489.29	\$2,288,729.50	\$20,566,218.79
Año 25	0.093	\$33,386,930.31	\$6,684,656.52	\$40,071,586.83
Año 30	0.014	\$57,447,547.95	\$5,883,638.02	\$63,331,185.97

Actualmente el camino de terracería presenta un Transito Promedio Anual (TDPA) de 350 vehículos, de los cuales, 82.85% son automóviles, 9.59% son autobuses y 7.56% son camiones de carga, con un costo de operación de \$ 235,468.40 para los automóviles, un costo de \$83,211.33 pesos para los autobuses y de \$ 60,967.81 pesos para los camiones, sumando un total del costo de operaciones de \$379,647.54 pesos, aunado a esto, se calculó un tiempo de recorrido de 30 minutos con un costo de \$10,149.13 pesos para los automóviles, \$23,998.98 pesos para los autobuses y un costo de \$31,752.00 para camiones de carga, generando un total en gastos y tiempo de operación para los vehículos que transitan por el camino, aplicando un factor de amortización de 6.62% (Porcentaje de variación por la operación de diferentes tipos de vehículos bajo diversas condiciones de alineamiento geométrico y estado superficial de las carreteras) de \$655,887.07 pesos.

Partiendo de esta información, se procedió a realizar el análisis de los dos parámetros considerados anteriormente en un plazo de 30 años:

1. Ahorro en tiempo de viaje de los usuarios. Los valores del tiempo de viaje de los usuarios de los diferentes vehículos se tomaron del Boletín N° 147, Artículo 1, marzo-abril 2014, emitido por el Instituto Mexicano del Transporte, tomando en cuenta el valor del tiempo de los pasajeros de la región.

Con la reducción del tiempo de viaje de 30 minutos a 15 minutos promedio por viaje, el factor de actualización del TDPA anual y del costo de viaje (Costo-Beneficio), se calculó la diferencia por ahorro del tiempo, obteniendo que en primer año se genera un ahorro de





\$70,989.80 pesos, mismo que se incrementa con el tiempo, obteniendo un ahorro en tiempo de \$385,558.37 pesos en 5 años, presentando el mayor beneficio en el periodo de 25 años, con un ahorro de \$6,684,656.52, mientras que para el año 30 este valor se ve disminuido con un valor de \$5,883,638.02, periodo para el cual el proyecto ha llegado a su vida útil.

2. Ahorros en costo de operación de los vehículos. Los insumos básicos para las corridas de operación de vehículos consideraron los valores reportados por el IMT sobre las características técnicas de los vehículos que operan en México, así como de las características representativas de las carreteras en México para los diferentes tipos de terreno: plano, lomerío y montañoso. Los parámetros con los que se alimentó el costo de operación de vehículos fueron vehículo, autobús y camión y el incremento del TDPA de acuerdo al factor de actualización para un periodo de 30 años. De esta forma se realizaron los cálculos de los beneficios económicos que traería consigo el proyecto en la operación de los vehículos que transitan por el área, obteniendo un ahorro del costo de operación en el primer año de \$415,673.04 pesos, el cual para el año 5 se ha incrementado a \$2,400,052.85 (Valor tomando en cuenta el incremento del TDPA y factor de actualización del costo de operación), para el año 10 y 15 se proyectó un ahorro de \$5,466,159.89 pesos y \$6,890,553.72 pesos, observándose poca variación, sin embargo, a partir del año 20 al año 30 (vida útil del proyecto), se espera que dicho ahorro se vea incrementado obteniendo un máximo de \$57,447,547.95 pesos de ahorro en la operación de los vehículos que transiten por el camino.

Obtenida la información de estos dos parámetros, se llevó a cabo un análisis del valor económico de los servicios ambientales que proporciona la superficie solicitada, donde se contemplaron 4 tipos de servicios: La provisión de agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, contaminantes y componentes naturales; la protección de la biodiversidad de los ecosistemas y formas de vida, la protección y recuperación de suelos y el costo de los recursos biológicos forestales (flora y fauna).

Generalmente se ha aceptado una clasificación para la valoración económica de los recursos biológicos y su diversidad de acuerdo con el beneficio que aportan a la sociedad. Existen algunas variantes de esta clasificación, pero todas introducen el valor de uso de los recursos naturales y la biodiversidad, los valores alternos de este uso, los valores para las futuras generaciones y los valores referidos a una convicción ética.

Para fines de este estudio, la clasificación utilizada fue tomada de Munasinghe M. y E. Lutz (1993), donde reconoce los valores de uso y de no uso.

Los recursos biológicos frecuentemente tienen varios valores económicos por ejemplo el bosque se valora por su producción maderera que es un valor de uso directo; por su protección de los acuíferos y el suelo, así como también por su contribución a la calidad del aire, los cuales son considerados como valores de uso indirecto. Las especies que se localizan en el sistema pueden tener usos potenciales futuros en alimentos, productos farmacéuticos o nuevas materias primas. A estos especímenes se les da un valor de opción; así también con su conservación pueden ser un bien para los individuos los cuales tendrán un valor de existencia y por último el valor de herencia en el cual llegará a los descendientes.

El costo económico de las materias primas que derivarán de los recursos forestales removidos con el cambio de uso de suelo, se estimó tomando en cuenta los árboles que pueden ser comercializados para leña o carbón, y que son productos con demanda en el mercado local.



Así mismo, a los valores obtenidos se les aplicó un factor de disminución, tomando como parámetro la pérdida de la vegetación de acuerdo al proceso de cambio en el uso del suelo aplicado para un periodo de 1993 a 2002 en vegetación de clima templado, obteniendo lo siguiente:

Concepto	Valor actual calculado	Disminución del valor económico de 1.80% (1- 5 años)	Disminución del valor económico de 2.27% (11- 15 años)	Disminución del valor económico de 2.51% (16-20 años)	Disminución del valor económico de 2.80% (21-25 años)	Disminución del valor económico de 3.00% (26-30 años)
Provisión del agua en calidad y cantidad	\$36,176.70	\$35,527.48	\$33,876.87	\$33,026.58	\$32,101.82	\$31,138.77
Captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales	\$35,983.39	\$35,335.69	\$33,693.99	\$32,848.27	\$31,928.52	\$30,970.67
Protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida	\$4,418.10	\$4,338.57	\$4,137.00	\$4,033.16	\$3,920.23	\$3,802.63
Protección y recuperación de suelos	\$4,159.99	\$4,085.11	\$3,895.32	\$3,797.55	\$3,691.21	\$3,580.48
Recursos biológicos forestales (flora y fauna)	\$254,213.94	\$249,638.09	\$238,039.90	\$232,065.10	\$225,567.28	\$218,800.26
Total	\$334,954.11	\$328,924.94	\$313,643.06	\$305,770.54	\$297,209.07	\$288,292.79

Actualmente el área de cambio de uso de suelo presenta un valor de los recursos biológico-forestales y servicios ambientales de \$334,954.11 pesos, donde el mayor valor calculado fue para los recursos forestales maderables.

El área de cambio de uso de suelo implica la ampliación del camino existente de terracería (Tipo E) y su modernización (Tipo C), por lo que al no contar con la infraestructura adecuada de revestimiento, la vegetación que se desarrolla en el área aledaña se ha visto fuertemente impactada. De continuar en condiciones actuales, a largo plazo este impacto se verá reflejado en una afectación no solo de la vegetación circundante, si no en modificaciones del trazo original trayendo consigo afectaciones mayores a diversos recursos y servicios ambientales.

Bajo esta premisa, se calculó la pérdida del valor actual de los recursos biológico-forestales y servicios ambientales, aplicando un factor de depreciación tomando como parámetro la pérdida de la vegetación de acuerdo al proceso de cambio en el uso del suelo aplicado para un periodo de 1993 a 2002 en vegetación de clima templado en periodos de 25 años. Para el año 5 se tiene que el valor de dichos recursos y servicios estará calculado en \$328,924.94 pesos, para el año 10 este valor abra disminuido a \$313,643.08, hasta llegar a un valor de \$288,292.79 para el año 25.

Si bien, el proyecto es de carácter social y no busca recuperar la inversión para su construcción, una vez obtenida esta información se aprecia que existe un beneficio mayor con la ampliación y modernización del camino que el mantenerla en las condiciones actuales.

Comparando el valor económico dado a los recursos biológico-forestales y servicios ambientales con el beneficio económico a largo plazo que traería el proyecto, se aprecia un comportamiento inverso: actualmente la superficie solicitada para cambio de uso de suelo se valora ambientalmente en \$334,954.11 pesos, mismo que en un periodo de 25 años habrá disminuido a \$288,292.79 pesos, mientras que el beneficio del proyecto al primero año se ha calculado en \$445,547.64 (ahorro en costo de operación de los vehículos y tiempo de viaje), con un beneficio a los 25 años de \$40,071,586.83 pesos.





El uso propuesto en los terrenos forestales afectados no implica de manera directa el desarrollo de actividades productivas, la construcción de infraestructura carretera constituye un factor de trascendencia dentro del proceso de producción. Asimismo, en la comparativa entre la estimación de los recursos biológicos forestales encontrados en el sitio del proyecto y la beneficio económico demuestra que habrá un incremento en materia económica a corto, mediano y largo plazo con beneficios directos para las comunidades del municipio.

La modernización del camino San Joaquín-San Cristóbal beneficiará a 3,650 habitantes de las comunidades de San Cristóbal, San Antonio, Agua de Venado y de la Cabecera Municipal, así como sus áreas de influencia impulsando el desarrollo social y económico dentro de una región considerada de alta marginación. Por las características que presentará el camino una vez realizado el proyecto habrá un aumento en el tránsito diario promedio anual (TDAP) y un incremento de la velocidad de circulación a 50-70 kilómetros por hora, por lo tanto se reducirá el tiempo de recorrido de manera sustancial a 15 minutos que es la mitad del tiempo actual de recorrido. Por otro lado, el índice de rugosidad IRI disminuirá en casi 4 veces el valor actual por lo que el tránsito de los vehículos será mejor y tendrán menos desgaste. En conclusión, la comunicación constante a la cabecera municipal, mejorará de manera importante los niveles de servicio, se generarán ahorros en costos de operación vehicular, se disminuirá de manera considerable el tiempo de recorrido y se incrementará la seguridad de los usuarios, aunado a los ahorros en el transporte de bienes y productos, destacando los que se derivan de la producción, agricultura, ganadería, comercio, venta de artesanías, fruticultura 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 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 avocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

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

1. 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.

Por lo que corresponde a la opinión técnica del Consejo Estatal Forestal, derivado del acta de la Quincuagésima Segunda Sesión del Consejo Estatal Forestal del estado de Querétaro, emitida mediante oficio N° DJ/031/2015 de fecha 05 de junio de 2015, en su acuerdo N° 3.1 el Consejo emitió opinión favorable para el proyecto "Camino San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín, con una meta de 5.132 km., en el estado de Querétaro," en el municipio de San Joaquín, Querétaro, con una superficie de 8-03-29 hectáreas.

2. No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, a menos 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.



Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en terrenos incendiados sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, en virtud de que no se observaron áreas afectadas por incendios, tal y como se desprende del informe de la visita técnica realizada, la cual señala: no se observó indicios de afectación de la vegetación por algún incendio forestal.

3.- Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Al respecto y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado el promovente manifiesta que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con los datos y especificaciones que establece el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, dicho programa se anexa al presente resolutivo.

a. Programa de ordenamiento ecológico territorial.

La superficie sujeta a cambio de uso de suelo forestal para la construcción del proyecto "Camino San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín con una meta de 5.132 km" se ubica dentro de los límites territoriales del estado de Querétaro, dentro de las Unidades de Gestión Ambiental 97 (Apartadero) y 98 (Zona Urbana San Joaquín) delimitadas por el Programa Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ), decretado el 17 de abril de 2009.

Dichas UGAs están reguladas por 13 lineamientos y 41 acciones, de las cuales 03 lineamientos y 06 acciones específicamente se vinculan con la actividad de remoción de vegetación forestal; por lo tanto, para el desarrollo del mismo, se deberán cumplir lo que en ellos se establece:

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

Acción A050. Se generará un programa estatal de reforestación con especies nativas producto de viveros regionales, definiendo las zonas prioritarias para esta, estableciendo su ubicación cartográficamente. Este programa incluirá las medidas necesarias para que la sobrevivencia sea de al menos el 50 %. El programa se elaborará en un lapso no mayor a un año, y se iniciará su implementación en no más de dos años.

Vinculación. Para coadyuvar al objetivo que persigue esta acción, se ha propuesto un programa de restauración con actividades de reforestación fuera del área solicitada a cambio de uso de suelo forestal, en virtud de que dichas áreas se encuentran desprovistas de vegetación. Las especies nativas a utilizar son: *Quercus mexicana*, *Juniperus deppeana*, *Quercus crassifolia*, *Pinus teocote* y *Buddleja cordata*, para bosque de encino-pino. Mientras que para bosque de táscate se ocuparán las especies *Quercus mexicana*, *Juniperus deppeana* y *Juniperus flaccida*.

- Lineamiento 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).

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





Vinculación. Las actividades de desmonte y despalde no quebrantan lo que esta acción dispone, en virtud de que dichas actividades no persiguen como objetivo el aprovechamiento extractivo de la flora y/o fauna silvestre presente en la zona de estudio. Se plantea un cambio de uso de suelo en terreno forestales de 8.0329 hectáreas con vegetación. No obstante, durante la ejecución del cambio de uso de suelo se vigilará que la acción estipulada se cumpla y quedará prohibido para los que intervengan en la ejecución de las actividades planteadas la extracción de flora y fauna silvestre para uso personal y/o con fines de lucro.

Acción 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.

Vinculación. En cumplimiento a esta acción, se presentó ante la autoridad competente la MIA-R del proyecto para su evaluación respectiva, misma que en materia de impacto ambiental se encuentra actualmente autorizada por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de Oficio Resolutivo Número S.G.P.A./D.G.I.R.A./D.G./2910 de fecha 17 de abril de 2012.

Acción A074. Se restringe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la 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.

Vinculación. En observancia a lo que dispone esta acción, se propone delimitar con marcas visibles y colocar postes y mallas en la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo en terreno forestal, para que únicamente dentro de estas áreas se realicen los trabajos planteados, los cuales, deberán ejecutarse de forma manual y con derribo, así como, evitar el uso directo de sustancias químicas y fuego, para no contaminar el suelo. Asimismo, se propone que la vegetación forestal que será removida sea picada o triturada y diseminada en el derecho de vía correspondiente, particularmente en las áreas propuestas para la restauración y reforestación ó, en su caso, sea incorporado al material de despalde para ser utilizado como arroyo de taludes. Todo lo anterior, para evitar afectaciones a la superficie de terrenos no involucrados con la remoción de vegetación, para no dañar, eliminar y/o quemar vegetación nativa con las actividades que conllevan la realización del proyecto, estando entre estos, el desmonte y el despalde.

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

Acción A086. Se prohíbe la introducción y liberación de ejemplares exóticos de flora y fauna, al medio silvestre.

Vinculación. Con respecto a lo establecido en esta acción, se impartirá al personal contratado para ejecutar las actividades de desmonte y despalde, pláticas de concientización ambiental respecto al cuidado de las especies de flora y fauna silvestre haciendo de su conocimiento que se prohíbe la extracción, introducción y comercio ilegal de las mismas.

b. Áreas Naturales Protegidas.

El proyecto no se encuentra dentro de algún área natural protegida.

vi. 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:

Mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1630/15 de fecha 18 de Junio de 2015, se notificó a Juan Gerardo Vázquez Herrera en su carácter de Director General del Centro SCT Querétaro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, deberá depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de \$736,672.31 (setecientos treinta y seis mil seiscientos setenta y dos pesos 31/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 11.85 hectáreas con vegetación de Bosque de encino-pino y 15.94 hectáreas con vegetación de Bosque de táscate, preferentemente en el estado de Querétaro.

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° C.SCT.721.027/2015 de fecha 17 de Julio de 2015, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el 11 de Agosto de 2015, Juan Gerardo Vázquez Herrera, en su carácter de Director General del Centro SCT Querétaro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de \$736,672.31 (setecientos treinta y seis mil seiscientos setenta y dos pesos 31/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 11.85 hectáreas con vegetación de Bosque de encino-pino y 15.94 hectáreas con vegetación de Bosque de táscate, para aplicar preferentemente en el estado de Querétaro.

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:

RÉSUELVE

PRIMERO.- AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, al Centro SCT Querétaro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de Juan Gerardo Vázquez Herrera en su carácter de Director General del Centro SCT Querétaro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en una superficie de 8.0329 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"Camino San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín, con una meta de 5.132 km., en el estado de Querétaro"**, con ubicación en el o los municipio(s) de San Joaquín en el estado de Querétaro, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

1. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Bosque de encino-pino y Bosque de táscate 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: Ejido San Cristobal-Polígono 16

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	438644.337985	2313438.49199
2	438644.307442	2313422.88441
3	438644.291542	2313422.47362
4	438640.586249	2313423.53095
5	438634.811472	2313425.29775
6	438634.256984	2313425.49677
7	438627.898008	2313428.9067
8	438614.061898	2313438.43403
9	438613.431294	2313438.88497
10	438606.577155	2313445.24313
11	438603.451218	2313447.75729
12	438597.996294	2313452.77056
13	438597.374403	2313453.32624
14	438596.96008	2313453.77047
15	438588.811683	2313462.50717
16	438582.221697	2313470.81604
17	438575.138334	2313483.42893
18	438573.048357	2313486.99838
19	438572.031823	2313489.94314
20	438571.204811	2313491.27431
21	438571.100416	2313491.16402
22	438570.880628	2313490.70091
23	438570.812817	2313490.81642
24	438566.387405	2313483.17879
25	438564.592543	2313480.32117
26	438561.516339	2313475.77949
27	438561.267699	2313475.484
28	438560.328548	2313474.60204
29	438559.38899	2313473.6094
30	438558.450246	2313472.83811
31	438557.778968	2313472.38706
32	438552.787085	2313469.97823
33	438544.145656	2313466.28649
34	438540.013824	2313464.60519
35	438539.147408	2313464.15117
36	438537.871144	2313463.60594
37	438521.207429	2313455.02671
38	438520.948154	2313454.9368
39	438520.274729	2313454.69968
40	438518.822644	2313454.34563
41	438518.449997	2313454.28094
42	438517.201326	2313454.06419
43	438516.161038	2313453.95734
44	438511.203622	2313453.55364
45	438506.252116	2313453.49167
46	438506.427098	2313453.16467

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
47	438505.75898	2313453.11026
48	438506.1733	2313452.66602
49	438507.001941	2313451.77755
50	438507.594274	2313450.98343
51	438520.233507	2313427.36306
52	438521.28844	2313419.88291
53	438522.425161	2313412.46399
54	438523.150746	2313407.28321
55	438524.402203	2313394.41999
56	438526.186697	2313376.82167
57	438526.212004	2313374.0137
58	438525.686656	2313361.53415
59	438525.955023	2313348.12962
60	438525.723989	2313340.79743
61	438525.568631	2313337.66847
62	438525.506935	2313337.49005
63	438525.293806	2313336.87368
64	438522.399199	2313333.57163
65	438509.119405	2313341.82525
66	438510.856569	2313347.09879
67	438512.9362	2313354.98275
68	438511.46318	2313365.09348
69	438510.966619	2313374.12392
70	438509.546573	2313380.25534
71	438509.620435	2313388.44716
72	438509.51776	2313399.00277
73	438508.104696	2313407.92211
74	438507.596954	2313420.35602
75	438506.102722	2313427.35716
76	438503.210867	2313438.71439
77	438495.197687	2313445.69983
78	438489.082076	2313450.58808
79	438487.254209	2313456.34526
80	438491.393991	2313463.43453
81	438495.351514	2313464.49123
82	438500.95196	2313466.33244
83	438506.776309	2313467.8713
84	438515.694453	2313469.71812
85	438522.430897	2313471.94017
86	438529.233007	2313473.52705
87	438535.417444	2313476.6567
88	438541.102253	2313480.0179
89	438549.582837	2313485.0009
90	438554.017234	2313489.26327
91	438557.904752	2313496.45162
92	438559.704209	2313503.36822
93	438563.434127	2313517.37122
94	438565.782105	2313523.56246
95	438569.422006	2313524.39199




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

Oficio N° SGPA/DGGFS/7/12/3291/15

BITÁCORA: 09/DS-0069/04/15

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
96	438575.971142	2313522.13619
97	438580.348989	2313516.74352
98	438582.806138	2313508.05964
99	438586.483918	2313498.00671
100	438592.372694	2313485.37558
101	438602.219531	2313469.37784
102	438610.82945	2313461.01272
103	438618.788966	2313454.14533
104	438627.831285	2313448.15318
105	438642.907267	2313438.86967
106	438644.337985	2313438.49199

POLÍGONO: Ejido San Cristobal-Polígono 17

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	438644.39203	2313466.10903
2	438644.359411	2313449.4404
3	438639.424946	2313451.8289
4	438632.263936	2313455.78876
5	438624.086981	2313462.7784
6	438617.386759	2313468.87086
7	438609.370362	2313477.79614
8	438603.007359	2313488.05491
9	438598.190888	2313497.44454
10	438595.905351	2313507.0755
11	438591.25777	2313516.97853
12	438586.225725	2313525.28758
13	438580.723716	2313534.67696
14	438572.625643	2313536.98587
15	438563.118369	2313537.59551
16	438555.242772	2313535.77912
17	438550.112949	2313530.21559
18	438548.232128	2313522.73273
19	438546.763902	2313508.51987
20	438545.177741	2313499.10976
21	438541.374863	2313493.31295
22	438528.041691	2313486.63244
23	438515.99294	2313482.58315
24	438506.431101	2313480.25921
25	438497.461607	2313478.32716
26	438487.441254	2313474.80836
27	438480.111744	2313471.68632
28	438475.65215	2313469.28485
29	438471.547235	2313467.06036
30	438470.071837	2313462.20391
31	438471.473909	2313455.16353
32	438477.691597	2313445.85527
33	438481.664541	2313441.58978
34	438489.464267	2313434.73839
35	438492.492986	2313427.69983

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
36	438495.488536	2313415.64918
37	438496.842619	2313407.81388
38	438497.850847	2313388.18401
39	438497.531067	2313364.9105
40	438485.896765	2313379.17756
41	438485.623672	2313382.00944
42	438485.458554	2313386.76563
43	438484.891601	2313397.99729
44	438483.459025	2313403.64801
45	438482.286818	2313411.15531
46	438481.601059	2313416.1223
47	438480.417676	2313418.23967
48	438480.182503	2313418.9375
49	438479.313045	2313420.21613
50	438477.572045	2313423.33121
51	438475.8974	2313424.14447
52	438469.965896	2313427.1496
53	438466.226508	2313429.42212
54	438465.53391	2313430.01626
55	438464.601283	2313430.90512
56	438463.668655	2313431.79398
57	438463.358324	2313432.23783
58	438462.831158	2313432.86963
59	438459.779702	2313436.82477
60	438454.358984	2313443.83233
61	438449.838798	2313448.84718
62	438448.826552	2313454.31096
63	438448.172263	2313457.72064
64	438448.274459	2313458.96678
65	438448.383347	2313460.29451
66	438448.524422	2313461.10236
67	438449.120454	2313462.85093
68	438450.540682	2313466.55531
69	438454.393027	2313471.53771
70	438458.669313	2313477.21023
71	438462.715239	2313479.28909
72	438465.975513	2313482.08585
73	438469.52169	2313484.55514
74	438475.38021	2313487.74034
75	438475.417839	2313487.75354
76	438476.667325	2313488.19164
77	438476.771312	2313488.19126
78	438488.927116	2313491.40397
79	438492.286589	2313492.04666
80	438501.927294	2313492.93894
81	438505.241851	2313493.20699
82	438509.351677	2313493.45142
83	438514.600036	2313495.52631
84	438520.133773	2313499.02635
85	438527.041463	2313502.25179





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

Oficio N° SGPA/DGGFS/712/3291/15

BITÁCORA: 09/DS-0069/04/15

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
86	438530.161017	2313503.74094
87	438531.737186	2313504.36895
88	438531.423091	2313506.86472
89	438531.451574	2313525.76232
90	438536.987704	2313537.15077
91	438542.940222	2313544.44262
92	438549.616078	2313548.99627
93	438556.742375	2313551.64417
94	438566.048503	2313552.18082
95	438566.229563	2313552.16533
96	438567.477003	2313552.05006
97	438568.107389	2313551.94446
98	438577.211922	2313548.12657
99	438584.196767	2313545.85149
100	438590.293417	2313540.22806
101	438593.101047	2313536.41168
102	438598.245362	2313528.50513
103	438600.751044	2313521.61201
104	438603.003796	2313517.1174
105	438603.735317	2313514.61823
106	438605.67753	2313511.60018
107	438609.737356	2313502.40095
108	438610.588478	2313500.88609
109	438611.782821	2313497.32291
110	438615.715621	2313492.21727
111	438615.782685	2313492.14612
112	438618.642704	2313487.9878
113	438628.277179	2313479.10991
114	438630.651678	2313477.14732
115	438637.786035	2313470.66463
116	438642.065682	2313467.71331
117	438642.119511	2313467.66882
118	438642.210177	2313467.61367
119	438644.39203	2313466.10903

POLÍGONO: Ejido San Cristobal-Polígono 18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	438148.310043	2313384.33159
2	438158.255682	2313395.27334
3	438170.402038	2313389.35962
4	438179.185979	2313381.36731
5	438194.843489	2313362.51379
6	438212.245263	2313341.60106
7	438223.920823	2313326.56995
8	438233.04724	2313307.86553
9	438249.492436	2313279.80663
10	438270.292668	2313271.84089
11	438291.174539	2313268.46049
12	438295.872457	2313267.8386

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
13	438312.373029	2313268.22819
14	438325.898175	2313269.87211
15	438338.46624	2313272.01987
16	438355.684253	2313273.55322
17	438377.941567	2313265.83186
18	438389.307514	2313260.0892
19	438395.560271	2313255.48723
20	438404.847476	2313253.30989
21	438400.141171	2313243.21027
22	438399.567934	2313243.03708
23	438387.09721	2313242.36792
24	438387.056875	2313242.37523
25	438386.032852	2313242.74278
26	438378.684636	2313246.44878
27	438378.320789	2313246.65061
28	438366.819433	2313253.40705
29	438356.1204	2313256.65622
30	438349.571942	2313257.45516
31	438341.355469	2313255.43235
32	438340.655755	2313255.28761
33	438329.887713	2313252.648
34	438324.846039	2313251.67993
35	438312.837567	2313250.50755
36	438312.109233	2313250.39956
37	438310.861362	2313250.40418
38	438309.509502	2313250.40917
39	438308.574008	2313250.52331
40	438304.634936	2313250.978
41	438298.602602	2313251.8873
42	438284.243921	2313253.18817
43	438279.431115	2313253.50631
44	438276.660769	2313253.7403
45	438275.725276	2313253.85444
46	438274.717667	2313254.03702
47	438268.174014	2313256.04961
48	438265.857261	2313256.79711
49	438252.808639	2313261.32359
50	438249.12883	2313262.88465
51	438236.64193	2313270.63828
52	438218.464165	2313305.43436
53	438209.09834	2313322.96822
54	438197.471716	2313334.88946
55	438188.043242	2313345.25623
56	438183.898713	2313350.07971
57	438178.464006	2313358.03016
58	438177.536856	2313358.98227
59	438177.180192	2313359.59711
60	438175.89272	2313360.67068
61	438171.108703	2313365.5835
62	438170.797558	2313365.80601





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
63	438159.714262	2313377.57891
64	438156.155904	2313379.82277
65	438155.120554	2313380.73598
66	438153.867409	2313381.26587
67	438149.650764	2313383.92484
68	438148.310043	2313384.33159

POLÍGONO: Ejido San Cristobal-Polígono 19

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	438167.947359	2313405.93569
2	438174.743342	2313413.41232
3	438175.808931	2313414.58464
4	438175.882123	2313414.51123
5	438183.540418	2313409.78312
6	438183.646945	2313409.69744
7	438183.781087	2313409.59673
8	438190.342143	2313403.23434
9	438206.882499	2313385.7032
10	438215.960418	2313373.79144
11	438220.315449	2313369.14818
12	438227.455339	2313361.27972
13	438234.892733	2313353.60611
14	438237.32625	2313351.01153
15	438231.157975	2313346.82267
16	438223.763743	2313354.70487
17	438218.258992	2313360.41934
18	438213.108066	2313366.19137
19	438203.106509	2313375.85783
20	438199.202805	2313379.78712
21	438194.745711	2313383.991
22	438191.218816	2313388.29809
23	438187.721711	2313391.6061
24	438181.623648	2313395.74718
25	438178.032003	2313398.62311
26	438167.947359	2313405.93569

POLÍGONO: Ejido San Cristobal-Polígono 20

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	438158.255682	2313395.27334
2	438148.310043	2313384.33159
3	438143.002889	2313385.94169
4	438139.779247	2313385.95364
5	438139.696453	2313385.92994
6	438139.404325	2313385.97924
7	438139.261979	2313385.80557
8	438138.634144	2313385.62585
9	438135.394909	2313381.43211
10	438128.441042	2313370.45168

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
11	438120.618468	2313358.75731
12	438117.390574	2313355.13261
13	438105.382679	2313341.9916
14	438104.777668	2313341.48033
15	438103.734907	2313340.70945
16	438102.588568	2313340.04964
17	438101.442639	2313339.5005
18	438094.287464	2313335.95292
19	438085.035686	2313331.40419
20	438084.461264	2313331.152
21	438083.315334	2313330.60286
22	438082.066236	2313330.27546
23	438081.129516	2313330.05758
24	438059.898546	2313325.48792
25	438059.586169	2313325.3784
26	438058.233492	2313325.16207
27	438056.985216	2313325.05602
28	438034.309486	2313323.48005
29	438019.536081	2313321.6534
30	438004.638124	2313314.29334
31	437993.319646	2313308.50808
32	437986.321936	2313305.08473
33	437977.800456	2313300.75778
34	437977.237618	2313300.56045
35	437975.988516	2313300.23306
36	437975.740396	2313300.16803
37	437970.199127	2313299.53643
38	437969.53873	2313299.59297
39	437969.183939	2313299.62577
40	437961.449663	2313301.88588
41	437960.813118	2313302.171
42	437959.776109	2313302.9496
43	437959.153409	2313303.28394
44	437956.717119	2313305.04513
45	437952.770191	2313308.20168
46	437950.094821	2313309.77664
47	437947.329946	2313311.73942
48	437946.811648	2313312.18406
49	437945.775051	2313313.07333
50	437944.842444	2313313.96222
51	437944.324146	2313314.40686
52	437938.005933	2313321.1817
53	437937.591624	2313321.62595
54	437937.592035	2313321.73663
55	437930.550847	2313329.84229
56	437929.72223	2313330.7308
57	437928.998425	2313331.84027
58	437928.274621	2313332.94974
59	437927.861136	2313333.61534
60	437923.76947	2313341.49224





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

**Oficio N° SGPA/DGGFS/712/3291/15
BITÁCORA: 09/DS-0069/04/15**

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
61	437919.527466	2313351.83365
62	437918.334187	2313353.99032
63	437916.103186	2313359.66835
64	437908.637421	2313365.45138
65	437908.430267	2313365.6735
66	437898.788162	2313373.45683
67	437898.424525	2313373.68189
68	437892.595071	2313378.43628
69	437879.230248	2313385.97701
70	437878.351864	2313386.81423
71	437878.201037	2313386.95799
72	437867.74295	2313402.82531
73	437885.723829	2313401.05001
74	437892.721132	2313391.70351
75	437904.949807	2313383.71124
76	437920.271559	2313373.63316
77	437934.570066	2313351.53384
78	437942.02814	2313334.74927
79	437947.142137	2313327.17357
80	437955.474619	2313319.28711
81	437967.560179	2313316.70534
82	437977.708298	2313317.65919
83	437984.714973	2313322.78597
84	437992.859899	2313327.32261
85	438001.038027	2313332.01179
86	438007.822466	2313336.03502
87	438026.965537	2313340.28269
88	438037.423704	2313341.03852
89	438052.842248	2313342.98759
90	438067.528763	2313345.67118
91	438080.051246	2313348.58257
92	438088.381504	2313352.3058
93	438095.918611	2313355.7143
94	438102.275891	2313359.34251
95	438107.223363	2313365.08118
96	438113.026015	2313371.99058
97	438120.922487	2313382.25123
98	438126.310825	2313389.03753
99	438140.929522	2313399.18811
100	438156.5722	2313396.09298
101	438158.255682	2313395.27334

POLIGONO: Ejido San Cristobal-Poligono 21

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	437893.001704	2313411.78307
2	437906.67746	2313415.46038
3	437910.375012	2313413.33406
4	437910.704213	2313413.14475
5	437916.499351	2313409.55836

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
6	437918.021686	2313408.57145
7	437918.467588	2313408.28238
8	437921.370838	2313406.40024
9	437924.760517	2313403.67249
10	437929.780632	2313399.6327
11	437931.876837	2313398.07786
12	437932.700763	2313397.46672
13	437933.400051	2313396.9024
14	437942.483935	2313389.85634
15	437946.797192	2313386.20384
16	437947.438819	2313385.51584
17	437951.82544	2313377.96247
18	437954.907033	2313370.32361
19	437956.284299	2313369.34523
20	437956.35289	2313366.57399
21	437956.904534	2313365.37207
22	437958.331213	2313361.83552
23	437962.254798	2313354.29485
24	437967.53559	2313348.18794
25	437972.196567	2313343.19011
26	437972.470428	2313342.96984
27	437972.581901	2313342.94589
28	437972.607279	2313342.85976
29	437972.611288	2313342.85654
30	437986.572514	2313349.9987
31	437986.65361	2313350.08437
32	437989.266094	2313351.225
33	437997.936789	2313355.27538
34	438001.974218	2313357.20407
35	438007.736667	2313359.95681
36	438008.770521	2313360.45069
37	438009.905863	2313360.64773
38	438010.713214	2313360.78785
39	438011.200762	2313360.86428
40	438011.362526	2313360.86367
41	438027.458735	2313362.92024
42	438029.27628	2313362.91348
43	438032.122532	2313362.9029
44	438046.923983	2313364.17028
45	438048.528628	2313364.51065
46	438048.584655	2313364.52254
47	438052.765196	2313364.80499
48	438053.825802	2313365.03744
49	438070.145666	2313368.61419
50	438077.526702	2313372.22459
51	438080.251038	2313373.55718
52	438089.857816	2313384.25727
53	438095.756069	2313393.67599
54	438097.499197	2313396.31938
55	438099.512738	2313399.37284




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

Oficio N° SGPA/DGGFS/712/3291/15

BITÁCORA: 09/DS-0069/04/15

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
56	438100.891965	2313401.87732
57	438102.097137	2313403.80182
58	438102.410333	2313404.13269
59	438103.142357	2313405.23675
60	438103.351155	2313405.45733
61	438107.493963	2313410.86096
62	438110.576801	2313414.06882
63	438114.717218	2313418.72733
64	438115.248911	2313419.12039
65	438118.819095	2313421.09715
66	438119.112088	2313421.22578
67	438120.2576	2313421.66424
68	438120.437327	2313421.75903
69	438134.616432	2313425.59194
70	438142.182821	2313425.84617
71	438144.274543	2313425.91646
72	438146.374643	2313425.88384
73	438147.414525	2313425.87998
74	438148.661973	2313425.76466
75	438150.012999	2313425.53831
76	438150.27133	2313425.46855
77	438154.971991	2313423.9349
78	438160.517564	2313422.12559
79	438165.313578	2313420.45499
80	438166.396115	2313420.07791
81	438170.702406	2313417.8233
82	438171.918894	2313417.18639
83	438171.978135	2313417.15537
84	438173.248514	2313416.35116
85	438174.32506	2313415.66966
86	438175.637206	2313414.75687
87	438175.808931	2313414.58464
88	438174.743342	2313413.41232
89	438167.947359	2313405.93569
90	438167.943495	2313405.93849
91	438167.495123	2313406.26361
92	438167.196596	2313405.95221
93	438162.14923	2313408.48083
94	438157.307309	2313411.47066
95	438152.574341	2313412.99642
96	438148.918086	2313414.74811
97	438140.883324	2313410.93943
98	438138.133543	2313409.71391
99	438134.402843	2313409.4024
100	438130.370159	2313406.96475
101	438127.068532	2313405.6001
102	438123.613597	2313403.72853
103	438120.594207	2313400.6783
104	438118.832683	2313398.00168
105	438117.59759	2313396.84985

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
106	438114.981117	2313393.75453
107	438112.373998	2313388.96494
108	438109.568068	2313385.08673
109	438108.098118	2313381.2831
110	438100.003066	2313374.5846
111	438097.227864	2313371.58824
112	438092.212375	2313367.36591
113	438090.309762	2313364.80778
114	438084.487711	2313361.39172
115	438080.975826	2313359.09951
116	438072.388068	2313355.23303
117	438069.150262	2313353.92026
118	438065.235532	2313352.7748
119	438060.914917	2313352.08494
120	438058.841518	2313351.51966
121	438051.954316	2313350.13561
122	438044.785437	2313349.5375
123	438037.280076	2313349.46767
124	438028.31928	2313348.79497
125	438023.576496	2313348.85197
126	438017.962105	2313347.36967
127	438011.388414	2313346.98655
128	438005.459235	2313344.91868
129	438001.05291	2313342.11337
130	437994.8362	2313337.32434
131	437989.24422	2313334.01798
132	437983.734467	2313330.29645
133	437978.546641	2313327.9479
134	437975.010648	2313327.04519
135	437969.79944	2313326.40348
136	437967.003062	2313326.49628
137	437964.749951	2313326.17631
138	437962.373088	2313327.09448
139	437959.065355	2313328.92649
140	437957.103367	2313330.55335
141	437953.653699	2313333.40335
142	437952.350572	2313335.21793
143	437951.442707	2313336.74363
144	437949.699774	2313338.91146
145	437949.034703	2313340.0035
146	437948.083922	2313341.26305
147	437947.75689	2313343.79032
148	437946.929451	2313344.91753
149	437946.534804	2313346.0466
150	437945.539585	2313346.86738
151	437944.448372	2313349.49267
152	437943.199916	2313352.49625
153	437941.7823	2313355.72685
154	437941.082639	2313358.31536
155	437939.91692	2313361.12583



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

Oficio N° SGPA/DGGFS/712/3291/15

BITÁCORA: 09/DS-0069/04/15

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
156	437938.883594	2313363.80173
157	437936.610436	2313369.09755
158	437934.052935	2313371.81136
159	437933.089172	2313373.37968
160	437932.128659	2313375.54307
161	437931.069083	2313378.64468
162	437926.256736	2313381.48425
163	437920.581353	2313385.16122
164	437915.237824	2313389.15771
165	437913.208555	2313390.70385
166	437908.912194	2313393.1662
167	437905.857104	2313395.58999
168	437902.411943	2313398.43004
169	437900.275514	2313400.86257
170	437899.350579	2313401.9157
171	437896.848425	2313405.10998
172	437894.134085	2313408.72707
173	437893.001704	2313411.78307

PÓLIGONO: Ejido San Cristobal-Polígono 22.

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	437906.67746	2313415.46038
2	437893.001704	2313411.78307
3	437892.772831	2313412.40074
4	437892.231597	2313414.45708
5	437891.656391	2313417.29898
6	437891.883763	2313422.48332
7	437894.110388	2313427.2273
8	437896.425674	2313430.11485
9	437897.346703	2313429.21313
10	437898.128983	2313431.33956
11	437899.123697	2313432.57026
12	437901.889178	2313436.12773
13	437905.280996	2313437.85425
14	437908.448054	2313439.609
15	437911.840613	2313442.4018
16	437915.470055	2313444.43288
17	437918.200066	2313445.66725
18	437920.339	2313446.28612
19	437923.49931	2313446.06276
20	437931.526092	2313445.19169
21	437941.461906	2313443.08472
22	437944.321265	2313441.82173
23	437951.287343	2313438.7448
24	437951.993834	2313438.43274
25	437953.237503	2313438.45436
26	437953.312597	2313438.44318
27	437969.31854	2313436.17011
28	437969.734493	2313436.16856

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
29	437970.150446	2313436.16701
30	437970.56681	2313436.27614
31	437970.671209	2313436.38643
32	437981.086479	2313440.77483
33	437981.294867	2313440.88473
34	437990.776295	2313445.82999
35	437990.880695	2313445.94028
36	437991.193482	2313446.16047
37	437991.50668	2313446.49134
38	437991.715479	2313446.71192
39	437997.99219	2313456.76027
40	437997.992601	2313456.87094
41	437998.829852	2313458.30664
42	437998.845733	2313458.33542
43	437999.054098	2313458.59171
44	438006.907202	2313469.04464
45	438017.048017	2313476.39398
46	438025.886618	2313482.04895
47	438038.423239	2313490.01758
48	438047.491448	2313498.78062
49	438055.515322	2313508.78197
50	438059.784704	2313515.54297
51	438065.302678	2313533.0075
52	438066.82712	2313542.50638
53	438067.987339	2313551.12404
54	438067.585963	2313559.83412
55	438066.727619	2313566.0237
56	438065.04702	2313576.11764
57	438064.573475	2313583.52785
58	438063.583383	2313587.90378
59	438061.087521	2313590.89964
60	438041.726148	2313598.40968
61	438044.168008	2313607.40023
62	438050.584699	2313604.7214
63	438051.470694	2313604.31639
64	438051.696054	2313604.19539
65	438052.093383	2313603.98205
66	438053.211134	2313603.43616
67	438055.516833	2313601.88893
68	438056.450157	2313601.08825
69	438057.382754	2313600.19936
70	438057.700587	2313599.89643
71	438063.946755	2313592.15347
72	438065.396951	2313590.34429
73	438065.389247	2313590.3242
74	438065.259172	2313589.98496
75	438065.541858	2313589.92026
76	438066.588468	2313588.68032
77	438069.641024	2313585.00312
78	438070.010844	2313584.43624





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
79	438070.253386	2313584.06447
80	438072.379134	2313579.66607
81	438074.041028	2313573.35331
82	438076.283905	2313565.50991
83	438076.28382	2313565.48707
84	438076.591177	2313564.26846
85	438076.920093	2313560.75844
86	438076.688743	2313555.9095
87	438076.220149	2313548.33226
88	438075.484359	2313536.05626
89	438075.344987	2313534.27867
90	438074.865167	2313531.70347
91	438073.500794	2313526.84732
92	438073.175331	2313525.67739
93	438069.746633	2313513.79309
94	438068.955078	2313511.15246
95	438067.12378	2313504.87368
96	438066.665857	2313503.33412
97	438066.291538	2313502.07564
98	438065.957939	2313501.11096
99	438065.731859	2313500.58698
100	438064.636077	2313498.59369
101	438064.199674	2313497.87736
102	438064.073424	2313497.68695
103	438063.341401	2313496.58289
104	438062.631201	2313495.73891
105	438062.007267	2313495.09459
106	438061.981921	2313495.0338
107	438060.724451	2313491.94414
108	438060.096004	2313490.72902
109	438059.571956	2313489.62418
110	438058.839933	2313488.52012
111	438058.107909	2313487.41606
112	438057.272309	2313486.42307
113	438056.33272	2313485.43046
114	438055.393543	2313484.54852
115	438054.350788	2313483.77765
116	438053.308033	2313483.00678
117	438052.16129	2313482.23629
118	438018.81405	2313463.21289
119	438003.023037	2313439.36517
120	438002.18702	2313438.2615
121	438001.6642	2313437.48869
122	437992.995345	2313427.33856
123	437992.786546	2313427.11798
124	437991.950938	2313426.12498
125	437990.907766	2313425.24344
126	437989.968581	2313424.36151
127	437988.92582	2313423.59064
128	437987.779481	2313422.93083

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
129	437986.633143	2313422.27103
130	437985.383638	2313421.83296
131	437984.237711	2313421.28383
132	437982.988618	2313420.95644
133	437982.572254	2313420.84731
134	437988.937038	2313417.46699
135	437968.104721	2313417.3594
136	437966.75205	2313417.14308
137	437965.503368	2313416.92636
138	437964.15152	2313416.93139
139	437962.903661	2313416.93603
140	437961.552225	2313417.05173
141	437960.305189	2313417.27772
142	437959.058564	2313417.61439
143	437958.850588	2313417.61517
144	437942.645295	2313422.21322
145	437941.606236	2313422.43844
146	437940.360436	2313422.99646
147	437939.218212	2313423.44342
148	437938.90707	2313423.66593
149	437922.488366	2313432.09564
150	437922.331976	2313432.16991
151	437921.086423	2313431.95933
152	437920.990549	2313431.94313
153	437920.932939	2313431.89772
154	437920.892425	2313431.86579
155	437920.531213	2313431.81377
156	437918.006497	2313429.59125
157	437917.286912	2313429.02411
158	437912.746774	2313425.25606
159	437911.776604	2313424.10706
160	437908.637433	2313421.34364
161	437906.439676	2313417.58877
162	437906.226757	2313416.26143
163	437906.475688	2313415.94105
164	437906.367842	2313415.63842
165	437906.67746	2313415.46038

POLIGONO: Ejido San Cristobal-Poligono 23

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	438033.121443	2313566.72851
2	438038.432998	2313586.28482
3	438039.139397	2313586.13426
4	438043.739526	2313582.92732
5	438046.319705	2313579.27243
6	438047.993946	2313577.21575
7	438052.231789	2313573.66215
8	438056.611368	2313557.44727
9	438056.845409	2313547.22539



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

Oficio N° SGPA/DGGFS/712/3291/15

BITÁCORA: 09/DS-0069/04/15

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
10	438055.622981	2313541.4842
11	438053.745693	2313536.47381
12	438052.107654	2313532.43395
13	438048.403692	2313522.59664
14	438046.861891	2313517.6698
15	438044.259307	2313514.03391
16	438040.294105	2313509.1826
17	438037.489607	2313507.18516
18	438034.280875	2313503.76514
19	438031.573691	2313501.11499
20	438026.972034	2313497.48393
21	438024.218161	2313494.93099
22	438021.635234	2313492.75235
23	438016.842757	2313489.48925
24	438013.118998	2313487.37305
25	438009.410966	2313484.65922
26	438003.808509	2313481.38265
27	438000.778564	2313479.07109
28	437998.463655	2313477.091
29	437996.525429	2313474.6764
30	437990.927808	2313468.22687
31	437989.050363	2313463.81497
32	437985.474748	2313457.89443
33	437980.521925	2313455.23904
34	437976.492357	2313453.13609
35	437970.844163	2313452.55156
36	437967.406187	2313451.61442
37	437963.414965	2313451.015
38	437953.875913	2313450.3282
39	437938.59739	2313452.15168
40	437926.809068	2313454.60589
41	437916.927372	2313455.72869
42	437913.489481	2313455.93928
43	437910.910376	2313457.64889
44	437905.222135	2313465.79756
45	437898.506113	2313465.54746
46	437900.111316	2313466.98164
47	437900.697709	2313467.41513
48	437901.716157	2313468.00132
49	437906.721446	2313470.17492
50	437907.883999	2313470.37668
51	437908.232867	2313470.44285
52	437916.302382	2313471.50294
53	437927.031243	2313473.1147
54	437927.548015	2313473.07046
55	437928.795046	2313472.84446
56	437930.146066	2313472.61808
57	437931.392274	2313472.17074
58	437932.534495	2313471.72378
59	437933.780291	2313471.16575

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
60	437934.091843	2313471.05392
61	437955.369037	2313460.12836
62	437964.510517	2313457.54878
63	437966.696322	2313458.09404
64	437970.352361	2313462.50756
65	437988.129865	2313489.22549
66	437988.130276	2313489.33617
67	437988.861893	2313490.32955
68	437989.697909	2313491.43322
69	437990.63709	2313492.31515
70	437991.576271	2313493.19708
71	437992.619439	2313494.07863
72	437993.662196	2313494.8495
73	437994.80853	2313495.5093
74	438026.280258	2313513.54352
75	438027.151013	2313515.6571
76	438027.7298	2313515.95772
77	438028.892244	2313518.15479
78	438029.523607	2313518.844
79	438029.84547	2313519.95643
80	438030.003808	2313520.2557
81	438036.3713	2313525.41538
82	438048.775522	2313546.35655
83	438044.011419	2313561.62517
84	438043.249293	2313560.5092
85	438039.006826	2313562.39704
86	438036.740727	2313562.64361
87	438035.223197	2313564.01327
88	438035.20307	2313564.0901
89	438033.121443	2313566.72851

POLÍGONO: Ejido San Cristobal-Polígono 24

VERTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	438044.168008	2313607.40023
2	438041.726148	2313598.40968
3	438041.694093	2313598.42211
4	438032.279215	2313602.07403
5	438016.932225	2313600.42598
6	438002.066692	2313599.28424
7	437983.856918	2313597.68375
8	437973.162753	2313597.86008
9	437958.872142	2313598.9006
10	437945.578052	2313599.33518
11	437936.17304	2313601.475
12	437920.254184	2313604.82818
13	437907.381575	2313607.86111
14	437868.498963	2313617.30468
15	437844.061157	2313623.11645
16	437826.909631	2313626.02534





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
17	437789.387251	2313634.80495
18	437768.88101	2313643.89807
19	437731.644749	2313657.75696
20	437772.183684	2313649.54123
21	437792.951269	2313642.8488
22	437818.303984	2313637.98531
23	437824.333472	2313635.5931
24	437828.885322	2313634.34258
25	437833.975769	2313633.30366
26	437839.029518	2313632.37417
27	437843.905856	2313631.37431
28	437851.117457	2313629.81589
29	437857.030972	2313628.45427
30	437866.330155	2313626.40476
31	437878.753673	2313623.4118
32	437881.217525	2313622.79858
33	437888.284725	2313620.95162
34	437892.048286	2313619.68348
35	437896.090623	2313618.34142
36	437902.747309	2313616.04528
37	437903.886533	2313615.64064
38	437909.103963	2313613.60703
39	437912.66711	2313613.15721
40	437928.914317	2313610.50133
41	437934.022148	2313609.30639
42	437941.900494	2313609.06702
43	437942.185674	2313609.04622
44	437948.047944	2313608.53373
45	437955.645309	2313607.89916
46	437964.289228	2313607.36183
47	437966.323314	2313607.28573
48	437967.874535	2313607.17259
49	437969.285771	2313607.20762
50	437973.584869	2313607.11869
51	437979.408156	2313607.45891
52	437980.550881	2313607.48728
53	437989.338929	2313607.53562
54	437995.831206	2313607.80125
55	438002.36936	2313608.16711
56	438009.020289	2313608.67604
57	438012.59597	2313608.88789
58	438012.658995	2313608.95447
59	438013.416055	2313609.01233
60	438030.108052	2313609.52883
61	438035.165664	2313610.00851
62	438037.428076	2313609.90685
63	438038.0765	2313609.78934
64	438038.993331	2313609.56054
65	438044.136	2313607.41359
66	438044.168008	2313607.40023

POLÍGONO: Ejido San Cristobal-Poligono 25

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	438038.432998	2313586.28482
2	438033.121443	2313566.72851
3	438030.649004	2313569.86226
4	438030.44144	2313569.97371
5	438015.047618	2313569.03479
6	437997.053288	2313567.8842
7	437996.429364	2313567.88652
8	437984.773351	2313567.56767
9	437971.740185	2313567.28172
10	437965.929423	2313567.11651
11	437930.403587	2313569.79219
12	437929.260138	2313569.90712
13	437928.636626	2313570.02012
14	437924.662678	2313570.67373
15	437914.858109	2313572.35633
16	437900.697978	2313574.65109
17	437877.213827	2313582.63548
18	437868.211756	2313584.76558
19	437852.17039	2313588.67729
20	437818.401356	2313595.99717
21	437817.362309	2313596.2224
22	437817.043935	2313596.30839
23	437806.292892	2313598.89985
24	437795.611926	2313602.50491
25	437783.320537	2313606.3001
26	437775.990949	2313608.84649
27	437765.959979	2313612.41868
28	437764.05199	2313613.13955
29	437763.920856	2313634.11178
30	437809.070813	2313618.40003
31	437856.793679	2313606.70726
32	437952.815032	2313586.45843
33	438027.469323	2313588.62169
34	438038.432998	2313586.28482

POLÍGONO: Ejido San Joaquín-Poligono 01

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	440323.24859	2313004.33842
2	440308.252076	2313000.94061
3	440296.853712	2313051.71374
4	440291.234527	2313058.87006
5	440289.095714	2313062.41238
6	440284.12234	2313069.40677
7	440277.611797	2313078.12146
8	440270.483029	2313087.9424
9	440265.46805	2313094.58459





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

Oficio N° SGPA/DGGFS/712/3291/15

BITÁCORA: 09/DS-0069/04/15

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
10	440259.659329	2313102.20113
11	440252.203731	2313103.68537
12	440241.433633	2313107.36551
13	440235.749897	2313108.86465
14	440221.491449	2313112.66639
15	440210.289231	2313115.18839
16	440188.412346	2313121.1156
17	440224.162121	2313118.60218
18	440246.6312	2313117.25358
19	440268.500364	2313105.9304
20	440288.227177	2313095.46279
21	440300.782477	2313077.55459
22	440307.900053	2313068.01459
23	440308.023312	2313067.4891
24	440308.245782	2313065.18903
25	440311.23229	2313053.80818
26	440311.451448	2313052.87384
27	440311.558299	2313052.56584
28	440312.359362	2313049.51318
29	440315.533063	2313041.10856
30	440319.091906	2313030.85018
31	440321.700925	2313022.80166
32	440321.742415	2313022.62214
33	440321.946043	2313021.40397
34	440322.046075	2313020.296
35	440322.757682	2313011.29824

POLÍGONO: Ejido San Joaquín-Polígono 02

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	440290.012387	2313049.51608
2	440303.564496	2313002.49894
3	440283.429561	2313002.66309
4	440283.444394	2313004.71952
5	440282.464643	2313014.39806
6	440282.404738	2313014.57241
7	440273.34499	2313040.99276
8	440268.015203	2313062.90038
9	440266.48523	2313065.22932
10	440260.262739	2313074.9711
11	440237.726229	2313083.24191
12	440237.539739	2313083.27191
13	440237.325309	2313083.35067
14	440233.927164	2313083.85317
15	440219.434299	2313086.18503
16	440218.602775	2313086.29869
17	440217.356085	2313086.63519
18	440216.109395	2313086.97169
19	440209.489508	2313089.21366
20	440182.740207	2313098.38033

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
21	440171.794797	2313099.24166
22	440168.180057	2313109.31047
23	440170.486617	2313115.14217
24	440193.966435	2313113.32312
25	440257.135712	2313097.11953
26	440290.012387	2313049.51608

POLÍGONO: Ejido San Joaquín-Polígono 03

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	440157.177573	2313115.13211
2	440138.03275	2313109.64102
3	440137.367571	2313110.27484
4	440136.746494	2313110.86664
5	440136.387401	2313111.22082
6	440135.606493	2313112.16267
7	440135.15411	2313112.76902
8	440134.697574	2313113.44639
9	440134.675349	2313113.49414
10	440131.687088	2313118.01922
11	440129.330184	2313121.8096
12	440126.820078	2313127.67186
13	440125.575725	2313133.68083
14	440123.911682	2313142.52303
15	440120.288868	2313150.43809
16	440118.9041	2313154.55115
17	440117.274487	2313161.18698
18	440115.729558	2313166.81556
19	440115.628181	2313167.47849
20	440115.457947	2313170.20942
21	440115.391732	2313174.70971
22	440115.464777	2313179.1947
23	440115.468749	2313180.30146
24	440115.522861	2313180.96208
25	440116.017967	2313183.16437
26	440117.775314	2313188.2952
27	440121.416016	2313193.67423
28	440126.393508	2313201.95113
29	440126.465868	2313202.06542
30	440128.212422	2313206.4422
31	440129.513655	2313209.65724
32	440129.503693	2313209.67805
33	440129.508956	2313209.69124
34	440125.586752	2313217.89543
35	440115.232563	2313228.07835
36	440113.274345	2313230.11089
37	440111.376661	2313232.68417
38	440109.048154	2313236.55438
39	440106.976497	2313240.06133
40	440102.881831	2313247.18115





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
41	440096.902739	2313257.46401
42	440096.531414	2313259.83686
43	440090.776782	2313276.43361
44	440086.375636	2313286.97235
45	440084.337356	2313293.69758
46	440082.385025	2313298.27992
47	440080.874871	2313302.77225
48	440079.73399	2313306.76173
49	440080.664427	2313309.47778
50	440082.148295	2313313.01249
51	440081.161374	2313314.79819
52	440088.166891	2313314.92785
53	440096.572774	2313313.21026
54	440102.412649	2313268.5475
55	440136.504569	2313213.8827
56	440128.510089	2313174.33466
57	440138.501327	2313138.89868
58	440141.048709	2313132.86824
59	440157.177573	2313115.13211

POLÍGONO: Ejido San Joaquín-Polígono 04

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	440191.021754	2313137.43654
2	440210.406531	2313130.99275
3	440188.686106	2313131.52988
4	440157.369491	2313124.10017
5	440143.553775	2313143.39542
6	440137.754732	2313173.13834
7	440148.215806	2313217.05416
8	440149.183565	2313226.69116
9	440134.886856	2313242.59998
10	440113.430302	2313271.8839
11	440108.834806	2313282.75012
12	440108.330022	2313293.87007
13	440109.259551	2313308.0139
14	440108.218969	2313337.50339
15	440111.120842	2313342.54261
16	440119.427155	2313327.92448
17	440121.823379	2313318.8354
18	440122.372097	2313315.73503
19	440122.906237	2313311.31046
20	440122.905068	2313310.98467
21	440122.900302	2313309.65656
22	440122.752486	2313308.73429
23	440120.321661	2313300.74507
24	440119.743707	2313299.3749
25	440122.319197	2313292.61434
26	440132.556285	2313275.36017
27	440143.761461	2313255.88318

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
28	440157.33183	2313242.72942
29	440157.898755	2313242.04585
30	440162.093238	2313233.91043
31	440170.127259	2313217.12167
32	440170.195328	2313216.96069
33	440170.452372	2313215.94242
34	440171.215221	2313211.37911
35	440171.212204	2313210.53776
36	440171.207442	2313209.20965
37	440171.119339	2313208.65994
38	440170.375261	2313204.77598
39	440170.149296	2313204.12229
40	440169.834551	2313203.34868
41	440164.246702	2313188.73234
42	440162.092257	2313183.71423
43	440155.06968	2313172.89831
44	440157.136191	2313166.03275
45	440158.144639	2313163.92711
46	440161.348326	2313156.78397
47	440161.55432	2313156.22984
48	440161.965913	2313155.01092
49	440162.377506	2313153.79199
50	440162.684712	2313152.46276
51	440162.684315	2313152.35208
52	440164.828808	2313141.38734
53	440170.354764	2313139.75452
54	440173.017511	2313138.8854
55	440183.507196	2313137.89007
56	440190.902428	2313137.45652
57	440191.021754	2313137.43654

POLÍGONO: Ejido San Joaquín-Polígono 05

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	440095.310867	2313333.99488
2	440096.505917	2313319.22039
3	440080.579848	2313321.53307
4	440060.81044	2313320.88305
5	440060.439133	2313320.91479
6	440044.436784	2313324.49097
7	440027.250693	2313328.09435
8	440023.866788	2313328.82738
9	440022.931687	2313329.05209
10	440022.21015	2313329.31099
11	440017.859256	2313331.17712
12	440015.7129	2313332.39456
13	440002.502992	2313339.93885
14	439997.37084	2313342.79837
15	439986.774757	2313348.80858
16	439973.26499	2313357.25316





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
17	439944.69007	2313375.37629
18	439944.379301	2313375.70844
19	439943.34501	2313376.4144
20	439942.852184	2313376.8092
21	439942.305114	2313377.26539
22	439942.282619	2313377.26547
23	439941.440964	2313377.93971
24	439915.735536	2313400.72978
25	439909.711861	2313406.40699
26	439909.629512	2313406.50632
27	439929.502901	2313403.75139
28	440017.070308	2313352.41245
29	440095.310867	2313333.99488

POLÍGONO: Ejido San Joaquín-Polígono 06

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	439697.275109	2313492.93334
2	439744.839553	2313476.31512
3	439801.754439	2313467.03633
4	439828.989819	2313450.50576
5	439826.426232	2313449.43665
6	439822.159073	2313447.54625
7	439820.536955	2313446.87749
8	439820.36845	2313446.87809
9	439819.323372	2313446.37715
10	439819.177552	2313446.31703
11	439817.973537	2313446.00131
12	439816.620498	2313445.67416
13	439815.806274	2313445.53276
14	439812.824722	2313445.35522
15	439775.438532	2313445.04802
16	439775.293801	2313445.04854
17	439773.183339	2313445.19805
18	439772.735648	2313445.27913
19	439771.384206	2313445.39468
20	439770.137551	2313445.73122
21	439768.891295	2313446.17842
22	439767.64504	2313446.62563
23	439766.502772	2313447.07247
24	439766.399184	2313447.18352
25	439762.000991	2313449.36376
26	439760.80448	2313449.98469
27	439754.023697	2313453.31821
28	439750.205862	2313455.21076
29	439740.26355	2313458.60168
30	439736.968515	2313459.76429
31	439736.600256	2313459.90834
32	439736.322274	2313460.03282
33	439732.763668	2313461.96656

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
34	439724.012099	2313466.99156
35	439719.070745	2313469.90607
36	439708.95996	2313475.64762
37	439699.787707	2313475.04697
38	439698.802723	2313474.98636
39	439698.497359	2313474.96247
40	439697.362105	2313474.88812
41	439696.099052	2313474.99617
42	439692.445475	2313475.56259
43	439688.366455	2313477.01856
44	439688.356379	2313476.99795
45	439688.307173	2313477.01648
46	439686.944932	2313474.1438
47	439686.944812	2313474.11049
48	439686.882872	2313473.98379
49	439684.625227	2313470.44989
50	439684.017274	2313469.72728
51	439683.077784	2313468.73458
52	439682.138694	2313467.85256
53	439681.199604	2313466.97053
54	439680.47009	2313466.53046
55	439677.561889	2313464.48273
56	439675.446804	2313463.10973
57	439669.32643	2313458.88466
58	439663.01989	2313455.68967
59	439656.897225	2313452.62536
60	439652.334568	2313450.36262
61	439651.188701	2313449.81338
62	439649.939246	2313449.37519
63	439649.522894	2313449.26602
64	439643.941442	2313447.48918
65	439628.779186	2313442.8493
66	439627.869403	2313442.70371
67	439627.349063	2313442.59491
68	439620.131441	2313441.87186
69	439615.406317	2313441.46476
70	439614.959345	2313441.35372
71	439614.553751	2313441.31309
72	439611.83974	2313440.60145
73	439602.286917	2313458.24603
74	439646.721586	2313478.60946
75	439697.275109	2313492.93334

POLÍGONO: Ejido San Joaquín-Polígono 07

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	439518.261163	2313338.75306
2	439517.025339	2313337.97965
3	439511.821867	2313361.26973
4	439554.262345	2313398.76769





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

Oficio N° SGPA/DGGFS/712/3291/15

BITÁCORA: 09/DS-0069/04/15

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
5	439560.118268	2313393.00101
6	439556.898701	2313387.85355
7	439552.953627	2313383.775
8	439550.30197	2313381.0871
9	439552.259122	2313377.67818
10	439557.754842	2313371.35419
11	439543.860496	2313358.34173
12	439536.050501	2313351.73784
13	439533.630261	2313349.74389
14	439533.004726	2313349.30345
15	439532.645515	2313348.99984
16	439529.806432	2313347.07766
17	439527.891496	2313345.60541
18	439518.512622	2313338.95229
19	439518.261163	2313338.75306

POLÍGONO: Ejido San Joaquín-Polígono 08

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	439388.696702	2313377.08915
2	439416.175328	2313357.08324
3	439425.09508	2313326.27055
4	439424.776653	2313326.42666
5	439421.597236	2313328.10809
6	439418.598946	2313329.90892
7	439415.044595	2313331.57345
8	439413.97804	2313332.1375
9	439413.080069	2313332.42535
10	439411.237332	2313333.11281
11	439403.747144	2313335.44427
12	439400.06056	2313336.59894
13	439398.117192	2313337.22191
14	439393.943255	2313338.6329
15	439390.919916	2313339.74731
16	439390.053673	2313340.17026
17	439387.894788	2313341.69457
18	439382.633186	2313346.43454
19	439379.154687	2313349.15268
20	439370.919941	2313356.39121
21	439369.572238	2313357.64067
22	439369.07186	2313358.17054
23	439369.045072	2313358.19921
24	439364.492169	2313363.02008
25	439359.825923	2313368.08303
26	439356.615808	2313369.98687
27	439355.843587	2313370.46435
28	439352.33439	2313369.923
29	439350.53313	2313369.55191
30	439349.223536	2313369.33902
31	439348.391227	2313369.23136

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
32	439347.407538	2313369.06056
33	439345.250894	2313369.21625
34	439342.242229	2313369.31152
35	439341.944351	2313369.36548
36	439341.362656	2313369.51059
37	439339.274422	2313370.25762
38	439336.372462	2313371.29574
39	439336.339345	2313371.30682
40	439332.493886	2313372.83084
41	439320.638412	2313372.65259
42	439316.649291	2313372.26765
43	439315.372188	2313372.22947
44	439314.064884	2313395.25554
45	439370.907672	2313391.73481
46	439388.696702	2313377.08915

POLÍGONO: Ejido San Joaquín-Polígono 09

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	439284.916685	2313242.74162
2	439282.199443	2313230.43368
3	439277.429142	2313224.28032
4	439272.709126	2313220.70179
5	439269.03088	2313219.50036
6	439265.227952	2313218.85568
7	439260.563918	2313218.65282
8	439253.230287	2313219.77252
9	439255.29418	2313231.11912
10	439258.911614	2313231.10571
11	439261.66229	2313230.97401
12	439263.239526	2313230.75156
13	439265.740907	2313232.29194
14	439268.661467	2313234.71621
15	439268.762221	2313235.22117
16	439269.483177	2313237.33277
17	439267.733636	2313241.53521
18	439266.590575	2313244.80152
19	439265.583748	2313250.89163
20	439267.129408	2313269.62827
21	439269.322053	2313325.01448
22	439281.656993	2313273.45841
23	439284.916685	2313242.74162

POLÍGONO: Ejido San Joaquín-Polígono 10

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	439132.12325	2313036.17945
2	439129.731923	2313035.67094
3	439129.523942	2313035.67169
4	439128.275249	2313035.45489





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

Oficio N° SGPA/DGGFS/712/3291/15

BITÁCORA: 09/DS-0069/04/15

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
5	439126.922969	2313035.34915
6	439126.714585	2313035.23923
7	439114.025325	2313034.62146
8	439113.817344	2313034.62222
9	439113.440262	2313034.62359
10	439115.864705	2313046.79465
11	439125.698736	2313048.28549
12	439132.12325	2313036.17945

POLÍGONO: Ejido San Joaquín-Polígono 11

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	439094.754438	2313051.4055
2	439090.618194	2313041.54404
3	439090.128117	2313041.82121
4	439087.511698	2313043.41957
5	439086.00358	2313044.15389
6	439085.255919	2313044.57674
7	439085.048342	2313044.68818
8	439084.55858	2313044.97489
9	439083.352719	2313045.94948
10	439081.845928	2313047.14848
11	439080.827239	2313047.99145
12	439080.071751	2313048.80141
13	439079.347051	2313049.68947
14	439078.245103	2313051.07897
15	439077.705927	2313051.89156
16	439075.353374	2313054.89208
17	439073.387758	2313057.3142
18	439070.710499	2313060.75905
19	439070.319175	2313061.45915
20	439069.037487	2313063.89741
21	439067.745783	2313068.00626
22	439067.601397	2313068.87044
23	439067.563308	2313069.22207
24	439067.564886	2313069.65444
25	439066.560142	2313079.28705
26	439066.45696	2313079.50878
27	439065.658581	2313088.69792
28	439063.789121	2313092.8457
29	439063.172382	2313094.26808
30	439062.397595	2313096.06631
31	439062.358378	2313096.23604
32	439061.842874	2313097.45538
33	439061.431359	2313098.67433
34	439061.124239	2313100.00359
35	439060.921108	2313101.33246
36	439060.821564	2313102.55027
37	439060.826414	2313103.87838
38	439060.831264	2313105.2065

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
39	439060.938083	2313105.98085
40	439060.059242	2313106.68763
41	439058.589279	2313107.94797
42	439055.509588	2313111.00052
43	439055.341619	2313111.20313
44	439054.888857	2313111.81007
45	439053.160196	2313115.0388
46	439050.495875	2313121.55709
47	439049.152749	2313125.06042
48	439048.843609	2313125.83629
49	439048.44771	2313127.00899
50	439047.86937	2313129.76176
51	439047.64393	2313131.13614
52	439047.224959	2313135.28917
53	439045.446535	2313138.37905
54	439044.513532	2313140.38402
55	439040.690703	2313148.80172
56	439040.055559	2313149.99441
57	439038.028982	2313154.43059
58	439033.6507	2313162.02163
59	439031.925771	2313165.26075
60	439031.097027	2313167.32867
61	439030.697066	2313168.51342
62	439030.38995	2313169.84267
63	439030.186418	2313171.06087
64	439030.087281	2313172.38936
65	439030.038939	2313173.03718
66	439030.269884	2313176.47276
67	439030.941659	2313181.41369
68	439030.950093	2313181.48098
69	439031.910908	2313187.65619
70	439031.91293	2313188.20957
71	439032.825009	2313193.11098
72	439033.287666	2313195.48556
73	439033.271369	2313195.50967
74	439033.291886	2313195.61992
75	439033.084715	2313195.84204
76	439032.671184	2313196.50761
77	439031.947301	2313197.61703
78	439031.327408	2313198.72607
79	439030.887259	2313199.76718
80	439030.120506	2313201.92609
81	439029.989294	2313202.494
82	439029.952566	2313202.49413
83	439028.986489	2313205.95351
84	439027.51997	2313211.59747
85	439025.945094	2313218.55986
86	439024.869493	2313224.31617
87	439024.769144	2313225.31264
88	439024.599403	2313226.4231





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
89	439024.607684	2313229.6576
90	439024.684567	2313230.62547
91	439024.896994	2313231.84214
92	439025.213815	2313233.16911
93	439025.63422	2313234.38503
94	439026.054626	2313235.60095
95	439026.579021	2313236.81648
96	439026.683819	2313237.03746
97	439028.956608	2313241.44328
98	439031.948162	2313246.954
99	439032.436425	2313247.75666
100	439049.574362	2313242.92072
101	439044.910886	2313239.84014
102	439042.819459	2313236.17769
103	439041.264712	2313231.03933
104	439040.804127	2313224.48796
105	439041.812462	2313219.22768
106	439046.508314	2313210.26058
107	439048.140116	2313203.55074
108	439047.319615	2313197.50475
109	439044.606793	2313187.15301
110	439042.782103	2313179.72499
111	439046.350457	2313167.38753
112	439053.423681	2313154.87449
113	439077.331755	2313100.62527
114	439078.372506	2313095.69948
115	439080.066594	2313086.71103
116	439081.321473	2313074.1588
117	439083.653066	2313070.02632
118	439086.425009	2313062.48367
119	439090.091188	2313057.65495
120	439094.754438	2313051.4055

POLÍGONO: Ejido San Joaquín-Polígono 12

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	438851.898845	2313486.351
2	438862.652408	2313478.62266
3	438873.835073	2313468.5067
4	438892.328906	2313458.05834
5	438908.872071	2313450.70195
6	438937.370555	2313443.18007
7	438962.405398	2313442.87018
8	438971.244791	2313437.97659
9	438978.348379	2313427.089
10	438983.411783	2313416.01344
11	438971.113586	2313407.05948
12	438970.828519	2313407.36511
13	438967.151621	2313415.76897
14	438964.286642	2313422.6962

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
15	438963.039506	2313424.41915
16	438962.999503	2313424.53667
17	438960.51877	2313428.64081
18	438958.860225	2313430.08569
19	438957.923523	2313429.86776
20	438957.410294	2313429.73321
21	438957.251199	2313429.81918
22	438953.464469	2313429.22001
23	438952.82568	2313429.22234
24	438951.670914	2313429.22657
25	438947.854779	2313429.72701
26	438941.497059	2313430.92396
27	438938.280762	2313430.68089
28	438937.218061	2313430.76479
29	438926.501584	2313430.36216
30	438915.398494	2313431.68355
31	438915.086935	2313431.79537
32	438913.839889	2313432.02129
33	438912.592844	2313432.24721
34	438911.346608	2313432.69448
35	438911.138632	2313432.69525
36	438907.256483	2313434.05717
37	438900.086462	2313437.17851
38	438886.398226	2313444.21703
39	438876.459917	2313449.76575
40	438871.800968	2313452.98264
41	438871.178663	2313453.42763
42	438867.247363	2313456.2863
43	438863.61072	2313459.27286
44	438860.154318	2313461.44406
45	438858.940536	2313462.32667
46	438851.322103	2313467.26694
47	438838.529033	2313478.92869
48	438829.428794	2313485.60728
49	438829.887826	2313483.02141
50	438827.97744	2313473.81045
51	438823.380816	2313463.6598
52	438823.370533	2313463.64579
53	438808.554269	2313470.9077
54	438814.946716	2313479.20257
55	438817.240292	2313487.3541
56	438816.972558	2313492.27803
57	438819.263865	2313503.12563
58	438822.493883	2313511.27726
59	438825.43856	2313510.3649
60	438829.55917	2313506.07215
61	438836.028468	2313500.13057
62	438841.569474	2313493.90566
63	438851.898845	2313486.351



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

Oficio N° SGPA/DGGFS/712/3291/15

BITÁCORA: 09/DS-0069/04/15

POLÍGONO: Ejido San Joaquín-Polígono 13

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	438846.186214	2313525.00683
2	438852.682662	2313517.27223
3	438859.059083	2313512.93951
4	438865.982142	2313506.92381
5	438870.614469	2313503.19272
6	438872.80885	2313501.01301
7	438875.591178	2313499.22185
8	438880.180592	2313495.60052
9	438886.647949	2313491.26071
10	438892.225183	2313487.31676
11	438895.113629	2313485.41536
12	438902.785478	2313480.2065
13	438912.436076	2313474.63729
14	438919.138182	2313472.28209
15	438921.334872	2313471.14105
16	438930.886352	2313469.57753
17	438939.094847	2313470.83987
18	438940.915761	2313470.99136
19	438941.123737	2313470.9908
20	438942.475578	2313470.98565
21	438943.723431	2313470.98109
22	438945.074867	2313470.86546
23	438945.906364	2313470.75174
24	438951.206096	2313469.73625
25	438951.629792	2313469.87693
26	438952.184156	2313469.78786
27	438959.530303	2313471.88975
28	438967.634434	2313472.39085
29	438968.684951	2313472.10721
30	438969.812072	2313471.80289
31	438974.126881	2313469.08157
32	438971.894095	2313451.77709
33	438958.687576	2313453.18999
34	438945.812245	2313453.89033
35	438934.021655	2313454.75774
36	438921.545142	2313456.54063
37	438912.952723	2313460.68544
38	438903.852717	2313464.54886
39	438893.861164	2313469.08043
40	438884.333037	2313477.11027
41	438872.764673	2313483.5333
42	438867.237972	2313489.85649
43	438859.80021	2313495.19037
44	438853.126353	2313503.62925
45	438846.197449	2313509.08866
46	438840.935617	2313513.70945
47	438835.03594	2313520.06065
48	438825.252524	2313524.37704

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
49	438819.200627	2313523.64758
50	438813.877754	2313519.9783
51	438809.73016	2313514.55942
52	438806.6769	2313504.71295
53	438806.451094	2313493.20752
54	438805.347874	2313482.80909
55	438801.234794	2313475.58275
56	438794.267811	2313468.25472
57	438786.781888	2313455.33574
58	438774.332071	2313465.28998
59	438784.290352	2313477.16296
60	438790.323831	2313485.39217
61	438789.707047	2313488.46616
62	438789.676463	2313488.70054
63	438789.783699	2313489.58557
64	438790.219675	2313502.04502
65	438790.348908	2313503.9827
66	438790.462845	2313504.63523
67	438790.489161	2313504.85768
68	438792.652321	2313517.81616
69	438796.740276	2313524.40675
70	438803.219492	2313530.11724
71	438807.76459	2313533.66584
72	438813.279101	2313537.66889
73	438819.313635	2313540.02358
74	438819.501671	2313540.05622
75	438820.750331	2313540.273
76	438822.102978	2313540.4894
77	438823.454814	2313540.48444
78	438824.702663	2313540.47986
79	438824.809001	2313540.47077
80	438829.413289	2313539.18886
81	438833.975754	2313536.83183
82	438837.454164	2313534.71832
83	438841.202574	2313531.12246
84	438841.51332	2313530.78928
85	438842.445961	2313529.90045
86	438842.445555	2313529.78977
87	438843.915035	2313528.10496
88	438846.186214	2313525.00683

POLÍGONO: Ejido San Joaquín-Polígono 14

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	438644.291542	2313422.47362
2	438644.307442	2313422.88441
3	438644.337985	2313438.49199
4	438652.31815	2313436.38545
5	438663.681322	2313430.7859
6	438669.784021	2313427.48415





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
7	438680.910342	2313419.13311
8	438694.252305	2313406.78156
9	438705.351308	2313397.59821
10	438714.216299	2313388.45482
11	438705.264426	2313377.87797
12	438704.356215	2313378.62499
13	438700.894134	2313382.11193
14	438700.583795	2313382.55578
15	438692.711585	2313390.9962
16	438689.91	2313392.66666
17	438689.900006	2313392.67262
18	438689.007223	2313393.43175
19	438682.633931	2313399.48435
20	438682.247291	2313399.7376
21	438680.894337	2313401.22197
22	438678.612696	2313402.89052
23	438674.976745	2313403.89992
24	438671.466886	2313405.28131
25	438670.904688	2313405.55584
26	438664.811086	2313411.07455
27	438662.892423	2313413.64842
28	438662.536425	2313414.3494
29	438662.020146	2313415.3474
30	438661.708995	2313415.5699
31	438649.457518	2313420.81679
32	438646.001849	2313421.87405
33	438645.003278	2313422.27052
34	438644.291542	2313422.47362

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
19	438689.533952	2313424.52941
20	438686.809814	2313426.0433
21	438683.364833	2313429.11415
22	438677.896898	2313433.51614
23	438669.036297	2313439.20523
24	438660.811012	2313441.75793
25	438655.496382	2313443.30847
26	438647.815298	2313447.7676
27	438644.359411	2313449.4404

POLÍGONO: Ejido San Joaquín-Polígono 15

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	438644.359411	2313449.4404
2	438644.39203	2313466.10903
3	438649.403371	2313462.65312
4	438651.342937	2313462.05792
5	438652.661229	2313461.25596
6	438662.749032	2313458.41411
7	438672.447253	2313454.13136
8	438679.192391	2313450.58406
9	438690.918918	2313443.90683
10	438694.312226	2313441.29973
11	438694.455623	2313441.12675
12	438695.283867	2313440.1276
13	438696.00853	2313439.23952
14	438696.319681	2313439.01702
15	438697.461516	2313438.45944
16	438698.602944	2313437.79118
17	438699.225246	2313437.34618
18	438703.17016	2313434.48196





- 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 San Cristobal**

Código de identificación: **C-22-015-ESC-001/15**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	0.45	Metros cúbicos aparentes
<i>Quercus mexicana</i>	30.60	Metros cúbicos aparentes
<i>Quercus rugosa</i>	48.32	Metros cúbicos aparentes
<i>Prunus sp.</i>	0.95	Metros cúbicos aparentes
<i>Buddleja americana</i>	13.73	Metros cúbicos aparentes
<i>Juniperus flaccida</i>	122.38	Metros cúbicos aparentes
<i>Juniperus deppeana</i>	130.96	Metros cúbicos aparentes
<i>Pinus teocote</i>	116.01	Metros cúbicos aparentes
<i>Arbutus xalapensis</i>	1.85	Metros cúbicos aparentes
<i>Quercus crassifolia</i>	36.84	Metros cúbicos aparentes

Predio afectado: **Ejido San Joaquín**

Código de identificación: **C-22-015-ESJ-001/15**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Buddleja americana</i>	5.50	Metros cúbicos aparentes
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	0.18	Metros cúbicos aparentes
<i>Quercus mexicana</i>	18.35	Metros cúbicos aparentes
<i>Quercus rugosa</i>	164.58	Metros cúbicos aparentes
<i>Prunus sp.</i>	3.23	Metros cúbicos aparentes
<i>Quercus crassifolia</i>	60.69	Metros cúbicos aparentes
<i>Juniperus flaccida</i>	59.89	Metros cúbicos aparentes
<i>Juniperus deppeana</i>	79.91	Metros cúbicos aparentes
<i>Pinus teocote</i>	47.44	Metros cúbicos aparentes
<i>Arbutus xalapensis</i>	6.29	Metros cúbicos aparentes

- III. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo; aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente Resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.
- IV. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo y durante las actividades de la eliminación de la vegetación y despalme, el promovente deberá de implementar las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre y, en su caso, el rescate y reubicación de los individuos que pudieran presentarse, poniendo especial atención en la especie de *Sceloporus torquatus*, *Sceloporus minor* y *Storeria storerioides*. 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, el cual deberá indicar donde fue rescatada la especie, número de ejemplares de cada especie rescatada y su nombre científico, así como el lugar de liberación, entre otra información.

- vi. Deberá implementar 14 obras de drenaje con sus adecuaciones para fungir como pasos de fauna en los cadenamientos señalados en el programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre y con las características y especificaciones señaladas 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.
- vii. Para dar cumplimiento a lo establecido en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 123 Bis de su Reglamento, se adjunta como parte integral del presente resolutivo un programa de rescate de especies de la vegetación forestal que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el cual deberá realizarse previo a las labores de desmonte y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas de donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un 80 % de sobrevivencia de las referidas especies, en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establece. 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 establecer una reforestación en una superficie de 8.50 hectáreas con las especies referidas en el programa de reforestación, rescate y reubicación anexo al presente resolutivo, garantizando una sobrevivencia 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.
- ix. Para favorecer la retención de suelo y la infiltración de agua deberá construir 2,125 zanjas trinchera en una superficie de 8.50 hectáreas y 14 obras de drenaje, ubicada en las coordenadas señaladas en el estudio técnico justificativo, así como el establecimiento de una reforestación y su mantenimiento por un periodo de 5 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 deberá 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. 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.

- xiii. Deberá implementar un programa de manejo y disposición de residuos sólidos y residuos peligrosos, mantenimiento de maquinaria y manejo y derivados de combustibles. Asimismo, el mantenimiento y reparación de la maquinaria utilizada para el despalme, deberá realizarse en centros de servicios especializados fuera del área solicitada para cambio de uso de suelo. 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. La presente autorización no incluye el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por la construcción de 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.
- xvi. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación del suelo, el agua, la flora y la fauna, será de tres años, mientras que para el programa de reforestación, rescate y reubicación de especies forestales será de cinco años.
- xvii. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Querétaro la documentación correspondiente.
- xviii. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de **10 días hábiles** siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación, se deberá notificar por escrito a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término XIX de este resolutivo, en caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del proyecto, se deberá informar oportunamente a esta Unidad Administrativa.
- 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, **dos informes cuatrimestrales** del avance de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y **uno de finiquito** al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de 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.
- 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 de 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:

1. El Centro SCT Querétaro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, será el único 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.
2. El Centro SCT Querétaro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, será el único 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.
3. 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.
4. El Centro SCT Querétaro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, es el único 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.
5. 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.
6. 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.

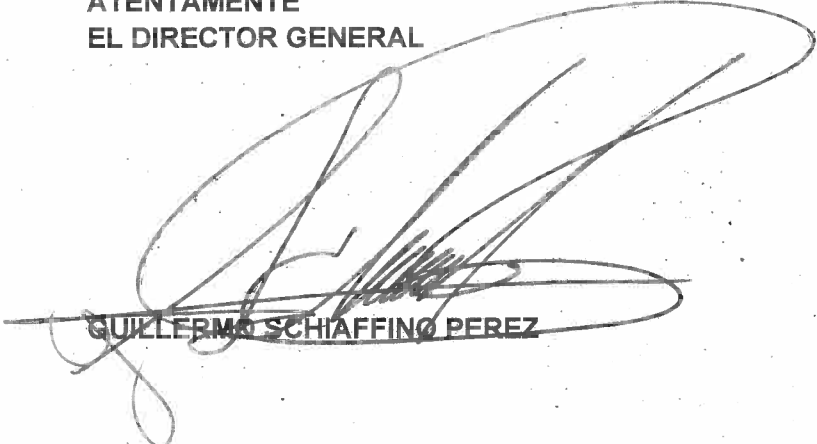




TERCERO.- Notifíquese al Centro SCT Querétaro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, representado en este acto por Juan Gerardo Vázquez Herrera, en su carácter de Director General del Centro SCT Querétaro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la presente resolución del proyecto denominado **"Camino San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín, con una meta de 5.132 km., en el estado de Querétaro"**, con ubicación en el o los municipio(s) de San Joaquín 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


GUILLERMO SCHIAFFINO PEREZ

SEMARNAT



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

"Por un uso responsable del papel, las copias de conocimiento de este asunto son remitidas vía electrónica"

C.c.p.

Quim. Martha Garcíarivas Palmeros, Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental.
Lic. Guadalupe Rivera Ruiz, Directora de Conservación de Suelos de la DGGFS.
Lic. Oscar Moreno Alanís, Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Querétaro.
Lic. Lic. José Luis Peña Ríos, Delegado de la PROFEPA en el estado de Querétaro.
Ing. Jesús Carrasco Gómez, Coordinador General de Conservación y Restauración de la CONAFOR.
Lic. Jorge Camarena García, Coordinador General de Administración de la CONAFOR.
Lic. José Aguilar Peña, Gerente Estatal de la CONAFOR en el estado de Querétaro.

Referencia: 1065

GRR/HHM/RIHM



**ANEXO****PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE LA VEGETACIÓN FORESTAL DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO "CAMINO SAN CRISTÓBAL-CABECERA MUNICIPAL SAN JOAQUÍN, CON UNA META DE 5.132 KM., EN EL ESTADO DE QUERÉTARO", CON UBICACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SAN JOAQUÍN EN EL ESTADO DE QUERÉTARO.****I. INTRODUCCIÓN**

La cuenca hidrológico-forestal donde se encuentra inmerso el proyecto carretero presenta diferentes usos de suelo y vegetación; actualmente está cubierto por vegetación de matorral submontano, bosque de encino, bosque de pino, bosque de táscate, bosque de pino-encino, bosque de encino-pino, según la carta de uso de suelo y vegetación serie-III del Instituto Nacional de estadística y geografía (INEGI) 2005.

De éstas, la superficie de cambio de uso de suelo se ubica en los tipos de vegetación de bosque de encino-pino (3.2025 hectáreas) y bosque de táscate (4.8304 hectáreas), el cual se determinó de acuerdo a los datos obtenidos durante la visita y muestreo de campo.

Bosque de encino-pino (BQP)

Esta comunidad se caracteriza por la dominancia de encinos (*Quercus spp.*), sobre los pinos (*Pinus spp.*). Se desarrolla principalmente en áreas de mayor importancia forestal, en los límites altitudinales inferiores de los bosques de pino-encino. Estas comunidades muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el pino sobre el encino. Las especies más representativas en estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmilillo (*Q. crassi-pés*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charraquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla*, pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. michoacana*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*, *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsoni*, y *P. oaxacana*). Al igual que las comunidades de pino-encino, estas también presentan uso forestal, además de que en muchas áreas se presenta una alternancia con el uso agrícola.

Bosque de táscate (BJ)

Son bosques formados por árboles escuamifolios (hojas en forma de escama) del género *Juniperus* a los que se les conoce como táscate, enebro o cedro, con una altura promedio de 8 a 15 metros de regiones subcálidas templadas y semifrías, siempre en contacto con los bosques de encino, pino-encino, selva baja caducifolia y matorrales de zonas áridas. Las especies más comunes y de mayor distribución son *Juniperus flaccida*, *J. deppeana*, *J. monosperma* y algunas especies del género *Quercus* y *Pinus*. Estas comunidades por lo regular, se encuentran abiertas como consecuencia de las actividades forestales, agrícolas y pecuarias principalmente en el norte del país.

Para conocer la estructura y composición de la flora en la Cuenca Hidrológico-Forestal 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), para el cual, en primera instancia y por medio de una visita de campo se definieron los tipos de vegetación a evaluar, esto para que los datos de flora obtenidos sean comparados con los datos de flora recabados en la superficie de cambio de uso de suelo.

Para la Cuenca Hidrológico-Forestal se realizaron 5 sitios de muestreos dirigidos (2 en la vegetación de bosque de táscate y 1 en la vegetación de bosque de encino-pino), mientras que para el área de cambio de uso de suelo se muestrearon 6 sitios (3 en bosque de táscate y 3 en bosque de encino-pino).

El diseño de muestreo fue de forma rectangular con un área de 600 metros cuadrados (60 metros x 10 metros) = 0.06 hectáreas, para medir y contabilizar a todos los individuos del estrato arbóreo sin considerar las ramas. Para el estrato arbustivo se delimitó un cuadrante de 200 metros cuadrados (20 metros x 10 metros) = 0.02 hectáreas y, finalmente para el estrato herbáceo se definió una parcela cuadrada de 1 metro cuadrado (1 metro x 1 metro).

Para definir los diferentes estrato de la vegetación se tomaron los siguientes criterios:

Estrato arbóreo. Para considerar a un individuo como parte del estrato arbóreo (árboles maduros) se consideraron a los individuos con un diámetro igual o mayor a 5 centímetros (0.05 metros) a una altura de 1.30 metros, cabe mencionar que el conteo se consideró por individuo y no por el número de ramas. Este criterio se corroboró con una cinta métrica marca Truper de 50 metros de longitud y una forcípula marca Haglof.

Estrato arbustivo. Como parte del estrato arbustivo se consideró a aquellos individuos que presentaron una altura aproximada de 3 metros con un diámetro menor a 5



centímetros. Este criterio se corroboró con una cinta métrica marca Truper de 50 metros de longitud y una forcípula marca Haglof.

Estrato herbáceo. Y como parte del estrato herbáceo se consideraron a los o individuos con una altura menor a 30 centímetros.

Por lo que, derivado de análisis de esta información y de los datos obtenidos de la diversidad biológica de las especies de flora que componen los estratos de la vegetación en el área de cambio de uso de suelo y en el ecosistema de la microcuenca derivado del muestreo en campo, se establecieron las estrategias para asegurar la conservación de las especies que componen a la vegetación que será afectada, proponiendo un programa de reforestación, rescate y reubicación de los individuos de la flora afectada.

Este programa se plantea también como parte del cumplimiento de las disposiciones normativas señaladas en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y artículo 123 Bis de su Reglamento, donde señala que *"Para efecto de lo dispuesto en el párrafo cuarto del Artículo 117, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectada y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización"*. 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 de suelo en terrenos forestales por la ejecución del proyecto denominado *"Camino San Cristóbal-Cabecera Municipal San Joaquín, con una meta de 5.132 km., en el estado de Querétaro"*, con ubicación en el municipio de San Joaquín en el estado de Querétaro, en una superficie de 3.202 hectáreas de bosque de encino-pino y 4.445 hectáreas de bosque de táscate, 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 de bosque de encino-pino y bosque de táscate.
- b) Establecer una reforestación con especies representativas del tipo de vegetación que será afectado en una superficie de 8.5 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 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 cuenca hidrológico-forestal, 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. Especies para reforestar

Especies y número de individuos para reforestar		
Nombre científico	N° de individuos	80% de supervivencia
<i>Juniperus deppeana</i>	88	1830
<i>Pinus teocote</i>	1615	1292
<i>Quercus mexicana</i>	1073	858
Total	2776	3981

2. Especies para su rescate



Número de individuos completos sujetos de rescate			
Nombre científico	Estrato	N° de individuos	80% de supervivencia
<i>Agave salmiana</i>	Suculenta	1410	1128
<i>Arbutus xalapensis</i>	Arbóreo	400	320
<i>Baccharis conferta</i>	Arbustivo	1121	897
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Arbustivo	54	43
<i>Buddleja americana</i>	Arbustivo	358	286
<i>Cheilanthes marginata</i>	Helecho	3300	2640
<i>Cheilanthes sinuata</i>	Helecho	2000	1600
<i>Cupressus lusitanica</i>	Arboreo	715	572
<i>Eryngium eburneum</i>	Arbustivo	106	85
<i>Juniperus flaccida</i>	Arbóreo	1934	1547
<i>Malacomeles denticulata</i>	Arbustivo	82	66
<i>Quercus crassifolia</i>	Arbóreo	1780	1424
<i>Quercus rugosa</i>	Arbóreo	900	720
<i>Rhus aromatica</i>	Arbustivo	763	610
Total		14923	11938

3. Especies para las cuales se recolectará germoplasma

Semilla que se obtendrá por especie	
Nombre científico	Cantidad (kg)
<i>Acourtia alamanii</i>	1.5
<i>Ageratina espinosarum</i>	1.5
<i>Artemisa ludoviciana</i>	1.5
<i>Bidens triplinervia</i>	1.5
<i>Bouteloua hirsuta</i>	1.5
<i>Castilleja tenuiflora</i>	1.5
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1.5
<i>Geranium latum</i>	1.5
<i>Gnaphalium viscosum</i>	1.5
<i>Guamatela tuerckheimii</i>	2.5
<i>Lantana hirta</i>	1.5
<i>Loeselia mexicana</i>	1.5
<i>Monnina schlechtendaliaana</i>	1.5
<i>Prunella vulgaris</i>	1.5
<i>Salvia microphylla</i>	2.5

Semilla que se obtendrá por especie	
Nombre científico	Cantidad (kg)
<i>Senecio aschenbornianus</i>	2.5
<i>Stevia tomentosa</i>	1.5
<i>Verbena elegans</i>	1.5
Total	30

Una vez obtenidos los individuos de los viveros previamente seleccionados y extraídos los individuos de las especies antes señaladas, se llevará a cabo el trasplante de éstas en una superficie de 8.5 hectáreas. La densidad de plantación estará dada por los requerimientos de la especie y las características de los individuos a reforestar y rescatar.

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 tomar en consideración 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.
- Su 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.

Una vez identificado y marcado cada uno de los individuos que serán rescatados, se deberán acondicionar llevando a cabo las siguientes actividades:

- Regar un día antes para que la tierra se encuentre húmeda, así se podrá cavar mejor y que la tierra quede adherida a las raíces.
- Abrir una zanja alrededor del individuo hacia a adentro hasta que quede suelto el cepellón con forma tronco-cónica.

Para llevar a cabo el rescate y reubicación de flora se muestran a continuación el desarrollo de las actividades propuestas para realizar las acciones de protección y conservación de flora planteadas en este programa.

a) Identificación y censo

Previo al inicio del desmonte y despalme de la superficie requerida para la construcción, se deberán ubicar las plantas susceptibles a ser rescatadas en cada tramo a medida que avance la construcción de la obra. Estas plantas deberán ser marcadas para poder censarlas durante el rescate.

Para el censo de estos individuos se deberá generar una bitácora con los siguientes datos:

- Censo de Plantas rescatadas: Especies arbustivas
- Censo de Plantas rescatadas: Herbáceas

Censo de individuos de especies rescatadas				
Fecha:		Ubicación (coordenadas):		Lote:
No. Ejemplar	Especie	Orientación	Tamaño del organismo	Registro fotográfico

b) Técnicas de rescate

Previo a la implementación del rescate de las plantas, el personal que se encargue de ejecutar las actividades deberá:

- Ser capacitado para identificar las plantas susceptibles de rescate.

- Tener conocimiento de las características biológicas de las especies, las técnicas de rescate y traslado, mantenimiento y las técnicas de reubicación y posterior monitoreo.
- Contar con las herramientas necesarias para el rescate y la reubicación de los individuos.
- Se deberá contar con los permisos necesarios para la colecta y manejo de ejemplares.

c) Extracción de individuos

La extracción de estos individuos se realizará mediante banqueo, el cual consiste en confinar las raíces de un árbol y la tierra que las cubre en una bolsa de arpillera 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 manual se deberá realizar 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 del cepellón; la apertura de la zanja se deberá llevar a cabo lo más lejos posible del tronco.

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

Al formar el cepellón debe mantenerse húmeda la parte inferior del organismo para que las raíces basales, que no fueron podadas se alimenten sin poner en riesgo la vida del árbol recién preparado por el tiempo que dure el periodo de cicatrización y recuperación.

El método de preparación de cada árbol, debe ser acorde a las características del ejemplar. Se debe considerar la especie, altura del árbol, la época del año, y hasta la urgencia del trasplaso a su lugar definitivo.

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 considerarse las siguientes recomendaciones:

- Las labores de corte de raíces se deberán realizar con herramientas desinfectadas.
- En caso necesario, durante el banqueo sólo se podrá efectuar la poda de ramas muertas, cruzadas o dañadas. Cuando haya ramas codominantes, se deberá aplicar la poda estructural.



- En el caso de individuos cuyo crecimiento presente ramas desde la base, éstas deberán ser atadas para evitar que se dañen durante el banqueo y traslado.
- Para conformar el cepellón, se deberá utilizar herramientas afiladas que eviten el desgarre de las raíces.
- Durante el proceso de excavación, las raíces gruesas deberán ser cortadas 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 extraer, tamaño del individuo, cantidad de humedad del suelo y vigor del individuo, como 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 arpilla deberá estar suficientemente ajustada, de tal manera que se obtenga un cepellón firme y seguro, que soporte el movimiento durante las maniobras de transporte y plantación, manejando en todo momento el árbol del cepellón y no del tronco.

d) Traslado al área de confinamiento

Los individuos extraídos serán etiquetados con su respectiva identificación en las bolsas y transportados al área de confinamiento temporal.

El traslado se realizará por medio mecánico, se recomienda que sea con camionetas ya que tienen el espacio suficiente para trasladar a las plantas.

Esta área se construirá en un sitio cercano a los sitios de rescate y preferentemente a corto tiempo de algún asentamiento humano para facilitar el desplazamiento a los mismos y su

mantenimiento; deberán establecerse los albergues necesarios para cada tipo de vegetación.

Con la finalidad de hacer más eficiente el rescate y reubicación de las especies de flora, el área de confinamiento temporal deberá ubicarse en las siguientes coordenadas:

Área de Confinamiento temporal		
Vértice	Coordenadas UTM 14Q	
	Coordenada en X	Coordenada en Y
1	439908.70	2312280.10
2	439984.65	2312209.57
3	439920.56	2312134.31
4	439845.22	2312198.12

e) Mantenimiento en el área de confinamiento

El mantenimiento incluirá entre otros aspectos, la irrigación y fertilización de las especies rescatadas, poda de hojas muertas, así como un seguimiento de su estado fitosanitario, para evitar introducir enfermedades a las poblaciones donde se reubiquen.

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

Con los datos recabados durante la identificación y censo de las plantas a rescatar, se mantendrá el control de los ejemplares rescatados, agrupándolos por especie y hábitat antes de su reubicación.

f) Reubicación

Se debe contar con plantas sanas y que soporten las condiciones de campo, por lo que antes de ser reubicadas, todas las plantas deben ser sometidas a un proceso de estrés, disminuyendo la cantidad de riegos y exponiéndolas completamente a la radiación solar.

La reubicación en campo se realiza 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 deberá efectuarse de preferencia poco antes de 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 es: el riego, la poda de saneamiento, aplicación de abono, control de plagas y enfermedades, deshierbe, su protección, entre otros; así como monitoreos constantes con el fin de detectar deficiencias y evaluar la respuesta de los ejemplares al trasplante.

g) Recolección de semillas

La semilla es la forma más práctica y eficiente para recolectar, transportar y almacenar la diversidad vegetal, por corresponder a un estado compacto, resistente e independiente dentro del ciclo de vida de una planta. Cada una de ellas es, potencialmente, un nuevo individuo que contiene parte de la variabilidad genética presente en toda una población.

Planificación en la recolección de semillas.

- Se recomienda realizar una prospección preliminar para ubicar la o las poblaciones potenciales, confirmar la identificación de la o las especies y determinar la época de producción de semillas para estimar la fecha de recolección. Si no es posible realizar una prospección preliminar.
- Toda recolección de semillas y de cualquier otro material biológico debe estar sujeta a las leyes y reglamentos nacionales y locales.

Técnicas de recolección:

- Especies con frutos dehiscentes (tales como silicuas, vainas de leguminosas o cápsulas). Se deben recolectar las semillas directamente dentro de bolsas de tela o de papel. También puede ser práctico utilizar un recipiente o bandeja, donde se realice una prelimpieza, eliminando los restos de la planta más voluminosos antes de introducir las semillas en la bolsa.
- Especies con infrutescencias ramificadas, como las panículas de muchas herbáceas. Se deben cortar enteras, usando tijeras de podar o tijeras convencionales e introducir las en las bolsas de recolección. Las gramíneas que presentan largas aristas se deben recoger preferiblemente en sobres de papel reforzado y no en bolsas de tela, donde normalmente quedan enganchadas en la trama del hilo. Este método es útil para diversas infrutescencias, por ejemplo para las cabezuelas de Asteraceae. En especies espinosas (*Onopordum*) es recomendable utilizar bolsas duras. Las bolsas de plástico rígido deben ser empleadas únicamente para contener semillas de infrutescencias muy secas durante un corto espacio de tiempo.
- Especies con frutos que permanecen en el suelo. En este caso deberá tomar precauciones porque las semillas pueden estar seriamente deterioradas. Además las semillas o frutos que se encuentren debajo de un individuo pueden realmente proceder de otro, lo cual tiene implicaciones en el muestreo. Si finalmente la única opción es



recolectar los frutos del suelo, esto debe quedar recogido en la ficha de recolección para advertir al personal del banco de semillas de la escasa germinación potencial de la muestra.

- En el caso de infrutescencias que maduran de forma escalonada o en frutos explosivos, será más útil sujetar pequeñas bolsas de tela sobre la inflorescencia o sobre el fruto, y volver a recolectarlas bolsas aproximadamente un mes más tarde cuando la maduración se ha completado. De manera alternativa, se pueden preparar otras estrategias para recolectar todas las semillas en su plena madurez.

Deberá llevar un registro en la bitácora desde el inicio de la colecta de semillas, 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 sobrevivencia y adaptación al nuevo hábitat.

Reforestación

El establecimiento de la reforestación no es una tarea fácil ya que se deben integrar tres ejes rectores: 1) Selección del sitio: Las áreas que se elijan para reforestar deben reunir características ambientales mínimas que aseguren la viabilidad del trabajo. 2) Uso de planta forestal de calidad: la importancia ecológica del proceso de reforestación radica en que se debe llevar a cabo con especies nativas y que crezcan en la zona que se va a reforestar, para garantizar una mejor adaptación. Se deben elegir los ejemplares que permitan obtener una producción masiva de plantas para reforestar, que además presenten buenas características como un elevado vigor y un aspecto saludable. 3) La protección y mantenimiento de las áreas reforestadas; una vez hecho el trasplante a los sitios, estos se deben proteger e implementar medidas para que el fin último de este proceso se cumpla, es decir, la restitución de la cobertura vegetal así como la restitución de los diversos procesos ecológicos que se traducen en servicios ambientales.

La reforestación es parte de las medidas de mitigación, que surge como una actividad de mitigación para la cobertura vegetal que se verá afectada por la realización del proyecto, buscando así, la recuperación de los servicios ambientales del ecosistema y los beneficios que este nos presta.

En este programa contempla la restauración mediante la reforestación de una superficie mayor a la que será afectada por el cambio de uso de suelo (8.5 hectáreas), proponiendo reforestar en superficies que se encuentran desprovistas de vegetación.

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:

- 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 deberá realizarse 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 de sol.

Previo a los trabajos de reubicación de los individuos rescatados y el establecimiento de la reforestación, deberá 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 las plantaciones deberá 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,* eliminando la maleza existente en el lugar donde se establecerá la planta para evitar la competencia por luz, agua y nutrientes.
- *Diseño de la plantación,* la cual, estará definida por el requerimiento de la especie por establecer, buscando asemejar en lo posible la vegetación original.
- *Apertura de cepas,* la cual 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, deberá 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 de la planta.

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 posteriores medidas de protección y mantenimiento que aseguren la sobrevivencia del 80% de los individuos establecidos en 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.

Para el proyecto, el área de confinamiento temporal se construirá en un sitio cercano a los sitios de rescate y preferentemente a corto tiempo de algún asentamiento humano para facilitar el desplazamiento de los mismos y su mantenimiento, ubicado en las siguientes coordenadas:

Área de Confinamiento temporal		
Vértice	Coordenadas UTM 14Q	
	Coordenada en X	Coordenada en Y
1	439908.70	2312280.10
2	439984.65	2312209.57
3	439920.56	2312134.31
4	439845.21	2312198.12

Esta área deberá contar con los implementos y materiales necesarios para mantener en buen estado las plantas (sistema de riego, fertilización, sustrato, herramientas de trabajo, etc.).



Este deberá presentar las siguientes características:

- Establecer camas de 3 metros de ancho por 12 metros de largo, con pasillos intermedios de 0.6 metros, pasillos entre camas de 2 metros. El número de camas será de acuerdo a las plantas rescatadas.
- La estructura se construirá a manera de esqueleto con malla sombra según las necesidades de la planta. Para este caso se ocupará el mínimo de sombra (35 por ciento).
- Las actividades de riego y deshierbes se realizarán manualmente.
- Con facilidades 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 REUBICACIÓN

La elección del terreno para la reforestación ambiental se encuentra definida en el programa de restauración ambiental del proyecto "Camino San Cristóbal- Cabecera Municipal San Joaquín con una meta de 5.132 Km. en el estado de Querétaro."

Para la reubicación de los individuos se proponen dos áreas: Bosque de táscate (5 hectáreas) y bosque de encino-pino (3.5 hectáreas).

Polígono 1					
Vértice	Coordenada en X	Coordenada en Y	Vértice	Coordenada en X	Coordenada en Y
1	440080.346	2312876.92	8	440211.922	2313046.58
2	440028.148	2312922.08	9	440251.151	2313024.61
3	439983.142	2313004.28	10	440253.032	2312995.48
4	440009.462	2313060.4	11	440238.478	2312961.8
5	440083.679	2313077.17	12	440143.009	2312919.27
6	440114.349	2313053.41	13	440125.591	2312880.37
7	440168.873	2313068.06	14	440080.346	2312876.92
Superficie: 3.5 hectáreas					

Polígono 2					
Vértice	Coordenada en X	Coordenada en Y	Vértice	Coordenada en X	Coordenada en Y
1	439483.243	2312259.46	13	439663.688	2312363.44
2	439440.022	2312282.49	14	439680.591	2312330.14
3	439468.074	2312326.83	15	439648.401	2312272.19
4	439477.567	2312350.96	16	439635.005	2312242.79
5	439491.207	2312369.75	17	439612.829	2312203.6
6	439501.218	2312435.9	18	439665.431	2312173.72
7	439534.998	2312420.39	19	439561.182	2312083.83
8	439526.314	2312396.6	20	439469.178	2312153.85
9	439542.723	2312364.39	21	439468.051	2312194.12
10	439580.099	2312396.05	22	439499.476	2312245.8
11	439591.756	2312432.52	23	439483.243	2312259.46
12	439632.413	2312404.33			
Superficie: 5 hectáreas					

Para la reubicación se debe tener en consideración lo siguiente:

- La reubicación en campo se realiza una vez que la planta ha pasado por un periodo de cicatrización y enraizamiento, mismo dependerá de la especie.
- Todas las plantas a trasplantar deberán ser inventariadas en una bitácora de campo y en una hoja de cálculo.
- Se tomará información del sitio en donde fue extraída como: ubicación, altitud, coordenadas geográficas, estado, fitosanitario, descripción general de la comunidad vegetal en donde crecía, colector, fecha y hora.

VII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

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

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

- **Monitoreo.** Esta acción permitirá detectar oportunamente los problemas que aparezcan y darles la solución oportuna.

Se realizará de forma general para todas las especies reforestadas y reubicadas para evaluar a corto y mediano plazo el éxito de estas actividades. Se llevará a cabo

bimestralmente para el primer año de establecidos los individuos, posteriormente cada 6 meses por un periodo de tres años y anualmente hasta los 5 años.

En el monitoreo registrará lo siguiente:

- Mortalidad y Supervivencia
 - Coloración
 - Estado Fenológico (Fructificación, Floración, Etapa de desarrollo vegetativo y de letargo).
 - Desarrollo de raíces en individuos (Muestreo al azar, por lo menos 5 individuos de 50)
 - Depredación
 - Daños y Cusos (ramoneo, enfermedad, radiación solar, etc.)
- **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 deberá realizar 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 del establecimiento 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 supervivencia.
 - **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												
Construcción del área de confinamiento temporal												
Rescate de flora												
Resguardo de ejemplares rescatados en el ACT												
Riego												
Fertilización												
Control de plagas y enfermedades												
Monitoreo en el área de confinamiento temporal												
Reforestación o 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 restauración ambiental

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												
Cajetes en cada planta												
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 áreas reforestadas												

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 determinar 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 árboles vivos = (sumatoria de las plantas vivas muestreadas / sumatoria de las plantas vivas y muertas en el área muestreada) x 100

- **Evaluación del estado sanitario.** Se estimará la porción de los árboles sanos respecto a los árboles 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 árboles sanos = (sumatoria de árboles sanos en el sitio muestreado / sumatoria de árboles vivos en el sitio muestreado) x 100

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

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

Regular. Cuando el árbol muestra un follaje menos denso, color seco a amarillento y follaje medio o poco desarrollo.

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

Porción estimada de árboles vigorosos= (Sumatoria de árboles vigorosos en el sitio muestreado/sumatoria de árboles 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.
- Presentarla bitácora para las actividades de restauración, rescate y reubicación, así como de las actividades de mantenimiento y monitoreo.

Para determinar el éxito del programa podrá hacerse uso de los siguientes indicadores:

Expresión	Descripción	Conclusión
$ER_R = \frac{IR}{\sum IR_R}$	ER_R : Efectividad del programa de rescate y reubicación. IR : Individuos rescatados. $\sum IR_R$: Individuos totales identificados para el rescate y reubicación.	100≥80% Efectivo 70<80% Aceptable <70% Fallido
$ER_R = \frac{I_R}{\sum IR}$	ER : Efectividad del rescate. I_R : Individuos reubicados. $\sum IR$: Individuos totales reubicados.	100≥80% Efectivo 70<80% Aceptable <70% Fallido
$ER_R = \frac{I_V}{\sum I_R} - 1$	ER_R : Efectividad de la reubicación. I_V^{-1} : Individuos vivos a un año. $\sum I_R$: Individuos totales reubicados.	100≥80% Efectivo 70<80% Aceptable <70% Fallido

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, establecidos en el Término XXI, y que deberá seguir informando conforme lo establece el Término XVI. 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.

En dichos informes, deberá reportar lo indicado en el capítulo VIII y IX del presente programa:

- Porcentaje de sobrevivencia por especie de los individuos reubicados y reforestados.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



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

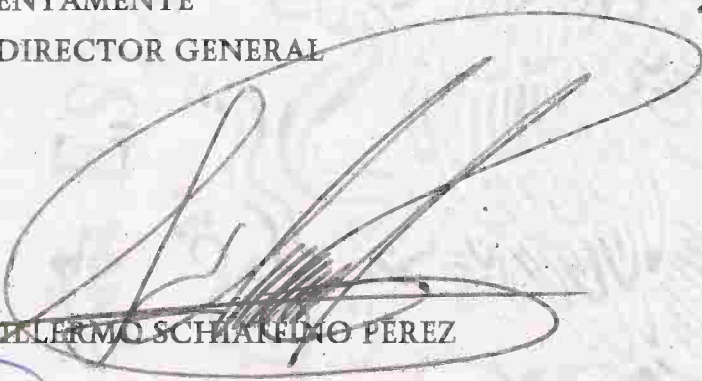
Oficio N° SGPA/DGGFS/712/ 3291 /15

- 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.
- La evidencia fotográfica de las actividades de reforestación, rescate y reubicación por especie.

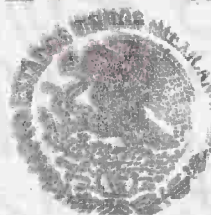
Sin otro particular, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

EL DIRECTOR GENERAL


GUILLERMO SCHIAVINO PEREZ

SEMARNAT



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

GRR/HHM/RIHM

