

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

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

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

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

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

**Firma del titular.**- Lic. Augusto Mirafuentes Espinosa

**Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.**- Resolución 64/2018/SIPOP en la sesión celebrada el 22/ de mayo de 2018.



Ciudad de México, a 07 de junio de 2018

**SERGIO HERRERA CONCHA**  
**DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO SCT BAJA CALIFORNIA SUR 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 12.749 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado *Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur*, con ubicación en el o los municipio(s) de La Paz en el estado de Baja California Sur.

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de Sergio Herrera Concha, en su carácter de Director General del Centro SCT Baja California Sur 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 12.749 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado *Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur*, con ubicación en el o los municipio(s) de La Paz en el estado de Baja California Sur, y

**RESULTANDO**

- i. Que mediante oficio N° 6.3.414.521.2017 de fecha 05 de octubre de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 10 de noviembre de 2017, Sergio Herrera Concha, en su carácter de Director General del Centro SCT Baja California Sur 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 12.749 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado *Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur*, con ubicación en el o los municipio(s) de La Paz en el estado de Baja California Sur, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
  1. Formato FF-SEMARNAT-030. Solicitud de Autorización de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, signado por Sergio Herrera Concha, en su carácter de Director General del Centro SCT Baja California Sur de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
  2. Original impreso del estudio técnico justificativo y su respaldo en tres discos compactos.
  3. Copia certificada del oficio N° 1.-153 de fecha 16 de julio de 2017, mediante el cual el Lic. Gerardo Ruiz Esparza en su carácter de Secretario de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, acredita al C. Sergio Herrera Concha como Director General del Centro SCT Baja California Sur de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
  4. Copia simple de la credencial de elector del C. Sergio Herrera Concha, emitida por el Instituto Federal Electoral.
  5. Original del comprobante del pago de derechos por la cantidad de \$3,152.00 (tres mil ciento cincuenta y dos pesos 00/100 M.N.), por concepto de recepción, evaluación y dictamen del





estudio técnico justificativo y, en su caso, la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, de fecha 09 de noviembre de 2017.

6. Copia certificada del contrato de promesa de compra venta de fecha 03 de mayo de 2017, que celebra el Ing. Eleazar Gutiérrez Magaña, representante de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte la C. [REDACTED] quien otorga el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 32,618.00 m<sup>2</sup>, dentro del inmueble "El Garambullo", ubicado en el municipio de La Paz en el estado de Baja California Sur, para la construcción del proyecto que nos ocupa.

7. Copia certificada del contrato de promesa de compra venta de fecha 07 de noviembre de 2016, que celebra el Ing. Eleazar Gutiérrez Magaña, representante de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte el C. [REDACTED] representado por su apoderada legal la C. [REDACTED] quien otorga el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 98,429.19 m<sup>2</sup>, dentro del inmueble "El Mirador", ubicado en el municipio de La Paz en el estado de Baja California Sur, para la construcción del proyecto que nos ocupa.

8. Copia certificada de la escritura pública N° [REDACTED] que contiene un contrato de compra venta a favor del C. [REDACTED]

9. Copia certificada de la escritura pública N° [REDACTED]

10. Copia certificada de la escritura pública N° [REDACTED]

- ii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3041/17 de fecha 17 de noviembre de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a Sergio Herrera Concha, en su carácter de Director General del Centro SCT Baja California Sur de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, información faltante del expediente presentado con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur**, con ubicación en el o los municipio(s) de La Paz en el estado de Baja California Sur, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desechado, la cual se refiere a lo siguiente:

#### Del Estudio Técnico Justificativo:

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

##### *Para fauna*

*Presentar las coordenadas UTM del punto central de los sitios de muestreo establecidos para los grupos faunísticos, la superficie total de los sitios de muestreo establecidos para la microcuenca deberá encontrarse fuera del área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales.*

*Fracción 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.*

*Para flora*

*Aclarar los tipos de vegetación por afectar en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales.*

*Para fauna*

*Presentar las coordenadas UTM del punto central de los sitios de muestreo establecidos para los grupos faunísticos, la superficie total de los sitios de muestreo deberá encontrarse dentro del área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales.*

*Toda vez que se presentaron incongruencias en la estimación de los individuos por especie presentes en una hectárea, deberá rectificarse la estimación, esto, en cada uno de los grupos faunísticos (herpetofauna, ornitofauna y mastofauna).*

*Toda vez que se identificaron especies faunísticas que se encuentran en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y no se contemplaron en la presente fracción, deberá indicárselas.*

*Fracción 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.*

*Aclarar la cantidad de tinajas ciegas establecidas como obras de mitigación en el área de restauración, toda vez que a lo largo de la presente fracción se habla de 1,857 tinajas ciegas, pero en la página 12 se menciona que sólo se excavarán 625 tinajas ciegas.*

*Para el programa de rescate y reubicación de flora*

*Presentar las coordenadas UTM de los vértices del vivero o viveros establecidos, mencionando la superficie de los mismos.*

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

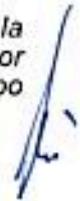
*Deberá presentar la estimación económica de la cantidad de suelo que se perderá por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.*

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

*Para fauna*

*Presentar la comparación de la información presentada en la microcuenca y la información presentada en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por individuos por especie en una hectárea y por índices de diversidad, esto, por grupo faunístico.*

*Justificación económica*





*Toda vez que la estimación económica de los recursos biológicos forestales presentó incongruencias y que en la estimación económica de los servicios ambientales no se contempló la cantidad de suelo que se perderá por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, deberá presentarse nuevamente la comparación de los recursos biológicos forestales y los servicios ambientales (ya con las modificaciones correspondientes) proyectados a 25 años, con los beneficios económicos que generará el proyecto en el mismo periodo de tiempo, demostrando con ello que el uso alternativo del suelo que se propone es más productivo a largo plazo.*

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

*Con base en los resultados presentados en la fracción IV, correspondiente a flora y fauna, deberá presentar la estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales (12,749 ha).*

- iii. Que mediante oficio N° 6.3.414.DV.427/2017 de fecha 05 de diciembre de 2017, recibido en esta Dirección General el día 12 de diciembre de 2017, Sergio Herrera Concha, en su carácter de Director General del Centro SCT Baja California Sur de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, solicitó una ampliación del plazo para cumplir con la entrega de la información faltante del expediente de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur**, con ubicación en el o los municipio(s) de La Paz en el estado de Baja California Sur.
- iv. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3294/17 de fecha 13 de diciembre de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, otorgó a Sergio Herrera Concha, en su carácter de Director General del Centro SCT Baja California Sur de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, una ampliación al plazo por **ocho días hábiles** contados a partir de haberse cumplido el plazo originalmente establecido en el oficio SGPA/DGGFS/712/3041/17 de fecha 17 de noviembre de 2017, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con la presentación de la información faltante solicitada el trámite sería desechado.
- v. Que mediante oficio N° 6.3.414.001.2018 de fecha 06 de enero de 2018, recibido en esta Dirección General el día 16 de enero de 2018, Sergio Herrera Concha, en su carácter de Director General del Centro SCT Baja California Sur de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3041/17 de fecha 17 de noviembre de 2017, la cual cumplió con lo requerido, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
  1. Original impreso de la información complementaria y su respaldo en un disco compacto.
- vi. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0147/18 de fecha 18 de enero de 2018, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó al Lic. José Luis Pedro Funes Izaguirre, en su carácter de Director General de Vida Silvestre, opinión técnica y normativa-jurídica en cuanto a la factibilidad para el desarrollo del citado proyecto, en consideración de que éste pretende afectar especies de flora y fauna silvestres clasificadas con alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- vii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0148/18 de fecha 18 de enero de 2018, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó a Roberto Ramírez de la Parra, en su carácter



de Director General de la Comisión Nacional del Agua, opinión técnica y normativa-jurídica respecto a si en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales existen cauces que constituyan zona federal.

VIII. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0149/18 de fecha 18 de enero de 2018, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California Sur, solicitar opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur**, con ubicación en el o los municipio(s) de La Paz en el estado de Baja California Sur, así como llevar a cabo la visita técnica al o los predio(s) forestal(es) objeto de la solicitud, en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 122 fracciones III, IV y V de su Reglamento, debiendo indicar lo siguiente:

- 1. Que la superficie, ubicación geográfica y vegetación forestal que se afectará, corresponda con lo manifestado en el estudio técnico justificativo, en caso de que la información difiera o no corresponda, precisar lo necesario.*
- 2. Que las coordenadas de los vértices que delimitan la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales correspondan con las presentadas en el estudio técnico justificativo.*
- 3. Que no exista remoción de vegetación forestal que haya implicado el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, en caso contrario, indicar la ubicación, tipo de vegetación afectada y superficie involucrada.*
- 4. Verificar, conforme a la metodología de muestreo señalada en el estudio técnico justificativo y reportar a esta Dirección General, el número de individuos por especie de cada sitio de muestreo, por estrato, para la obtención de los parámetros de flora silvestre dentro de la superficie solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como en el ecosistema de la Cuenca Hidrológico-Forestal, para corroborar su presencia conforme a lo reportado en el estudio técnico justificativo. Para ello, deberá verificar los siguientes sitios:*

*Cuenca Hidrológico-Forestal*

*Matorral sarco-crasicaule*

*Sitio 1. X-553209 Y-2666908, Sitio 7. X-551680 Y-2665974*

*Matorral sarcocaulé*

*Sitio 5. X-556113 Y-2663641, Sitio 10. X-553909 Y-2663226*

*Área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales*

*Matorral sarco-crasicaule*

*Sitio 1. X-542737.22 Y-2660048.5, Sitio 2. X-543131.21 Y-2660336.1*

*Matorral sarcocaulé*





Sitio 3. X-543556.03 Y-2660137.48, Sitio 4. X-544353.07 Y-2660603.89

5. Realizar un recorrido para verificar si existen otras especies de flora dentro del área requerida para el cambio de uso del 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 el proyecto cruza por cauces o cuerpos de agua temporales o permanentes, en su caso, verificar que la superficie solicitada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales no afecte vegetación forestal en zona federal, así como indicar la ubicación, el tipo de vegetación y la superficie correspondiente.

7. 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.

8. Precisar el estado de conservación de la vegetación forestal que será afectada, 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.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

13. 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.

14. 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.

- IX. Que mediante oficio N° B00.7.02.-024 de fecha 30 de enero de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 27 de febrero de 2018, la Comisión Nacional del Agua, remitió la opinión técnica del proyecto denominado **Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de La Paz en el estado de Baja California Sur, de donde se desprende lo siguiente:



*Conforme al artículo 27 Constitucional, "Son propiedad de la Nación las aguas...de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional..."*

*De acuerdo a la red hidrográfica de INEGI, escala 1:50,000 y considerando la información digital proporcionada, se determinó que el proyecto afectará corrientes de propiedad nacional a cargo de la CONAGUA, por lo cual, el promovente deberá presentar ante esta dependencia, a través del Organismo de Cuenca Península de Baja California y la Dirección Local Baja California Sur, los trámites: CONAGUA-02-002. Permiso para construcción o modificación de obras en cauces y zonas federales, integrando al expediente técnico del proyecto ejecutivo, los estudios hidrológicos, hidráulicos, socavación, dimensionamiento, estructurales, geotécnicos y geológicos correspondientes al tipo de obra; así como CONAGUA-01-006. Concesión para la ocupación de terrenos federales cuya administración compete a la CONAGUA.*

*Cabe aclarar que dentro de los requisitos para otorgar el permiso de construcción, es indispensable contar con el resolutive de la Manifestación de Impacto Ambiental, como lo establece el artículo 21 BIS, fracción III de la Ley de Aguas Nacionales.*

- x. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0443/18 de fecha 19 de febrero de 2018, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, reiteró al Dr. Jorge Iván Cáceres Puig, en su carácter de Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California Sur, realizar la visita técnica del proyecto denominado **Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de La Paz en el estado de Baja California Sur.
- xi. Que mediante oficio N° SGPA/DGVS/2730/18 de fecha 26 de marzo de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 03 de abril de 2018, la Dirección General de Vida Silvestre, remitió la opinión técnica y normativa-jurídica del proyecto denominado **Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de La Paz en el estado de Baja California Sur, de donde se desprende lo siguiente:

#### **CONTEXTO**

*Actualmente existe una carretera de ancho variable entre 6 m y 7 m, que pasará a ser un camino del tipo A2, siendo la finalidad principal la de rectificar y suavizar las curvas existentes, debido al peligro que genera transitar por esta vialidad.*

*Para el proyecto en cuestión, se debe de realizar en primer lugar el rescate y reubicación de flora y fauna debido a que se encuentra en un área forestal, posteriormente se realizará el desmonte y posteriormente el despalme del sitio.*

*La superficie total por ocupar es de 17.165 ha totales, de las cuales 12.749 ha corresponde a superficies forestales ocupadas por el tipo de vegetación de Matorrales xerófilos del tipo Matorral sarco-crasicaule y Matorral sarcocaule, definida con base en la serie V del INEGI como Matorral xerófilo.*

*La zona donde se proyecta la ejecución de la obra no está contemplada dentro de un área natural protegida, ni alguna otra área de competencia federal.*





*Para el caso de la flora, con base en los datos obtenidos de los muestreos y habiéndose realizado la consulta de las especies encontradas en los muestreos en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encontraron dos especies: Cardón (*Carnegiea gigantea*) y Biznaga ganchuda (*Ferocactus rectispinus*) en el área sujeta a CUSTF.*

*En cuanto a la ornitofauna, se registraron a nivel de las áreas sujetas a CUSTF, 24 especies distribuidas en 16 familias. No se registró alguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por el contrario, se registró una cantidad importante de especies asociadas a asentamientos humanos y sus poblaciones fueron abundantes.*

*En lo que respecta a la herpetofauna, se registraron cinco especies en las áreas sujetas a CUSTF, todas ellas del grupo de los lacertilidos, de las cuales dos presentan estatus de riesgo de amenazadas "A" en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Lagartija cachora (*Callisaurus draconoides*) y Lagartija cola negra (*Urosaurus nigricaudus*).*

#### **ANÁLISIS Y CONCLUSIONES**

*Para el proyecto en cuestión, se debe realizar en primer lugar el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre en el área de influencia.*

*Previo al inicio del cambio de uso del suelo en terrenos forestales, todo el personal en general recibirá una plática de inducción relacionada con la importancia de la protección y conservación de la biodiversidad.*

*En cuanto a la ornitofauna se registraron a nivel de las áreas sujetas a CUSTF 24 especies distribuidas en 16 familias. No se registraron especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por el contrario, se registró una cantidad importante de especies asociadas a asentamientos humanos y sus poblaciones fueron abundantes, por lo que se considera que no se verán afectadas con la modernización de la carretera, aunado a su capacidad de desplazamiento.*

*Los resultados obtenidos para la fauna silvestre que se distribuye a nivel de la microcuenca, al igual que para las áreas sujetas a CUSTF, los grupos de herpetofauna y mastofauna observaron una diversidad baja, mientras que para la ornitofauna es media, todos los grupos presentan un potencial de diversidad máxima un poco superior, considerando que estas áreas de muestreo se encontraron aún más cerca de la carretera actual, por lo que es de esperarse, que la fauna presente valores más bajos y por lo tanto que no se verá comprometida de manera inicial al no haberse registrado las especies que ocurrieron en la microcuenca; y que además, los registros fueron mucho menores.*

*Previamente a los trabajos de desmonte, se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de fauna silvestre presentes en las proximidades del área de trabajo que no puedan desplazarse por sí mismos y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.*

*El programa de rescate y reubicación de flora silvestre, implicará el establecimiento de los individuos retirados de la zona en la que se realizará la remoción total de la vegetación, la estimación de especies a rescatar para la superficie forestal por afectar que es de 12.749 ha es de 998 individuos. Para el programa de rescate será indispensable la construcción de un vivero temporal, en el que serán depositados todos los ejemplares rescatados, abarcando especies arbustivas y arbóreas en etapa juvenil o adulta.*





*En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación in situ; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.*

*Se tiene contemplada la readecuación y construcción de obras de drenaje que favorecerán al paso de fauna por debajo del cuerpo carretero, mitigando en parte la fragmentación de la superficie intervenida.*

### CONDICIONES

*Con la finalidad de reforzar, garantizar y minimizar los efectos ecológicos para contribuir a la protección de las especies de fauna y flora silvestre que pudieran ubicarse antes de iniciar actividades de preparación del sitio y que se encuentren en la zona, se recomienda condicionar el desarrollo del presente proyecto a:*

*- Para la implementación del programa de rescate, reubicación y reforestación de especies nativas de flora, en específico para las listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se deberá presentar un programa de seguimiento, evaluación y éxito a corto (1-2 años) y mediano plazo (3-5 años), describiendo especies, cantidad de ejemplares y ubicación geográfica (UTM) de las áreas de reforestación y/o reubicación.*

*- Para la implementación del programa de rescate y reubicación de fauna, se deberá presentar un programa de seguimiento, evaluación y éxito a corto (1-2 años) y mediano plazo (3-4 años), describiendo especies, cantidad de ejemplares, ubicación geográfica (UTM) y comportamiento en las áreas de reubicación.*

*- Implementar programa de señales preventivas, que pueden ser tableros fijados en postes, con símbolos que tienen por objeto prevenir a los conductores de algún peligro potencial en la vialidad. La instalación de señales específicas en las vialidades deberá realizarse con imágenes alusivas a la fauna de distribución en la zona.*

*- Para el caso de los pasos de fauna, implementar un programa de seguimiento de funcionalidad de dicha medida. El programa deberá considerar actividades de monitoreo de manera permanente. En su caso, aplicar medidas correctivas que resulten necesarias.*

XII. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0817/18 de fecha 28 de marzo de 2018, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó a Sergio Herrera Concha, en su carácter de Director General del Centro SCT Baja California Sur de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, realizar la aclaración correspondiente respecto a la opinión emitida por la Subdirección General Técnica de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) mediante oficio N° B00.7.02.-024 de fecha 30 de enero de 2018 del proyecto denominado **Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de La Paz en el estado de Baja California Sur.

XIII. Que mediante oficio N° SEMARNAT-BCS.02.02.267/18 de fecha 06 de abril de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 19 de abril de 2018, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California Sur, remitió el expediente donde se presentó la visita técnica realizada al o los predio(s) objeto de la solicitud de autorización de





cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur**, con ubicación en el o los municipio(s) de La Paz en el estado de Baja California Sur y la opinión del Consejo Estatal Forestal, donde se desprende lo siguiente:

#### Del informe de la Visita Técnica

1. Se llevó a cabo un recorrido por las áreas objeto del trámite de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, corroborando que la superficie y la vegetación corresponde a lo manifestado en el estudio técnico justificativo; para la verificación se recorrió el total del tramo de carretera que se pretende afectar.
2. Se recorrió la superficie de las áreas que se pretenden afectar, ratificando que las coordenadas manifestadas en el estudio técnico justificativo corresponden a las presentadas. Para esto, se realizó el recorrido por la superficie total que se pretende afectar con la modernización del tramo de carretera.
3. Se hace notar, que durante el recorrido de la superficie que se pretende afectar, no se observaron evidencias de remoción, aclareos, despalmes o desmontes, dentro de la superficie solicitada, que haya implicado cambio de uso del suelo en terrenos forestales.
4. Se realizó la verificación de los sitios de muestreo dentro del área sujeta a cambio de uso del suelo y en la cuenca hidrológico forestal, no observándose diferencias significativas en los conteos de individuos. Por lo que, se corroboró la presencia de las especies reportadas en el estudio técnico justificativo.
5. Durante el recorrido se observó que la vegetación se encuentra compuesta por la vegetación reportada en el estudio técnico justificativo, característica de Matorral sarcocaula y sarco-crasicaula, por lo que las especies de flora reportadas son congruentes con las encontradas en campo.
6. Si bien, durante el recorrido se observó que se cruzará un oscurecimiento superficial, arroyo, la construcción no incluirá afectación de zonas federales y no existen otros cuerpos de agua que puedan verse afectados como lagos, humedales, manantiales, oasis, etc.
7. Durante la visita y recorrido por los puntos de muestreo, no se observaron especies de flora que no hayan sido consideradas en el estudio técnico justificativo, en tanto que en lo referente a fauna, a la hora y día de la visita, no se observaron especies visibles, clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
8. La vegetación presente en las áreas recorridas, es característica de una vegetación bien conservada, por lo que se considera como vegetación primaria en buen estado de conservación.
9. Se confirma que los volúmenes por especie de las materias primas forestales que se pretenden remover, corresponden a la estimación que se presenta en el estudio técnico justificativo.
10. En lo que corresponde a los servicios ambientales que se verán afectados con la ejecución y operación del proyecto, se considera apropiado lo destacado en el estudio





técnico justificativo.

11. Se hace notar que, durante el recorrido dentro de la superficie que se pretende afectar, no se observaron evidencias de incendios forestales.

12. Respecto a las medidas de prevención y mitigación sobre los recursos forestales contemplados en el estudio técnico justificativo, se estima que son adecuadas. En el caso particular de las cactáceas se sugiere intente rescatar la totalidad de los ejemplares que por su tamaño y porte así lo permitan.

13. Se concluye que en el predio donde se llevará a cabo el proyecto no existen tierras frágiles. No obstante que no existan, con las actividades del cambio de uso del suelo se pueden generar tierras frágiles, por lo que las actividades que se pretenden realizar deberán considerarlo para tomar las medidas de prevención y mitigación adecuadas.

14. El desarrollo del proyecto se considera ambientalmente viable, si se llevan a cabo y se cumplen apropiadamente todas las medidas de mitigación propuestas y consideradas en el estudio técnico justificativo.

#### De la opinión del Consejo Estatal Forestal

No se tiene inconveniente técnico para el cambio de uso del suelo solicitado del proyecto en cuestión, debiéndose atender lo siguiente:

- Se recomienda considerar el espacio destinado a patio de maniobras, resguardo de maquinaria y equipo, así como la superficie para el depósito de materiales.
- Se recomienda obtener el dictamen estatal y autorización de uso del suelo municipal.
- Se solicita que se rescate el 100% de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- xiv. Que mediante oficio N° 6.3.414.107/2018 de fecha 16 de abril de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 19 de abril de 2018, Sergio Herrera Concha, en su carácter de Director General del Centro SCT Baja California Sur de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, remitió la aclaración solicitada mediante oficio N°SGPA/DGGFS/712/0817/18 de fecha 28 de marzo de 2018 del proyecto denominado **Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de La Paz en el estado de Baja California Sur, donde se desprende lo siguiente:

*Que efectivamente el trazo del proyecto: Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur, cruza por escorrentias intermitentes tributarias de la red hidrográfica en mención, sin embargo, la magnitud de dichos cauces no cumplen con lo establecido en el artículo 3, fracciones XI y XLVII de la Ley de Aguas Nacionales, por lo que se considera que el tramo en mención y su trazo NO CRUZA por cauces que se constituyan como zonas federales a cargo de la CONAGUA. Asimismo, se tiene considerada la ejecución de obras de drenaje en los escurrimientos por los que atraviesa el proyecto, con las cuales se garantizará que no se interrumpirán, obstruirán o modificarán los flujos hidrológicos naturales, los cuales se ubicarán dentro del tramo*





carretero de la siguiente forma:

N° 1. Estación 31+983.00. Cruce 40° IZQ. EN C.D. Área (ha), 2.18. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.52. Tipo de obra, losa. Dimensión, 3.00\*2.50 m. Cruzamiento, drenaje de cuenca.

N° 2. Estación 32+088.50. Cruce 45° DER. EN C.D. Tipo de obra, losa. Dimensión, 1.50\*1.00 m. Cruzamiento, obra de alivio.

N° 3. Estación 32+280.00. Cruce NORMAL EN T. Área (ha), 3.55. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.76. Tipo de obra, losa. Dimensión, 4.00\*3.00 m. Cruzamiento, paso superior de personas y ganado.

N° 4. Estación 32+385.00. Cruce RADIAL EN C.D. Área (ha), 1. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.3. Tipo de obra, losa. Dimensión, 1.50\*1.00 m. Drenaje de cuencas de aportación.

N° 5. Estación 32+555.00. Cruce 12° DER. EN C.D. Área (ha), 2. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.5. Tipo de obra, tubo de lámina. Dimensión, O=1.50 m. Cruzamiento, dren de cuencas.

N° 6. Estación 32+675.47. Cruce NORMAL EN T. Área (ha), 0.58. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.2. Tipo de obra, losa. Dimensión, 1.00\*1.00 m. Cruzamiento, paso superior de personas y ganado.

N° 7. Estación 32+780.00. Cruce RADIAL EN C.I. Área (ha), 0.46. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.16. Tipo de obra, tubo de lámina. Dimensión, O=1.50 m. Cruzamiento, dren de cuencas.

N° 8. Estación 32+858.00. Cruce 18° DER. EN C.I. Área (ha), 0.56. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.18. Tipo de obra, losa. Dimensión, 1.50\*1.00 m. Cruzamiento, drenaje de cuencas de aportación.

N° 9. Estación 32+950.14. Cruce RADIAL EN C.I. Área (ha), 7.13. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 1.28. Tipo de obra, bóveda. Dimensión, 3.00\*2.00 m. Cruzamiento, desfogue de cuneta.

N° 10. Estación 33+120.17. Cruce 4°03' IZQ. EN C.D. Área (ha), 1.9. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.48. Tipo de obra, bóveda. Dimensión, 1.50\*1.50 m. Cruzamiento, desfogue de cuneta.

N° 11. Estación 33+293.40. Cruce RADIAL EN C.D. Área (ha), 25.08. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 1.64. Tipo de obra, bóveda. Dimensión, 4.00\*4.00 m. Cruzamiento, paso superior de personas y ganado.

N° 12. Estación 33+380.00. Cruce 33° DER. EN C.D. Área (ha), 1.41. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.38. Tipo de obra, tubo de lámina. Dimensión, O=1.50 m. Cruzamiento, dren de cuencas.

N° 13. Estación 33+510.00. Cruce RADIAL EN C.D. Área (ha), 1.45. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.38. Tipo de obra, tubo de lámina. Dimensión, O=1.50 m. Cruzamiento, dren de cuencas.

N° 14. Estación 33+696.00. Cruce 16° DER. EN C.I. Área (ha), 1.23. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.34. Tipo de obra, tubo de lámina. Dimensión, O=1.50 m. Cruzamiento, dren de cuencas.





N° 15. Estación 34+410.00. Cruce 20° DER. EN C.D. Área (ha), 10.5. Coef. C. 0.8. Área (m²) 1.7. Tipo de obra, losa. Dimensión, 4.00\*2.50 m. Cruzamiento, paso superior de personas y ganado.

En referencia al requisito indispensable de contar con el resolutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental, como lo establece el artículo 21 Bis, fracción III de la Ley de Aguas Nacionales; sobre el particular informo, que esta dependencia está enterada de la necesidad de contar con un resolutivo en materia ambiental para el proyecto, refiriendo que el mismo ya ha sido tramitado y resuelto mediante el oficio N°SGPA/DGIRA/DG.07197, fechado en la Cd. de México el 27 de septiembre de 2016, mismo que quedó registrado con la clave 03BS2016V0002 y número de bitácora 09/MG-0019/02/16.

- xv. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1011/18 de fecha 20 de abril de 2018, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XVI, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117, 118, 142, 143 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 120, 121, 122, 123 y 124 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 31 de julio de 2014 respectivamente, notificó a Sergio Herrera Concha, en su carácter de Director General del Centro SCT Baja California Sur de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$624,812.09 (seiscientos veinticuatro mil ochocientos doce pesos 09/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 37.5340 hectáreas de Matorral sarcocaula y 7.0875 hectáreas de Matorral sarco-crasicaule, preferentemente en el estado de Baja California Sur.
- xvi. Que mediante oficio N° 6.3.414.DV.115/2018 de fecha 01 de junio de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 05 de junio de 2018, el interesado notificó a esta Dirección General haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$624,812.09 (seiscientos veinticuatro mil ochocientos doce pesos 09/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 37.5340 hectáreas de Matorral sarcocaula y 7.0875 hectáreas de Matorral sarco-crasicaule, preferentemente en el estado de Baja California Sur.

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

### CONSIDERANDO

- I. Que esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 19 fracciones XX y XXV, 33 fracciones I y V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- II. Que la vía intentada por el interesado con su escrito de mérito, es la procedente para instaurar el procedimiento de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, conforme a lo establecido en los artículos 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117 y 118 de la Ley General de





Desarrollo Forestal Sustentable, así como 120 al 127 de su Reglamento.

- iii. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos por los artículos 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta autoridad administrativa se abocó a la revisión de la información y documentación que fue proporcionada por el promovente, mediante sus escritos de solicitud y subsecuentes, considerando lo siguiente:

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

*Artículo 15...*

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

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo segundo y tercero fueron satisfechos mediante oficio N° 6.3.414.521.2017 de fecha 05 de octubre de 2017, el cual fue signado por Sergio Herrera Concha, en su carácter de Director General del Centro SCT Baja California Sur 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 12.749 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur**, con ubicación en el o los municipio(s) de La Paz en el estado de Baja California Sur. Asimismo, se acreditó la personalidad del promovente en el presente procedimiento, mediante copia certificada del nombramiento por medio del cual se designa a Sergio Herrera Concha como Director General del Centro SCT Baja California Sur de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como copia simple de su credencial de elector, emitida por el Instituto Federal Electoral.

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

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

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

*II.- Lugar y fecha;*





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

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

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

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

Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado artículo 120, párrafo segundo del RLGDFS, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado estudio técnico justificativo que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por Sergio Herrera Concha, en su carácter de Director General del Centro SCT Baja California Sur de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como por el ING. CÉSAR OCTAVIO SÁNCHEZ RIVERA, 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. CHIH T-UI Vol. 2 Núm. 31.

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 la documentación legal citada en el Resultado I del presente resolutivo.

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

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

*I.- Usos que se pretendan dar al terreno;*

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

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





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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121 del RLGDFS, fueron satisfechos por el interesado mediante la información vertida en el estudio técnico justificativo y en la información técnica faltante entregada en esta Dirección General, mediante oficios N° 6.3.414.521.2017 y N° 6.3.414.001.2018, de fechas 05 de octubre de 2017 y 06 de enero de 2018, respectivamente.

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

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





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

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

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

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

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

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

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

*El área del proyecto, de acuerdo con la información de la carta de hidrología superficial del INEGI a escala 1:25,000, está incluida en la Región Hidrológica 06 B.C. Sureste.*

*La siguiente subunidad hidrológica correspondiente al proyecto es la Cuenca Hidrológica "La Paz-Cabo San Lucas", que alcanza una superficie aproximada de 688,290.09 hectáreas y está conformada por seis subcuencas, cuyos nombres provienen de los ríos y arroyos o elementos hidrológicos relevantes que conforman el hidrosistema.*

*La subcuenca "El Datilar" donde está localizado el proyecto es una subcuenca de tipo abierto, mide 79,095.94 hectáreas, se procedió a la delimitación de la o las microcuencas del área del proyecto donde se propone realizar el cambio de uso del suelo.*

*Para lograr esto, se recurrió al análisis y proceso de la información proveniente del conjunto de datos vectoriales de las cartas topográficas, escala 1:50,000 del INEGI. Trazando las redes de drenajes principales y tributarios e identificando los puntos más altos de las topofomas.*

*Tras la delimitación de la microcuenca se obtuvo que el área del proyecto se encuentra totalmente incluida en una sola microcuenca, la cual tiene una superficie de 13,973.026 hectáreas, la cual representa el 17.67% de la superficie de la subcuenca.*

*Al comparar la microcuenca contra la superficie a desarrollar, encontramos que el área del*





proyecto representa el 0.123% de la superficie de la microcuenca.

## Flora

Con la finalidad de determinar el uso actual del suelo y tipos de vegetación presentes en la CHF se consultaron las cartas de uso del suelo y vegetación publicadas por el INEGI (USyV serie V, escala 1:250,000). El uso no forestal representa 5.35% de la superficie total de la cuenca hidrológico forestal, siendo las principales coberturas los asentamientos humanos (4.13%) y las zonas urbanas (1.14%), mientras que las áreas con agricultura de riego representan en conjunto sólo el 0.08% de la superficie total.

Por su parte, el uso forestal comprende 94.49% de la superficie total de la cuenca hidrológico forestal; los tipos de vegetación reportados corresponden a Matorrales xerófilos (comunidades arbustivas y herbáceas) de zonas semiáridas, predominando el Matorral sarcocaulé (MSC) y el Matorral sarco-crasicaule (MSCC) cubriendo 55.85% y 38.16% de la superficie total de la cuenca hidrológico forestal, respectivamente, mientras que la vegetación halófila xerófila (VH) sólo ocupa el 0.48%.

La superficie total ocupada por el proyecto en estudio es de 17.165 hectáreas, de las cuales 12.749 hectáreas presentan un uso del suelo forestal y constituyen la superficie del predio sujeto a cambio de uso del suelo en terrenos forestales; mientras que las 4.4162 hectáreas restantes presentan un uso del suelo no forestal y corresponden a la infraestructura y el derecho de vía de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, actualmente en operación.

Las comunidades de vegetación forestal que actualmente se desarrollan en el predio sujeto a cambio de uso del suelo en terrenos forestales corresponden a las del tipo Matorral sarcocaulé (MSC) y, en menor proporción, a las del tipo Matorral sarco-crasicaule (MSCC), cubriendo 10.724 y 2.025 hectáreas de la superficie total del predio, respectivamente.

### Matorral sarcocaulé (MSC)

Los Matorrales sarcocaulés se encuentran sobre terrenos rocosos y suelos someros de las regiones costeras, siendo el matorral más abundante en el estado, se caracteriza por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos, en ocasiones retorcidos y algunos con corteza papirácea, entre los que se distinguen varias especies de *Jatropha*, *Bursera* y *Fouquieria*; los climas en que se desarrollan van desde muy seco, muy cálido hasta seco templado; sin embargo, se distribuyen principalmente en climas muy secos, semicálidos y cálidos, con lluvias en verano; las precipitaciones anuales varían desde menos de 100 milímetros en los climas más áridos hasta 300 milímetros en los demás y sus temperaturas medias anuales van de 16 a 24 °C.

Algunas de las especies representativas son: *Jatropha cinerea* (lombo blanco), *J. cuneata* (matadora), *Bursera microphylla* (torote rojo), *Pachycereus pringlei* (cardón pelón), *P. thurberi* (pitaya dulce), *Stenocereus gummosus* (pitaya agria), *Yucca valida* (datilillo), *Haematoxylon brassiletto* (palo de Brasil), *Cyrtocarpa edulis* (ciruelo) y *Fouquieria diguetii* (palo de Adán). Un estrato arbustivo bajo lo integran como especies dominantes: *Ruellia peninsularis* (chamizo), *Calliandra peninsularis* (tabardillo), *C. eriophylla* (cabeza de ángel), *Aeschynomene nivea* (tabardillo cenizo), *Lippia palmeri* (orégano), *Euphorbia magdalenae* (golondrín) y *Melochia tomentosa* (malva rosa).

### Matorral sarco-crasicaule (MSCC)

El Matorral sarco-crasicaule presenta gran número de formas de vida o biotipos, entre los que destacan especies sarcocaulés (tallos semisuculentos gruesos carnosos) y crasicaulés (tallos suculentos-jugosos).





Tiene una distribución restringida a pequeños manchones que se entremezclan con otros matorrales, sobre terrenos ondulados graníticos y coluviones, como en las estribaciones de la sierra San José de Castro, dentro de la discontinuidad desierto de San Sebastián Vizcaino. El clima donde se desarrolla es muy seco, semicálido con lluvias en invierno, en el cual, las temperaturas medias anuales varían de 18 a 20 °C y las precipitaciones son menores a 100 milímetros anuales.

Las especies más conspicuas son: *Pachycormus discolor*, *Fouquieria spp.*, *Pachycereus spp.*, *Stenocereus spp.*, *Yucca spp.*, *Opuntia spp.* y *Pedilanthus macrocarpus*, entre otras.

#### Unidades de muestreo

Para la medición y registro de los individuos de los estratos arbóreo y arbustivo se levantaron sitios de forma circular de 1,000 m<sup>2</sup>, con un radio de 17.84 metros; mientras que para la medición y registro de los individuos del estrato herbáceo, en cada sitio, se levantaron dos subsitios de forma cuadrada de 1 m<sup>2</sup> (cuadrados de 1 m por 1 m) cada uno.

Una vez localizado en campo el sitio de muestreo, el trazo y delimitación de los sitios de 1,000 m<sup>2</sup> se realizó por cuadrante, conforme a la siguiente metodología:

1. Ubicación física del centro del sitio en las coordenadas respectivas, señalándolo con una estaca de madera enterrada en el suelo o, en su defecto, colocando una roca y/o marcando con pintura la roca, el tronco del árbol (arbusto) más cercano.

2. Trazo de cuadrantes. Para trazar los cuadrantes del sitio de muestreo, primero se localizan los cuatro puntos cardinales principales (N, E, S y O) con una brújula Suunto; luego, a partir del centro del sitio y sobre el eje de cada punto cardinal, con un longímetro se mide un radio de 17.84 metros, marcando con pintura los puntos perimetrales localizados.

3. Compensación por pendiente. Para delimitar el perímetro del sitio, la compensación de la pendiente se realiza en rangos de 10% y de forma independiente para cada uno de los cuadrantes, tomando como referencia la pendiente del eje central del cuadrante respectivo.

A efecto de lo anterior, primero se localizó en cada cuadrante el punto cardinal secundario (NE, SE, SO y NO) correspondiente, midiendo el ángulo (en azimuts) con una brújula Suunto. Posteriormente, sobre el eje de cada punto cardinal secundario, con un longímetro se mide un radio de 17.84 metros. Finalmente, a partir del centro del sitio y hacia el punto perimetral localizado, con un clinómetro Suunto se mide la pendiente (en %) de cada cuadrante y, de ser el caso, se compensa la pendiente del radio y se marcan con pintura los nuevos puntos perimetrales localizados.

Por su parte, los dos subsitios de 1 m<sup>2</sup> se anidaron en los cuadrantes 1 y 3 del sitio de 1,000 m<sup>2</sup>; el trazo y localización de estos subsitios se realizó conforme a lo siguiente:

1. Para ubicar los subsitios, primero se localizaron los puntos cardinales secundarios NE (azimut de 45°) y SO (azimut de 225°), los cuales corresponden, respectivamente, al eje central de los cuadrantes 1 y 3. Asimismo, la medición de los ángulos se realizó con una brújula Suunto.

2. Posteriormente, para ubicar el centro de los subsitios, a partir del centro del sitio de 1,000 m<sup>2</sup> y sobre el eje central del cuadrante respectivo, con un longímetro se midió una distancia de 8.92 m.

3. Finalmente, para determinar los subsitios se utilizó un cuadro prefabricado con tubos de PVC, cuyas dimensiones fueron de 1 m por 1 m.

Se registraron para cada sitio variables como el diámetro a la altura de pecho, la altura total y la conformación del fuste, nombre común y científico, pendiente media y otras características del





sitio levantado. Fue preciso para ello, la utilización de aparatos de medición forestal como cintas diamétricas, flexómetros, brújula, cuerda compensada y cámara fotográfica.

La toma de los diámetros del arbolado se realizó en ejemplares cuyo diámetro normal era igual o mayor a 5 centímetros y que se encontraban dentro de los sitios de muestreo.

Las mediciones de la altura fueron realizadas con ayuda de un flexómetro de 8 m y en los casos donde la vegetación no permitió obtener claramente el dato de medición de altura, se procedió a realizar un estimado referenciando la altura de los individuos vecinos.

Con base a las recomendaciones de la metodología del Inventario Nacional Forestal, descrita en su "Manual de remuestreo en zonas áridas y semiáridas", (incluso selvas bajas) se deben considerar en este apartado también todas aquellas plantas atípicas a los árboles, como cactáceas de crecimiento de tipo columnar, palmillas o yucas atípicas no maderables, con características de estrato arbóreo presentes en el área, por ello, se consideraron en el arbolado.

Se utilizó un sistema de muestreo totalmente al azar (MAS) tomando como referencia una malla de muestreo, para no tener un muestreo muy concentrado, la representatividad de los sitios de muestreos fue comprobada con los resultados de las curvas de acumulación de especies obtenidos para cada tipo de vegetación.

El total de los sitios de muestreo levantados fue de 15. En la CHF se levantaron 2 sitios de muestreo para el tipo de vegetación de Matorral sarco-crasicaule y 8 sitios de muestreo para el tipo de vegetación de Matorral sarcocaule, mientras que en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales se levantaron 2 sitios de muestreo para el tipo de vegetación de Matorral sarco-crasicaule y 3 sitios de muestreo para el tipo de vegetación de Matorral sarcocaule.

#### *Índice de Valor de Importancia (I.V.I.)*

El I.V.I. es el parámetro que estima el aporte o significación ecológica de cada especie en la comunidad, el valor máximo es 300, mientras más se acerque una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies, la fórmula es la siguiente:

$$I.V.I. = \text{Densidad Relativa (DR)} + \text{Frecuencia Relativa (FR)} + \text{Dominancia Relativa (DomR)}$$

#### *Índice de diversidad (Shannon-Wiener)*

Este índice se basa en la teoría de la información y es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de comunidades. En un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad extensa de la que se conoce el número total de especies (S). También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto,  $H' = 0$  cuando la muestra contenga sólo una especie y  $H'$  será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos, es decir que, la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa ( $H'$  max).

Este índice se expresa de la siguiente manera:

$$H' = \sum p_i \cdot \ln(p_i)$$

En donde:



$H'$  = Índice de diversidad Shannon-Wiener

$E$  = Sumatoria

$Ln$  = Logaritmo natural

$p_i$  = Proporción de la especie  $i$  en la muestra total de individuos

En la ecuación original se utilizan logaritmos en base 2 y las unidades se expresan como bits/ind., pero pueden emplearse otras bases como  $e$  (nits/ind.) o 10 (decits/ind.). El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. A mayor valor del índice, indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

### Matorral sarco-crasicaule

#### Estrato arbóreo

Como se puede observar a continuación, las especies que se presentaron en la CHF fueron *Bursera hindsiana*, *Bursera microphylla* y *Forchammeria watsonii*, las cuales cuentan con una abundancia de 120, 15 y 15 individuos por hectárea, respectivamente; las especies que se presentaron en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, fueron *Bursera hindsiana*, *Cercidium floridum* y *Bursera microphylla*, las cuales cuentan con una abundancia de 30, 30 y 15 individuos por hectárea, respectivamente.

Respecto al I.V.I. en la CHF, las especies *Bursera hindsiana*, *Bursera microphylla* y *Forchammeria watsonii* obtuvieron los valores 228.79, 35.75 y 35.45, respectivamente; correspondiente al I.V.I. en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales las especies *Cercidium floridum*, *Bursera microphylla* y *Bursera hindsiana* obtuvieron los valores 112.27, 97.84 y 89.89, respectivamente.

Especie	Ind/ha		I.V.I.	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Bursera hindsiana</i>	120	30	228.79	89.89
<i>Bursera microphylla</i>	15	15	35.75	97.84
<i>Cercidium floridum</i>	0	30	0	112.27
<i>Forchammeria watsonii</i>	15	0	35.45	0
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>75</b>	<b>300</b>	<b>300</b>

Para el presente estrato se registraron 3 especies tanto en la CHF como en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Asimismo, se presentó un índice de diversidad (Shannon-Wiener) mayor para la CHF con 1.16 y una equidad de 0.72, en comparación con el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales que presentó un índice de diversidad (Shannon-Wiener) de 1.05 y una equidad de 0.96.

#### Estrato arbustivo

Como se puede observar a continuación, las especies con mayor abundancia en la CHF fueron *Bursera microphylla*, *Carnegiea gigantea*, *Cercidium floridum*, *Mimosa purpurascens*, *Ruellia peninsularis*, *Stenocereus thurberi*, *Calliandra californica* y *Larrea tridentata*, con una abundancia de 80, 60, 55, 50, 40, 40, 35 y 35 individuos por hectárea, respectivamente; las especies con mayor abundancia en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales fueron *Stenocereus thurberi*, *Larrea tridentata*, *Carnegiea gigantea*, *Atriplex canescens*, *Ferocactus peninsulæ townsendianus*, *Opuntia fulgida*, *Mimosa purpurascens*, *Cochemiea posegeri*, *Stenocereus gummosus*, *Encelia farinosa farinosa* y *Baccharis glutinosa*, con una abundancia de 135, 35, 25, 20, 20, 20, 15, 15, 15, 15 y 15 individuos por hectárea, respectivamente.





Respecto al I.V.I. en la CHF, las especies *Ruellia peninsularis* (32.76), *Bursera microphylla* (23.46), *Larrea tridentata* (21.14), *Carnegiea gigantea* (19.18), *Ferocactus peninsulæ townsendianus* (15.93), *Cercidium floridum* (14.59) y *Marina divaricata* (13.16) obtuvieron los mayores valores; correspondiente al I.V.I. en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, las especies *Baccharis glutinosa* (57.19), *Stenocereus thurberi* (46.9), *Larrea tridentata* (43.18), *Ferocactus peninsulæ townsendianus* (22.56), *Atriplex canescens* (14.69), *Stenocereus gummosus* (14.3) y *Carnegiea gigantea* (14.21) obtuvieron los mayores valores.

Especie	Ind/ha		I.V.I.	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Atriplex barclayana</i>	15	5	9.85	9.5
<i>Atriplex canescens</i>	30	20	11.75	14.69
<i>Baccharis glutinosa</i>	5	15	10.11	57.19
<i>Bursera microphylla</i>	80	0	23.46	0
<i>Calliandra californica</i>	35	0	7.39	0
<i>Carnegiea gigantea</i>	60	25	19.18	14.21
<i>Cercidium floridum</i>	55	0	14.59	0
<i>Cochemia poseigeri</i>	30	15	9.9	9.88
<i>Encelia farinosa farinosa</i>	20	15	6.45	10.96
<i>Eucnide cordata</i>	10	0	5.76	0
<i>Ferocactus peninsulæ townsendianus</i>	30	20	15.93	22.56
<i>Ferocactus rectispinus</i>	20	5	11.37	7.97
<i>Hypis emoryi palmeri</i>	15	0	4.59	0
<i>Jatropha cinerea</i>	10	10	3.9	12.76
<i>Larrea tridentata</i>	35	35	21.14	43.18
<i>Mammillaria fraileana</i>	15	0	5.63	0
<i>Marina divaricata</i>	5	0	13.16	0
<i>Mimosa purpurascens</i>	50	15	11.96	9.12
<i>Myrtillocactus cochal</i>	20	5	8.58	6.94
<i>Opuntia bigelovii</i>	15	0	5.11	0
<i>Opuntia fulgida</i>	25	20	6.22	10.56
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	0	10	0	8.89
<i>Pachycereus pringlei</i>	10	0	9.46	0
<i>Prosopis articulata</i>	10	0	4.44	0
<i>Ruellia peninsularis</i>	40	0	32.76	0
<i>Stenocereus gummosus</i>	30	15	9.35	14.3
<i>Stenocereus thurberi</i>	40	135	10.79	46.9
<i>Wilcoxia striata</i>	5	0	3.2	0
<i>Yucca filiformis</i>	5	0	3.96	0
<b>Total</b>	<b>720</b>	<b>365</b>	<b>300</b>	<b>300</b>

Para el presente estrato se registraron 28 especies en la CHF y 16 especies en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Asimismo, se presentó un índice de diversidad (Shannon-Wiener) mayor para la CHF con 3.09 y una equidad de 0.93, en comparación con el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales que presentó un índice de diversidad (Shannon-Wiener) de 2.28 y una equidad de 0.82.





*Carnegiea gigantea* y *Ferocactus rectispinus* son las únicas especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, presentes en el tipo de vegetación de Matorral sarco-crasicaule en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

**Estrato herbáceo**

Como se puede observar a continuación, las especies que se presentaron en la CHF fueron *Sapium biloculare*, *Heliotropium procumbens*, *Amaranthus watsonii*, *Baccharis serotroides*, *Bahiopsis chenopodina*, *Eragrostis pectinacea*, *Portulaca oleracea*, *Tribulus cistoides*, *Amaranthus lepturus*, *Bacopa monnieri*, *Cenchrus echinatus*, *Muhlenbergia microsperma* y *Plantago linearis mexicana*, las cuales cuentan con una abundancia de 17,500, 7,500, 5,000, 5,000, 5,000, 5,000, 5,000, 2,500, 2,500, 2,500, 2,500 y 2,500 individuos por hectárea, respectivamente; las especies que se presentaron en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales fueron *Cenchrus echinatus*, *Sporobolus cryptandrus*, *Sapium biloculare*, *Portulaca oleracea*, *Tribulus cistoides*, *Heliotropium procumbens*, *Muhlenbergia microsperma* y *Pennisetum ciliare*, las cuales cuentan con una abundancia de 22,500, 10,000, 7,500, 5,000, 5,000, 2,500, 2,500 y 2,500 individuos por hectárea, respectivamente.

Respecto al I.V.I. en la CHF, las especies *Baccharis serotroides*, *Sapium biloculare*, *Heliotropium procumbens*, *Bahiopsis chenopodina*, *Amaranthus watsonii*, *Amaranthus lepturus*, *Eragrostis pectinacea*, *Portulaca oleracea*, *Tribulus cistoides*, *Bacopa monnieri*, *Cenchrus echinatus*, *Muhlenbergia microsperma* y *Plantago linearis mexicana* obtuvieron los valores 88.09, 34.17, 30.03, 21.04, 17.74, 16.68, 15.12, 15.11, 15.11, 12.72, 11.4, 11.4 y 11.4, respectivamente; correspondiente al I.V.I. en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, las especies *Heliotropium procumbens*, *Cenchrus echinatus*, *Portulaca oleracea*, *Sapium biloculare*, *Sporobolus cryptandrus*, *Tribulus cistoides*, *Pennisetum ciliare* y *Muhlenbergia microsperma* obtuvieron los valores 108.24, 51.17, 31.12, 29.1, 28.91, 20.01, 15.87 y 15.56, respectivamente.

Especie	Ind/ha		I.V.I.	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Amaranthus lepturus</i>	2,500	0	16.68	0
<i>Amaranthus watsonii</i>	5,000	0	17.74	0
<i>Baccharis serotroides</i>	5,000	0	88.09	0
<i>Bacopa monnieri</i>	2,500	0	12.72	0
<i>Bahiopsis chenopodina</i>	5,000	0	21.04	0
<i>Cenchrus echinatus</i>	2,500	22,500	11.4	51.17
<i>Eragrostis pectinacea</i>	5,000	0	15.12	0
<i>Heliotropium procumbens</i>	7,500	2,500	30.03	108.24
<i>Muhlenbergia microsperma</i>	2,500	2,500	11.4	15.56
<i>Pennisetum ciliare</i>	0	2,500	0	15.87
<i>Plantago linearis mexicana</i>	2,500	0	11.4	0
<i>Portulaca oleracea</i>	5,000	5,000	15.11	31.12
<i>Sapium biloculare</i>	17,500	7,500	34.17	29.1
<i>Sporobolus cryptandrus</i>	0	10,000	0	28.91
<i>Tribulus cistoides</i>	5,000	5,000	15.11	20.01
<b>Total</b>	<b>67,500</b>	<b>57,500</b>	<b>300</b>	<b>300</b>

*[Handwritten signature]*

Para el presente estrato se registraron 13 especies en la CHF y 8 especies en el área de cambio





de uso del suelo en terrenos forestales. Asimismo, se presentó un índice de diversidad (Shannon-Wiener) mayor para la CHF con 2.36 y una equidad de 0.92, en comparación con el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales que presentó un índice de diversidad (Shannon-Wiener) de 1.77 y una equidad de 0.85.

### Matorral sarcocaulé

#### Estrato arbóreo

Como se puede observar a continuación, las especies que se presentaron en la CHF fueron *Bursera hindsiana*, *Acacia brandegeana*, *Forchammeria watsonii*, *Bursera microphylla* y *Cercidium floridum*, las cuales cuentan con una abundancia de 48, 10, 8, 4 y 1 individuos por hectárea, respectivamente; las especies que se presentaron en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales fueron *Bursera hindsiana*, *Cercidium floridum* y *Forchammeria watsonii*, las cuales cuentan con una abundancia de 50, 17 y 14 individuos por hectárea, respectivamente.

Respecto al I.V.I. en la CHF, las especies *Bursera hindsiana*, *Acacia brandegeana*, *Forchammeria watsonii*, *Bursera microphylla* y *Cercidium floridum* obtuvieron los valores 222.04, 28.84, 25.59, 13.04 y 10.49, respectivamente; correspondiente al I.V.I. en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales las especies *Bursera hindsiana*, *Cercidium floridum* y *Forchammeria watsonii* obtuvieron los valores 145.98, 99.52 y 54.5, respectivamente.

Especie	Ind/ha		I.V.I.	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Acacia brandegeana</i>	10	0	28.84	0
<i>Bursera hindsiana</i>	48	50	222.04	145.98
<i>Bursera microphylla</i>	4	0	13.04	0
<i>Cercidium floridum</i>	1	17	10.49	99.52
<i>Forchammeria watsonii</i>	8	14	25.59	54.5
<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>81</b>	<b>300</b>	<b>300</b>

Para el presente estrato se registraron 5 especies en la CHF y 3 especies en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Asimismo, se presentó un índice de diversidad (Shannon-Wiener) mayor para la CHF con 1.01 y una equidad de 0.63, en comparación con el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales que presentó un índice de diversidad (Shannon-Wiener) de 0.92 y una equidad de 0.84.

#### Estrato arbustivo

Como se puede observar a continuación, las especies con mayor abundancia en la CHF fueron *Stenococcus thurberi*, *Mimosa purpurascens*, *Agave aurea*, *Opuntia fulgida*, *Jatropha cuneata*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Carnegiea gigantea* y *Larrea tridentata*, con una abundancia de 51, 43, 38, 35, 31, 31, 30 y 25 individuos por hectárea, respectivamente; las especies con mayor abundancia en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales fueron *Carnegiea gigantea*, *Hyptis emoryi palmeri*, *Mimosa purpurascens*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Jatropha cuneata*, *Bourreria sonoroae*, *Atriplex canescens* y *Mammillana fraileana*, con una abundancia de 83, 70, 67, 57, 47, 37, 33 y 23 individuos por hectárea, respectivamente.

Respecto al I.V.I. en la CHF, las especies *Agave aurea* (34.08), *Larrea tridentata* (21.49), *Ruellia peninsularis* (17.57), *Carnegiea gigantea* (14.74), *Mimosa purpurascens* (13.5), *Baccharis glutinosa* (12.99), *Stenococcus thurberi* (12.31) y *Pachycereus pecten-aboriginum* (12.23) obtuvieron los mayores valores; correspondiente al I.V.I. en el área sujeta a cambio de uso del





suelo en terrenos forestales, las especies *Ruellia peninsularis* (39.23), *Carnegiea gigantea* (30.24), *Pachycereus pecten-aboriginum* (26.65), *Hyptis emoryi palmeri* (19.64), *Mimosa purpurascens* (19.13), *Bourreria sonora* (18.42), *Jatropha cuneata* (16.59) y *Atriplex canescens* (16.14) obtuvieron los mayores valores.

Especie	Ind/ha		I.V.I.	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Acacia brandegeana</i>	3	0	1.64	0
<i>Acacia farnesiana</i>	4	0	2.66	0
<i>Agave aurea</i>	38	0	34.08	0
<i>Atriplex canescens</i>	16	33	6.57	16.14
<i>Atriplex barclayana</i>	13	0	6.1	0
<i>Baccharis glutinosa</i>	5	0	12.99	0
<i>Bebbia atriplicifolia</i>	1	0	1.37	0
<i>Bourreria sonora</i>	6	37	5.76	18.42
<i>Bursera microphylla</i>	20	0	11.01	0
<i>Carnegiea gigantea</i>	30	63	14.74	30.24
<i>Cercidium flodum</i>	15	0	7.71	0
<i>Cochemia poseigen</i>	9	7	4.78	4.2
<i>Colubrina vinda</i>	1	10	1.15	4.27
<i>Encelia farinosa farinosa</i>	5	0	2.39	0
<i>Ferocactus peninsularis townsendianus</i>	10	17	8.44	15.44
<i>Ferocactus rectispinus</i>	10	0	9.38	0
<i>Forchhammeria watsoni</i>	1	0	1.2	0
<i>Fouquieria digueti</i>	11	13	4.06	5.08
<i>Hyptis emoryi palmeri</i>	16	70	5.8	19.64
<i>Jatropha cinerea</i>	3	0	2.29	0
<i>Jatropha cuneata</i>	31	47	11.05	16.59
<i>Justicia palmeri</i>	1	10	2.88	5.65
<i>Larrea tridentata</i>	25	20	21.49	15.46
<i>Mammillaria fraileana</i>	11	23	7.82	15.64
<i>Mimosa purpurascens</i>	43	67	13.5	19.13
<i>Mytilocactus cochal</i>	19	17	9.95	7.29
<i>Opuntia bigelovi</i>	21	10	9.75	5.97
<i>Opuntia fulvida</i>	35	10	11.72	4.69
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	31	57	12.23	26.65
<i>Pachycereus pringlei</i>	3	0	3.69	0
<i>Prosopis articulata</i>	5	17	4.18	10.81
<i>Ruellia peninsularis</i>	11	20	17.57	39.23
<i>Stenocereus gummosus</i>	15	10	7.59	7.17
<i>Stenocereus thurberi</i>	51	0	12.31	0
<i>Wilcoxia strata</i>	9	10	5.31	6.86
<i>Yucca filiformis</i>	4	3	4.82	5.41
<b>Total</b>	<b>532</b>	<b>591</b>	<b>300</b>	<b>300</b>

Para el presente estrato se registraron 36 especies en la CHF y 22 especies en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Asimismo, se presentó un índice de diversidad (Shannon-Wiener) mayor para la CHF con 3.22 y una equidad de 0.9, en comparación con el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales que presentó un índice de diversidad (Shannon-Wiener) de 2.78 y una equidad de 0.9.

*Carnegiea gigantea* es la única especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, presente en el tipo de vegetación de Matorral sarcocaula en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.





## Estrato herbáceo

Como se puede observar a continuación, las especies con mayor abundancia en la CHF fueron *Cenchrus echinatus*, *Sporobolus cryptandrus*, *Heliotropium procumbens*, *Muhlenbergia microsperma*, *Portulaca oleracea*, *Flaveria trinervia*, *Amaranthus lepturus* y *Baccharis serotroides*, con una abundancia de 18,750, 9,375, 6,875, 6,875, 5,625, 4,375, 3,125 y 3,125 individuos por hectárea, respectivamente; las especies que se presentaron en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales fueron *Muhlenbergia microsperma*, *Cenchrus echinatus*, *Portulaca oleracea*, *Amaranthus lepturus*, *Tribulus cistoides*, *Bacopa monnieri* y *Solanum hindsianum*, con una abundancia de 23,333, 18,333, 5,000, 5,000, 3,333, 1,667 y 1,667 individuos por hectárea, respectivamente.

Respecto al I.V.I. en la CHF, las especies *Baccharis serotroides* (88.77), *Cenchrus echinatus* (37.03), *Heliotropium procumbens* (29.44), *Sporobolus cryptandrus* (24.07), *Portulaca oleracea* (18.88), *Muhlenbergia microsperma* (16.19), *Flaveria trinervia* (14.32) y *Amaranthus lepturus* (12.8) obtuvieron los mayores valores; correspondiente al I.V.I. en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, las especies *Amaranthus lepturus*, *Muhlenbergia microsperma*, *Bacopa monnieri*, *Cenchrus echinatus*, *Portulaca oleracea*, *Tribulus cistoides* y *Solanum hindsianum* obtuvieron los valores 70.36, 66.71, 62.75, 49.42, 25.33, 14.11 y 11.32, respectivamente.

Especie	Ind/ha		I.V.I.	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Amaranthus lepturus</i>	3,125	5,000	12.8	70.36
<i>Amaranthus watsonii</i>	1,875	0	6.92	0
<i>Baccharis serotroides</i>	3,125	0	88.77	0
<i>Bacopa monnieri</i>	1,250	1,667	9.24	62.75
<i>Bahopsis chenopodiina</i>	1,250	0	8.57	0
<i>Cenchrus echinatus</i>	18,750	18,333	37.03	49.42
<i>Eclipta prostrata</i>	2,500	0	7.91	0
<i>Flaveria trinervia</i>	4,375	0	14.32	0
<i>Helioopsis parvifolia parvifolia</i>	1,875	0	6.92	0
<i>Heliotropium procumbens</i>	6,875	0	29.44	0
<i>Muhlenbergia microsperma</i>	6,875	23,333	16.19	66.71
<i>Pennisetum cilare</i>	625	0	3.09	0
<i>Portulaca oleracea</i>	5,625	5,000	18.88	25.33
<i>Sapium biloculare</i>	1,875	0	4.85	0
<i>Solanum hindsianum</i>	1,250	1,667	3.95	11.32
<i>Sporobolus cryptandrus</i>	9,375	0	24.07	0
<i>Tribulus cistoides</i>	1,875	3,333	7.03	14.11
<b>Total</b>	<b>72,500</b>	<b>58,333</b>	<b>300</b>	<b>300</b>

Para el presente estrato se registraron 17 especies en la CHF y 7 especies en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Asimismo, se presentó un índice de diversidad (Shannon-Wiener) mayor para la CHF con 2.45 y una equidad de 0.86, en comparación con el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales que presentó un índice de diversidad (Shannon-Wiener) de 1.58 y una equidad de 0.78.

## Medidas de mitigación





Para mitigar el daño que se causará a la vegetación, debido al cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se llevará a cabo el programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal, anexo al presente resolutivo.

Asimismo, con base en la sugerencia presentada por el Consejo Estatal Forestal y la observación realizada en el informe de la visita técnica realizada por la Delegación Federal de la SEMARNAT del estado de Baja California Sur, en los que se indica rescatar el 100% de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el total de especies que pertenezcan a la familia Cactaceaea y, conforme al análisis de densidad, índices de biodiversidad e I.V.I., esta autoridad determinó conforme al párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, las especies que el promovente deberá rescatar y reubicar, las cuales son las siguientes: *Atriplex canescens*, *Bourrenia sonorae*, *Bursera hindsiana*, *Carnegiea gigantea*, *Cercidium floridum*, *Cochemiea poselgeri*, *Colubrina viridis*, *Ferocactus peninsulæ townsendianus*, *Ferocactus rectispinus*, *Forchammeria watsonii*, *Fouquieria diguetii*, *Hyptis emoryi palmeri*, *Jatropha cuneata*, *Justicia palmeri*, *Mammillaria fraileana*, *Mimosa purpurascens*, *Myrtillocactus cochal*, *Opuntia bigelovii*, *Opuntia fulgida*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Prosopis articulata*, *Ruellia peninsularis*, *Stenocereus gummosus*, *Stenocereus thurberi* y *Wilcoxia striata*, demostrando de esta manera que no se comprometerá la diversidad florística.

Las particularidades, número de individuos por especie a rescatar, ubicación de los predios y metodologías propuestas, se encuentran en el programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal.

#### Fauna

*Los procedimientos metodológicos para describir y valorar a los diferentes grupos de vertebrados terrestres involucran el análisis cualitativo y cuantitativo de las especies, para lo cual se realizó, por un lado, la revisión previa en gabinete con el fin de conocer las especies que potencialmente se distribuyen en la zona de estudio a nivel de cuenca hidrológico forestal, esto mediante el apoyo de bases de datos, mapas de distribución y literatura especializada para cada uno de los grupos de vertebrados en cuestión (anfibios, reptiles, aves y mamíferos).*

*Por lo anterior, las metodologías empleadas fueron específicas para cada grupo de vertebrados y encaminadas en la obtención de la mayor cantidad de registros tanto directos como indirectos, lo que permita tener herramientas en la evaluación y toma de decisiones para proponer las medidas de mitigación adecuadas con especial énfasis en aquellas especies que presentan algún estatus de riesgo o que representan cierta importancia ecológica y que pudieran verse afectadas con la implementación del proyecto.*

*A continuación, se describen las metodologías para cada grupo de vertebrados:*

#### Anfibios y reptiles

*Previo al trabajo de campo se consultaron sistemas de información geográfica, para tener un marco de referencia inicial y evaluar algunos sitios de muestreo potenciales que fueran representativos de los ecosistemas presentes en la microcuenca hidrológico forestal (que por razones de comodidad le denominaremos la cuenca hidrológico forestal) y en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales.*

*Las búsquedas consistieron en examinar todos los microhábitats potenciales que suelen ocupar las distintas especies de herpetofauna tales como la hojarasca, sobre y debajo de las rocas, sobre los árboles, grietas de rocas, paredes, troncos o cortezas, bajo troncos caídos, entre hierba, arbustos o ramas de árboles, sitios con humedad aparente, madrigueras u otras oquedades en el*





suelo.

*Todos los ejemplares registrados fueron contabilizados con la finalidad de estimar las abundancias de cada una de las especies. Por otro lado, se tomaron coordenadas de los registros de especies para conocer la distribución espacial de las mismas dentro del polígono de estudio. Se tomaron fotografías para corroborar la identificación en gabinete utilizando literatura especializada. Por otro lado, se hizo mención sobre las especies referidas bajo algún estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

Se establecieron 20 sitios de muestreo para el presente grupo faunístico, de los cuales 10 sitios se presentaron en la cuenca hidrológico forestal y 10 sitios en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Cada sitio de muestreo establecido fue circular y de 50 metros de radio, estos sitios fueron designados con base al análisis realizado y a un recorrido previo.

#### Aves

*Para estimar la riqueza y diversidad de aves que ocurren en el área de estudio y colindancias se realizaron muestreos con base en distintos horarios establecidos, considerando las horas de mayor actividad para las aves, potenciando con esto, la posibilidad de obtener el mayor número de registros.*

Se establecieron 20 sitios de muestreo para el presente grupo faunístico, de los cuales 10 sitios se presentaron en la cuenca hidrológico forestal y 10 sitios en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Cada sitio de muestreo establecido fue circular y de 50 metros de radio, estos sitios fueron designados con base al análisis realizado y a un recorrido previo.

#### Mamíferos

*En lo que respecta a los mamíferos se establecieron dos metodologías para obtener registros directos e indirectos con la mayor eficiencia posible:*

*1. Avistamientos y búsqueda de registros directos e indirectos: Para obtener este tipo de registros se realizaron recorridos a pie al interior de las parcelas de muestreo, donde se tomaron fotografías y datos de geo-posición de lo observado en cada caso; entre los que destacan registros indirectos (huellas y excretas).*

*2. Fototrampeo: Esta técnica permite obtener fotografías de los organismos presentes en un área determinada, por medio de sensores se activa el mecanismo de cámaras digitales y se obtienen registros directos recientes de mamíferos medianos y grandes, son más efectivas cuando se dejan activas por largos periodos y cuando se colocan en sitios donde se han obtenido considerables registros indirectos, lo que asegura obtener registros directos de las especies presentes.*

*Para la colocación de las cámaras trampa se eligieron pequeños claros o brechas entre la vegetación, evitando que existan arbustos, árboles o cualquier otra planta que pueda obstruir el campo de visión de la cámara o que active el sensor de movimiento con el que cuenta este dispositivo; de igual manera, se eligieron sitios que no sean visitados con frecuencia por personas, por lo que, antes de la preparación de cada cámara trampa se revisaron los alrededores para identificar cualquier indicio de esta situación.*

Se establecieron 20 sitios de muestreo para el presente grupo faunístico, de los cuales 10 sitios se presentaron en la cuenca hidrológico forestal y 10 sitios en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Cada sitio de muestreo establecido fue circular y de 50 metros de radio, estos sitios fueron designados con base al análisis realizado y a un recorrido previo.



*Índice de diversidad*

Con la finalidad de poder comparar la diversidad y equidad relativa en los sistemas analizados se utilizó la fórmula de Shannon-Wiener, la cual se usa en ecología para medir la biodiversidad de la fauna en un sitio establecido. Este índice se representa normalmente como  $H'$  y se expresa con un número positivo, que usualmente puede variar entre 0 y aproximadamente 5, aunque dependerá también de la base del logaritmo que se utilice:

La fórmula del índice de Shannon-Wiener es la siguiente:

$$H' = Epi \cdot \ln(pi)$$

$H'$  = Índice de diversidad de Shannon-Wiener

$E$  = Sumatoria

$\ln$  = Logaritmo natural

$pi$  = Número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra

**Resultados**

**Anfibios y reptiles**

Como se observa a continuación, en la CHF se registraron 7 especies por 5 especies registradas en el área de CUSTF.

Asimismo, las especies que se presentaron en la CHF fueron *Uta stansburiana*, *Aspidoscelis hyperythra*, *Callisaurus draconoides*, *Urosaurus nigricaudus*, *Aspidoscelis tigris*, *Crotalus ruber* y *Lichanura trivirgata*, las cuales cuentan con una abundancia de 31, 18, 12, 4, 3, 1 y 1 individuos en el total de la superficie muestreada, respectivamente; las especies que se presentaron en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales fueron *Aspidoscelis hyperythra*, *Uta stansburiana*, *Callisaurus draconoides*, *Urosaurus nigricaudus* y *Aspidoscelis tigris*, las cuales cuentan con una abundancia de 10, 9, 7, 2 y 1 individuos en el total de la superficie muestreada, respectivamente.

Al analizar los índices de diversidad (Shannon-Wiener) para este grupo faunístico se identificó que en la CHF se presentó un índice de diversidad mayor (1.4322), en comparación con el área de CUSTF (1.3739).

Nombre científico	Abundancia		Índice de Shannon-Wiener	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Aspidoscelis hyperythra</i>	18	10	-0.3492	-0.3671
<i>Aspidoscelis tigris</i>	3	1	-0.1349	-0.1161
<i>Callisaurus draconoides</i>	12	7	-0.3023	-0.343
<i>Crotalus ruber</i>	1	0	-0.0006	0
<i>Lichanura trivirgata</i>	1	0	-0.0006	0
<i>Urosaurus nigricaudus</i>	4	2	-0.1635	-0.1844
<i>Uta stansburiana</i>	31	9	-0.3607	-0.3631
		<b>Especies</b>	<b>7</b>	<b>5</b>
		<b>H'</b>	<b>1.4322</b>	<b>1.3739</b>

*Callisaurus draconoides*, *Urosaurus nigricaudus* y *Uta stansburiana* son las especies de este grupo faunístico presentes en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Aves**

Como se observa a continuación, en la CHF se registraron 28 especies y 24 especies registradas





en el área de CUSTF.

Asimismo, las especies que presentaron mayor abundancia en la CHF fueron *Cathartes aura*, *Zenaida asiatica*, *Spizella pallida*, *Melanerpes uropygialis*, *Amphispiza bilineata*, *Columbina passerina*, *Campylorhynchus brunneicapillus* y *Caracara cheriway*, las cuales cuentan con una abundancia de 33, 27, 24, 21, 19, 19, 17 y 17 individuos, respectivamente; las especies que presentaron mayor abundancia en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales fueron *Zenaida asiatica*, *Poocetes gramineus*, *Spizella pallida*, *Columbina passerina*, *Cathartes aura*, *Haemorhous mexicanus*, *Melanerpes uropygialis*, *Amphispiza bilineata* y *Zenaida macroura*, las cuales cuentan con una abundancia de 18, 18, 14, 13, 12, 11, 9, 8 y 8 individuos, respectivamente.

Al analizar los índices de diversidad (Shannon-Wiener) para este grupo faunístico se identificó que en la CHF se presentó un índice de diversidad mayor (3.09), en comparación con el área de CUSTF (2.9536).

Nombre científico	Abundancia		Índice de Shannon-Wiener	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Amphispiza bilineata</i>	19	8	-0.169	-0.1449
<i>Amphispiza bilineata</i>	3	3	-0.0442	-0.0718
<i>Bubukus ibis</i>	6	4	-0.0752	-0.0889
<i>Buteo albonotatus</i>	1	0	-0.0182	0
<i>Buteo jamaicensis</i>	3	2	-0.0442	-0.0527
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	17	5	-0.1572	-0.1045
<i>Caracara cheriway</i>	17	6	-0.1572	-0.119
<i>Cathartes aura</i>	33	12	-0.2359	-0.1885
<i>Colaptes auratus</i>	13	2	-0.1312	-0.0527
<i>Columbina passerina</i>	19	13	-0.1690	-0.198
<i>Corvus corax</i>	8	6	-0.093	-0.119
<i>Falco sparverius</i>	11	7	-0.1168	-0.1324
<i>Geococcyx californianus</i>	6	4	-0.0752	-0.0889
<i>Haemorhous mexicanus</i>	14	11	-0.138	-0.1784
<i>Lanius ludovicianus</i>	5	3	-0.0656	-0.0718
<i>Melanerpes uropygialis</i>	21	9	-0.1801	-0.1567
<i>Mimus polyglottos</i>	8	3	-0.093	-0.0718
<i>Molothrus ater</i>	5	0	-0.0656	0
<i>Myiarchus cinerascens</i>	4	2	-0.0553	-0.0527
<i>Picoides scalaris</i>	7	3	-0.0843	-0.0718
<i>Plegadis chihi</i>	5	0	-0.0656	0
<i>Poocetes gramineus</i>	16	18	-0.151	-0.2393
<i>Salpinctes obsoletus</i>	4	0	-0.0553	0
<i>Setophaga coronata</i>	8	2	-0.093	-0.0527
<i>Spizella pallida</i>	24	14	-0.1957	-0.207
<i>Tyrannus vociferans</i>	5	5	-0.0656	-0.1045
<i>Zenaida asiatica</i>	27	18	-0.2101	-0.2393
<i>Zenaida macroura</i>	7	8	-0.0843	-0.1449
		<b>Especies</b>	<b>28</b>	<b>24</b>
		<b>H'</b>	<b>3.09</b>	<b>2.9536</b>





## Mamíferos

Como se observa a continuación, en la CHF se registraron 7 especies y 6 especies en el área de CUSTF.

Asimismo, las especies que se presentaron en la CHF fueron *Lepus californicus*, *Peromyscus maniculatus*, *Ammospermophilus leucurus*, *Bassariscus astutus*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Dipodomys merriami* y *Odocoileus hemionus*, las cuales cuentan con una abundancia de 9, 3, 2, 2, 1 y 1 individuos, respectivamente; las especies que se presentaron en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales fueron *Lepus californicus*, *Ammospermophilus leucurus*, *Bassariscus astutus*, *Peromyscus maniculatus*, *Urocyon cinereoargenteus* y *Dipodomys merriami*, las cuales cuentan con una abundancia de 7, 2, 2, 1, 1 y 1 individuos, respectivamente.

Al analizar los índices de diversidad (Shannon-Wiener) para este grupo faunístico se identificó que en la CHF se presentó un índice de diversidad mayor (1.6342), en comparación con el área de CUSTF (1.4681).

Nombre científico	Abundancia		Índice de Shannon-Wiener	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Ammospermophilus leucurus</i>	2	2	-0.2302	-0.2779
<i>Bassariscus astutus</i>	2	2	-0.2302	-0.2779
<i>Dipodomys merriami</i>	1	1	-0.1497	-0.1885
<i>Lepus californicus</i>	9	7	-0.3593	-0.3465
<i>Odocoileus hemionus</i>	1	0	-0.1497	0
<i>Peromyscus maniculatus</i>	3	1	-0.2845	-0.1885
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	2	1	-0.2302	-0.1885
		<b>Especies</b>	<b>7</b>	<b>6</b>
		<b>H'</b>	<b>1.6342</b>	<b>1.4681</b>

## Medidas de mitigación

Como medidas de prevención y mitigación se llevarán a cabo las acciones indicadas en el programa de protección y acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre presentado de manera conjunta con el estudio técnico justificativo, cuyo objetivo principal es:

*Implementar métodos y técnicas de rescate, protección y conservación de especies de fauna silvestre.*

Donde:

- *Se establecen los procedimientos para realizar el ahuyentamiento, rescate y reubicación de las especies occurrentes en el área de afectación.*

- *Se realizan acciones que permitan a la fauna silvestre desplazarse con la mayor libertad posible en las áreas que serán afectadas por el proyecto durante las etapas que implican su desarrollo y una vez que esté en operación.*

- *Se describen las características para la adaptación de las obras de drenaje para que funcionen como pasos de fauna.*

- *Se llevarán a cabo pláticas dirigidas a la plantilla laboral que promuevan el respeto a la fauna silvestre que habita y/o pueda incidir en el área del proyecto.*

Esto será con el fin de evitar la mortalidad de la fauna silvestre durante la preparación del sitio, construcción y puesta en operación del proyecto.





Los criterios para determinar y seleccionar las especies sujetas a rescate y reubicación fueron los siguientes:

*Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, especies con hábito hogareño y las especies con capacidad de desplazamiento reducida.*

Asimismo, la metodología propuesta para cada grupo faunístico será la siguiente:

#### Anfibios y reptiles

*El personal encargado del rescate, realizará una revisión minuciosa de todos los sitios que pudieran funcionar como refugio para anfibios o reptiles, es decir, debajo de rocas, troncos, entre la hojarasca o cuerpos de agua, sobre árboles o bardas, etc., esta revisión se realizará por lo menos una hora antes de que se realice el desmonte, una vez que los responsables del rescate indiquen que las áreas se encuentran libres de anfibios y reptiles se dará inicio al desmonte, el cual deberá hacerse manualmente, ya que siempre se debe considerar la posibilidad de que aparezca algún organismo durante la remoción de la vegetación y, por lo tanto, los especialistas en el manejo siempre deberán estar presentes durante la realización de esta actividad para rescatar a cualquier organismo que se observe.*

*La mayoría de las especies correspondientes a este grupo, pueden capturarse directamente con la mano, pero se recomienda para el caso de los anfibios que éstos sean capturados con bolsas de polietileno a manera de guantes e inmediatamente aislarlos volteando la bolsa, esto, como una medida preventiva para evitar infecciones, se deberá desinfectar todo el equipo utilizado para el rescate. Para los reptiles, con excepción de las especies venenosas con las que se requiere bastante experiencia, se utilizará gancho herpetológico, el resto de las especies se captura directamente con la mano utilizando guantes de carnaza para evitar mordeduras, que aunque no representan ningún peligro son bastante dolorosas. Todos los reptiles capturados se colocarán en sacos de manta, uno por organismo, para evitar que se lastimen entre ellos. Como medida preventiva se deberá contar con antídotos anticrotálicos (faboterápicos), en el caso de que ocurra una mordedura de las serpientes venenosas presentes en el área.*

*El material necesario para realizar el rescate será el siguiente:*

*Libreta de campo (bitácora), bandas elásticas, barreta, gancho herpetológico, pinzas herpetológicas, sacos de tela, solución de cloro al 4%, bolsas de polietileno, contenedores plásticos, guantes de carnaza, cámara fotográfica digital y GPS.*

*Las áreas donde se reubicará a las especies herpetológicas se localizan en la zona adyacente al proyecto, para evitar así la competencia por liberación en otro nicho.*

*Se realizará una reubicación rápida, es decir, los individuos rescatados no permanecerán más de cuatro horas en los contenedores. De lo contrario, los individuos pueden presentar periodos de estrés, incrementado las posibilidades de morir.*

*De manera general las áreas de liberación para los organismos recolectados deberán ser asignadas de acuerdo a los siguientes criterios:*

*- Umbral de distancia. Siempre se recomienda reubicar a la fauna lo más cerca posible al lugar donde fue capturada, ya que muchas de las especies que puedan ser encontradas tienen hábitos hogareños cortos o son territoriales y el hecho de moverlos a un área muy alejada, a pesar de que ésta pudiera contar con mejores condiciones que el área donde fueron encontrados,*





*implicaría una alteración ecológica grave del estado de las poblaciones circundantes al entrar en competencia por los recursos con individuos de su misma especie o incluso de especies distintas.*

*- Tipo de vegetación. Generalmente los ensambles faunísticos varían de acuerdo a los tipos de vegetación. En este caso, algunas especies se adecuan perfectamente a las áreas de cultivo o pastizales inducidos, por el contrario, muchas otras sólo se encuentran en áreas con vegetación natural. Tomando en cuenta este factor, los ejemplares recolectados deberán reubicarse en un sitio con el mismo tipo de vegetación.*

*- Geomorfología. Muchos animales, sobre todo anfibios y reptiles realizan la mayor parte de sus actividades en áreas con ciertas características de altitud o tipo de suelo. De esta forma, si una serpiente fue recolectada en un área rocosa o en la ladera de un cerro, ésta debe ser reubicada en un área rocosa en la ladera de alguna otra montaña de características similares. Nuevamente los datos de campo permitirán en gran medida lograr una correcta reubicación de los ejemplares.*

*- Microclima. Las condiciones ambientales microclimáticas son importantes para muchas especies pequeñas como ranas o lagartijas. Estas condiciones pueden variar según la hora del día. De esta forma, si un ejemplar es recolectado dentro de algún cuerpo de agua con cierto nivel de sombra durante el día. Es importante que, éste sea liberado en una zona con una corriente de agua que tenga sombra durante el día.*

*- Traslado de organismos rescatados. Es pertinente mencionar que la razón justifica que el traslado de los ejemplares capturados no se haga a grandes distancias.*

#### Aves

*Para este grupo las acciones de protección y conservación varían totalmente, ya que las aves no son organismos viables para ser reubicados, esto, se debe a la facilidad que tienen para cubrir extensas superficies por medio del vuelo.*

*En este proyecto en particular no se registraron dentro del área de afectación directa especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embargo, para aquellas de probable ocurrencia que si están incluidas, es indispensable para su protección:*

*- Ubicar sus nidos o madrigueras en los árboles o en oquedades en el suelo o troncos y georeferenciarlas.*

*- Ahuyentar a los individuos durante su época de cortejo, esto, principalmente en los meses de febrero y marzo, para que aniden en sitios alejados.*

*- Si no fue posible ahuyentarlo durante la época de cortejo, se deberá esperar a que termine el período de anidamiento y emplume de los polluelos, esto ocurre entre abril y principios de junio.*

*- Establecer un programa de educación ambiental que se impartirá a la plantilla laboral. El objetivo de éste, es evitar que los trabajadores molesten, capturen o cacen no sólo a las especies en riesgo sino a todas las demás aves y otros animales que se lleguen a observar durante las diversas etapas de la construcción.*

*Aunado a lo anterior, se realizará el monitoreo de otras aves que puedan ocurrir en la zona, en las diferentes épocas del año y que también pudieran estar en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que el constante registro de la fauna de la zona permitirá un mejor conocimiento de la biodiversidad local y ayudará a su conservación. Para identificar a las aves que visitan el área de*





*afectación del proyecto es necesario el siguiente material:*

*Libreta de campo (bitácora), binoculares, cámara fotográfica digital con telefoto, GPS y guías de campo.*

**Mamíferos**

*Antes de la etapa del desmonte se colocarán trampas Sherman y Tomahawk, las cuales nos ayudarán a tener un mejor conocimiento de las especies de mamíferos pequeños y medianos presentes en el sitio, además de poder reubicarlos.*

*Las acciones de protección y conservación de los mamíferos también deberán adaptarse considerando el hábito hogareño que pueden tener las especies de este gremio, por lo tanto, serán muy similares a las que se realizarán para las aves, ya que, tampoco es posible realizar una reubicación de los organismos que se lleguen a encontrar en el área de afectación directa del proyecto, a excepción de algún roedor encontrado en su madriguera (o capturado en las trampas).*

*Cuando se trata de mamíferos medianos y grandes, debido a la capacidad que tienen para recorrer extensas superficies, siempre se debe tener en cuenta la posibilidad de que en algún momento puedan aparecer en la zona de afectación del proyecto, por lo que, será necesario ahuyentarlos. Asimismo, una vez que el tramo carretero inicie operaciones pueden ocurrir atropellamientos, por lo que, se deberán colocar señalamientos verticales que informen la presencia de mamíferos silvestres; para ello es necesario identificar los sitios que los mamíferos utilizan con mayor frecuencia.*

*Por lo tanto, los especialistas en el manejo de mamíferos realizarán recorridos a lo largo del trazo carretero propuesto, así como paralelos a éste, en los cuales buscarán registros indirectos, huellas y excretas, que indican la presencia de mamíferos, tomando los datos de la bitácora de cada uno de ellos y con ayuda de un SIG, determinar que sitios utilizan con mayor frecuencia y por lo tanto, en los que se deberán colocar los señalamientos adecuados.*

*El material necesario para realizar estos recorridos es:*

*Libreta de campo (bitácora), cámara fotográfica digital profesional, GPS, fototrampas, trampas Sherman y Tomahawk y bolsas de manta y de papel.*

Es importante indicar que, con el fin de disminuir el riesgo por atropellamiento se contempla la construcción de 15 obras de drenaje que favorecerán al paso de fauna por debajo del cuerpo carretero, las cuales se ubicarán en las siguientes estaciones:

1. 31+983.00, 2. 32+088.50, 3. 32+280.00, 4. 32+385.00, 5. 32+555.00, 6. 32+675.47, 7. 32+780.00, 8. 32+858.00, 9. 32+950.14, 10. 33+120.17, 11. 33+293.40, 12. 33+380.00, 13. 33+510.00, 14. 33+696.00 y 15. 34+410.00.

Adicional al programa de protección y acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre y como medidas preventivas generales, se llevarán las siguientes actividades:

- *Se impartirán pláticas y talleres de concientización al personal de campo, tendientes a mitigar la posible afectación en las poblaciones de fauna silvestre.*

- *Se establecerán reglamentaciones internas para evitar daños a las poblaciones de fauna silvestre.*





- Los trabajos de desmonte se realizarán de manera paulatina, para permitir el libre desplazamiento de la fauna hacia áreas adyacentes a los sitios de trabajo.

- En los caminos de acceso a la obra, se colocarán señalamientos para transitar a baja velocidad y con ello evitar el atropellamiento de los organismos considerados de lento desplazamiento como son los reptiles, anfibios y algunas especies de mamíferos.

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 del suelo en terrenos forestales en cuestión, **no compromete la biodiversidad.**

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

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

*De acuerdo a la información reportada en la carta edafológica del INEGI a escala 1:250,000, dentro del área del proyecto, tenemos presentes dos unidades edafológicas, las cuales son xerosol háplico y yermosol cálcico.*

A continuación, se describen los tipos de suelo presentes:

#### Xerosol

*Del griego xoros: seco. Literalmente, suelo seco. Se localizan en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte de México. Su vegetación natural es de matorral y pastizal, siendo el tercer tipo de suelo más importante por su extensión en el país (9.5%). Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica. Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche con algún grado de dureza. Su rendimiento agrícola está en función a la disponibilidad de agua para riego. El uso pecuario es frecuente sobre todo en los estados de Coahuila, Chihuahua y Nuevo León. Son de baja susceptibilidad a la erosión, salvo en laderas o si están directamente sobre caliche o topetate a escasa profundidad. Su símbolo es (X).*

#### Yermosol

*Del español yermo: desértico, desolado. Literalmente, suelo desolado. Son suelos localizados en las zonas áridas del norte del país como los Llanos de la Magdalena y Sierra de la Giganta en Baja California Sur, Llanuras Sonorenses, Bolsón de Mapimi y la Sierra de la Paila en Coahuila. Ocupan el 3% del territorio nacional y su vegetación típica es el matorral o pastizal.*

*En ocasiones presentan capas de cal, yeso y sales en la superficie o en alguna parte del subsuelo. La capa superficial de los yermosoles es aún más pobre en humus y generalmente más clara que los xerosoles. Su uso agrícola está restringido a las zonas donde se puede contar con agua de riego.*

*Cuando existe este recurso y buena tecnología los rendimientos esperados normalmente son muy altos. La explotación de especies como la candelilla, nopal y lechuguilla son comunes en estos suelos. Su símbolo es (Y).*





Subunidad edafológica:

Háplico

*Del griego haplos: simple. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelos. Unidades de suelo: castañozem, chernozem, feozem, xerosol y yermosol.*

Cálcico

*Del latín calx: cal. Suelos con una capa de color blanco, rica en cal y que se encuentra en forma de polvo blanco o caliche. En los chernozems y castañozems esta capa tiene más de 15 centímetros de espesor.*

*Los suelos con esta subunidad tienen fertilidad que va de moderada a alta. Unidades de suelo: cambisol, castañozem, chernozem, luvisol, xerosol y yermosol.*

#### **Determinación de la erosión hídrica en el predio**

*Para estimar la erosión hídrica del suelo se utilizó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Recalculada (RUSLE), que es un modelo que permite estimar en campo la erosión actual y potencial de los suelos. Todos los datos calculados se procesaron mediante el programa ESRI ArcGIS-ArcMap 10.5, para generar las capas temáticas (factores), realizar su análisis y generar el mapa de erosión actual. Los cálculos de los valores de los factores de la ecuación presentados para estimar la erosión de forma manual en excel corresponden a valores medios ponderados.*

*Para estimar la erosión hídrica se utilizó la siguiente fórmula:*

$E = R * K * L * S * C$ ; en donde:

$E$  = Pérdida estimada promedio de suelo en ton/ha/año

$R$  = Factor de erosividad de la lluvia

$K$  = Factor de erodabilidad del suelo

$L$  = Factor de longitud de la pendiente

$S$  = Factor de inclinación de la pendiente

$C$  = Factor de cobertura del suelo

*En este caso, como no se tienen prácticas de conservación de suelos ( $P$  = factor de prácticas mecánicas), toma el valor de 1, o bien, puede ser eliminado de la fórmula.*

#### **Determinación de la erosión eólica en el predio**

*La erosión eólica es un problema grave en muchas partes del mundo, como lo confirman los extensos depósitos eólicos de eras geológicas pasadas.*

*La erosión eólica se presenta con mayor intensidad en las áreas áridas y semiáridas, las cuales ocupan un tercio de la superficie del mundo y están habitadas por un sexto de la población mundial y donde se conjugan los factores que facilitan el fenómeno erosivo y, que se señalan a continuación: suelo suelto y finamente dividido; superficie del suelo suave y sin cobertura vegetal; áreas planas extensas y vientos fuertes.*

*Para obtener la estimación de erosión eólica se utilizó la metodología del manual de pérdida de*





suelo por erosión eólica, revisado por M.C. Alejandro Trueba Carranza, Director de Ingeniería Agrícola (SARH) y el Dr. Lorenzo Armando Aceves Navarro, Subdirector de Conservación del Suelo y Agua (SARH).

Los factores que influyen en el cálculo de erosión eólica son:

$E = (I', K', C', L', V')$ ; en donde:

$I'$  = Erosionabilidad del suelo

$K'$  = Rugosidad del suelo

$C'$  = Factor climático local

$L'$  = Longitud equivalente del terreno

$V'$  = Cantidad equivalente de cubierta vegetal

### Obras y prácticas de conservación y restauración de suelos

Conforme indica la CONAFOR en su "Manual de obras y prácticas. Protección, restauración y conservación de suelos forestales", el suelo es un recurso natural considerado como no renovable debido a lo difícil y costoso que resulta recuperarlo o mejorar sus propiedades después de haber sido erosionado o deteriorado física o químicamente. De ahí la importancia de controlar su degradación.

Por lo que existen obras y prácticas de conservación y restauración de suelos, de las cuales a continuación se mencionan algunas:

Presas de malla de alambre electro soldada o ciclónica, presas de monillos, presas de ramas, presas de piedra acomodada, presas de costales, presas de geocostales, presas de llantas, presas de mampostería, presa de gaviones, terrazas de muro vivo, terrazas de forma sucesiva, terrazas individuales, zanjas trinchera (tinas ciegas), zanjas bordo, entre más.

Las zanjas trinchera (tinas ciegas) son excavaciones en curvas a nivel de 0.5 m de ancho por 0.5 m de profundidad y 2 m de longitud en promedio, aproximadamente.

Los objetivos de las zanjas trinchera (tinas ciegas) es reducir la erosión hídrica, interceptar los escurrimientos superficiales, incrementar la infiltración del agua de lluvia y auxiliar a la reforestación en la supervivencia de especies vegetales.

### Resultados

Área de CUSTF	Erosión potencial sin cubierta vegetal (ton)		Erosión potencial con cubierta vegetal (ton)		Erosión a mitigar
	Hídrica	Eólica	Hídrica	Eólica	
12 749	902 243	1 529 940	125 507	892 465	1 414 211

La erosión hídrica en las condiciones actuales (con vegetación), considerando las características del área solicitada resultó de 9.844 ton/ha/año, mientras que la erosión eólica fue de 70 ton/ha/año, presentando así una erosión total actual de 79.844 ton/ha/año, que extrapolando al área de CUSTF resultó de 1,017.972 ton/año (125.507 ton/año por erosión hídrica y 892.465 ton/año por erosión eólica).

La erosión hídrica considerando que se ha realizado el cambio de uso del suelo en terrenos forestales resultó de 70.767 ton/ha/año, mientras que la erosión eólica fue de 120 ton/ha/año, presentando así una erosión total de 190.767 ton/ha/año, que extrapolando a la superficie de





CUSTF resultó de 2,432.183 ton/año (902.243 ton/año por erosión hídrica y 1,529.94 ton/año por erosión eólica).

Por lo tanto, la erosión hídrica a mitigar es de 60.923 ton/ha/año, mientras que la erosión eólica es de 50 ton/ha/año, presentando así una erosión total a mitigar de 110.923 ton/ha/año, que extrapolando al área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales resulta de 776.736 toneladas (por erosión hídrica) y 637.475 toneladas (por erosión eólica), dando un total de 1,414.211 toneladas por mitigar.

#### Medidas de mitigación

Como se mencionó con anterioridad, los objetivos de las zanjas trinchera (tinas ciegas) es **reducir la erosión hídrica**, interceptar los escurrimientos superficiales, incrementar la infiltración del agua de lluvia y auxiliar a la reforestación en la supervivencia de especies vegetales.

Por lo que se establecerán 1,857 tinas ciegas en un área de restauración de 39.221 hectáreas. La distribución de las tinas ciegas será de 48 por hectárea, aproximadamente. Las tinas ciegas contarán con un largo de 2 metros por un ancho de 0.5 metros y una profundidad de 0.5 metros, por lo que su capacidad unitaria será de 0.5 m<sup>3</sup> y su capacidad total de retención de 928.571 m<sup>3</sup>, considerando que el suelo presenta una densidad de 1.6 ton/m<sup>3</sup>, el total del suelo a recuperar en las 1,857 tinas ciegas será de 1,485.714 toneladas.

Es importante indicar que la distancia entre tinas ciegas será de 14 metros, aproximadamente; la distancia entre líneas de tinas será de 7 metros, aproximadamente; el número de tinas por línea será de 7, aproximadamente y el número de líneas por hectárea será de 7, aproximadamente.

Se concluye que con las 1,857 tinas ciegas que se establecerán en el área de restauración (39.221 hectáreas), se recuperará una cantidad mayor de suelo que el que se perderá por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, en un lapso aproximado de 5 años. Asimismo, conforme al análisis realizado se identificó que una medida indirecta para reducir aún más la erosión, será la reubicación de las especies florísticas propuestas en el programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal, al área de restauración (39.221 hectáreas).

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

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

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

*La precipitación puede infiltrarse o bien llenar las depresiones y posteriormente escurrir sobre el terreno, esto, dependiendo de la intensidad de la lluvia, pues si no excede la capacidad del suelo para absorber el agua, no habrá posibilidad de escurrimiento.*

*La diferencia entre el volumen de agua que llueve y el que escurre, recibe el nombre de pérdidas. En general, las pérdidas están constituidas por la intercepción en el follaje de las plantas y en los techos de las construcciones, la retención en depresiones o charcos (que posteriormente se evapora o infiltra), la evaporación y la infiltración. En la práctica es difícil separar estos cuatro*



*componentes, pero la porción más considerable de las pérdidas está dada por la infiltración, por lo que es costumbre calcularlas conjuntamente bajo este nombre.*

*Escurrimiento. Se define como el volumen medio anual de agua superficial que se capta por la red de drenaje natural de la propia cuenca hidrológica, siendo esta la cantidad de agua que no es infiltrada. El cálculo de los escurrimientos superficiales se considera para dos objetivos: a) escurrimiento medio, para estimar el volumen de agua por almacenar o retener y b) escurrimientos máximos instantáneos para el diseño de obras de conservación.*

*Escurrimiento medio. Para la determinación del volumen medio anual de escurrimiento ( $V_m$ ), existen diversas metodologías, entre ellas: isocaudales de escurrimiento, caudales específicos, generación por modelos de simulación, métodos directos y métodos indirectos.*

*En la NOM-011-CNA-2000, en su apéndice normativo "A" se especifican los métodos para determinar el volumen medio anual de escurrimiento. En caso de que en la cuenca en estudio no se cuente con suficiente información de registros hidrométricos o ésta sea escasa, para determinar el volumen medio anual de escurrimiento natural, se aplica el método indirecto denominado: precipitación-escurrimiento. Sin embargo, las fórmulas se considerarán válidas sólo para valores de precipitación anual entre 350 y 2,150 milímetros, los cuales son valores muy por encima de la precipitación que se estima ocurre en el predio, la cual es de 187.22 milímetros/año.*

*Como método alternativo, para calcular el escurrimiento medio se empleó el método de curvas numéricas, el cual es un método propuesto por el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA-SCS), que toma en cuenta la mayoría de los parámetros que inciden en el escurrimiento superficial.*

#### **Método de las curvas numéricas para estimar escurrimientos máximos**

*El cálculo de escurrimientos superficiales mediante curvas numéricas, se basa por un lado en el análisis de la lluvia, la escorrentía, la infiltración y la retención máxima potencial y, por otro lado, en las características del hidrograma típico de una tormenta.*

*Para estimar el escurrimiento medio por evento y el máximo instantáneo se utiliza el método de las curvas numéricas, el cual utiliza los datos de precipitación por evento o la precipitación máxima para un periodo de retorno deseado y el máximo potencial de retención del agua del suelo como se presenta en el "Manual de obras y prácticas de protección, restauración y conservación de suelos forestales" (CONAFOR-SEMARNAT, 2012):*

$$Q = (P - 0.2S)^2 / P + (0.8S)$$

*Q es menor a 0 si 0.2S es menor a P*

*Sino  $Q = 0$*

*En donde:*

*Q = Escurrimiento medio (mm)*

*P = Precipitación por evento (mm)*

*S = Retención máxima potencial (mm)*

*Como el potencial máximo de retención de agua del suelo (S) depende de las condiciones del suelo, vegetación y manejo del cultivo, entonces es factible relacionarlo con las curvas numéricas, las cuales son función de los factores antes mencionados. El potencial máximo de retención (S)*





se puede obtener de acuerdo a la siguiente relación:

$$S = (25,400/CN) - 254; \text{ en donde:}$$

S = Potencial máximo de retención de humedad en milímetros

CN = Curva numérica (adimensional)

La metodología comprende determinar un escurrimiento medio a partir de una lluvia máxima dada por un período de retorno. La estimación del período de retorno se realizó para un período de 5 y de 10 años, para lo cual, se obtuvo primero la información sobre la precipitación máxima registrada en tres de las estaciones climatológicas más cercanas al predio y luego se calculó un promedio para cada año.

**Infiltración.** Es el proceso por el cual el agua penetra en el suelo a través de la superficie de la tierra y circula a través de ésta. El agua desciende por la acción conjunta de las fuerzas capilares y de la gravedad. El potencial de infiltración de agua de un área arbolada depende de factores como la cantidad y distribución de la precipitación, el tipo de suelo, las características del mantillo, el tipo de vegetación y la geomorfología del área, entre otros. La infiltración corresponde a la cantidad de agua que en realidad está capturando el bosque y que representa la oferta de agua producida por éste. Cuya fórmula es la siguiente:

$$I = P - ETR - Q; \text{ en donde:}$$

I = Infiltración

P = Precipitación (milímetros)

ETR = Evapotranspiración (milímetros)

Q = Escurrimiento (milímetros)

## Resultados

Cave	Superficie predio sujeto a CUSTF		Evapotranspiración (m³)	Uso actual		Con CUSTF		Diferencia	
	m²	Precipitación (m³)		Escurrimiento (m³)	Infiltración (m³)	Escurrimiento (m³)	Infiltración (m³)	Escurrimiento (m³)	Infiltración (m³)
FTAL 1	2,002	466,526	475,872	0,411	22,141	12,116	10,434	11,707	11,707
FTAL 2	83,579	15,647,72	14,930,848	12,882	694,675	380,357	327,511	367,464	367,464
FTAL 3	32,483	6,087,038	5,885,675	8,01	278,063	147,815	127,279	142,805	142,805
FTAL 4	7,623	1,427,29	1,382,723	1,176	63,391	34,954	29,674	33,518	33,518
FTAL 5	1,148	216,065	205,336	0,177	9,552	5,228	4,301	5,05	5,05
Total	127,480	23,889,990	22,789,857	15,667	1,060,143	582,211	499,598	581,545	582,545

Con base en las estimaciones presentadas, se observa que la infiltración presente en la superficie del área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales sin la remoción de la vegetación es igual a 1,060.143 m³/año.

Asimismo, considerando las estimaciones presentadas, se observa que la infiltración que se presentará en el supuesto de que ya se haya realizado la remoción de la vegetación es igual a 499.598 m³/año.

De acuerdo a los datos anteriores, se tiene que la cantidad de agua que se estaría dejando de captar durante el tiempo que duren las actividades de cambio de uso del suelo propuesto, será de 560.545 m³, misma que deberá ser recuperada con las actividades de mitigación propuestas.

## Medidas de mitigación

Con el propósito de recuperar el volumen de agua que dejaría de infiltrarse en el predio sujeto a





*CUSTF, por la realización del proyecto; se propone la realización de un sistema de tinajas ciegas como obras para el control de la captación de agua. Estas obras se ubicarán en el área de restauración, en terrenos aledaños al predio sujeto a CUSTF.*

Como se mencionó con anterioridad, los objetivos de las zanjas trincheras (tinajas ciegas) es reducir la erosión hídrica, **interceptar los escurrimientos superficiales, incrementar la infiltración del agua de lluvia** y auxiliar a la reforestación en la supervivencia de especies vegetales.

Por lo que se establecerán 1,857 tinajas ciegas en un área de restauración de 39.221 hectáreas. La distribución de las tinajas ciegas será de 48 por hectárea, aproximadamente. Las tinajas ciegas contarán con un largo de 2 metros por un ancho de 0.5 metros y una profundidad de 0.5 metros, por lo que su capacidad unitaria será de 0.5 m<sup>3</sup> y su capacidad total de retención de 928.571 m<sup>3</sup>, considerando que ante un evento máximo de 94.02 milímetros en 24 horas, se estima que en 39.221 hectáreas escurriría un volumen de 1,142.786 m<sup>3</sup>, de los cuales, conforme a su diseño, el sistema de tinajas ciegas tendrá la capacidad de capturar 928.571 m<sup>3</sup>, considerando una eficiencia del 81.26%.

De acuerdo a lo anterior, se concluye que con las 1,857 tinajas ciegas se recuperará en mayor cantidad el agua que se perderá por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debido a que, la capacidad total de las tinajas ciegas es de 928.571 m<sup>3</sup> y la cantidad de agua que se estimó que se perderá por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales es de 560.545 m<sup>3</sup>. Una de las funciones de las tinajas ciegas es interceptar los escurrimientos superficiales e incrementar la infiltración del agua de lluvia y dado que se estimó el volumen de escurrimiento en el área de restauración (39.221 hectáreas) ante un evento máximo de 94.02 milímetros en 24 horas, resultando de 1,142.786 m<sup>3</sup>, dando por satisfecho el presente supuesto. Además, conforme al análisis realizado se identificó que una medida indirecta para aumentar aún más la infiltración, será la reubicación de las especies florísticas propuestas en el programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal, al área de restauración (39.221 hectáreas).

Con el fin de no provocar el deterioro de la calidad de agua, el promovente llevará a cabo la siguientes actividades:

La remoción de la vegetación se realizará por medios mecánicos y no se utilizarán sustancias químicas, conforme se indica en el Término VIII del presente resolutivo.

Se instalarán sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto. Asimismo, los residuos generados serán tratados conforme a las disposiciones locales, como se indica en el Término XV de la presente autorización.

Se realizará oportunamente el mantenimiento de maquinaria o vehículos en talleres autorizados con la finalidad de evitar posibles fugas de aceite, conforme se indica en el Término XVII del presente resolutivo.

Con base en las actividades que anteceden, se concluye que no se provocará el deterioro de la calidad de agua en la superficie de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

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





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

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

*De acuerdo con la información censal disponible, existen dentro del municipio, tres localidades. Aun así, el área urbana principal concentra el 99.9% de la población, por lo que se puede considerar al municipio como un sólo centro de población, así como un espacio en el que habita una población totalmente urbana.*

*El municipio de La Paz contaba para el año 2010 con un total de 251,871 habitantes, de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).*

*En Baja California Sur, los datos censales evidencian que de 1930 a 2010, el porcentaje de población de 15 años y más que no sabe leer y escribir, se redujo de tal modo que es doce veces menor, al pasar de 39.5 a 3.2 por ciento.*

*La tasa de analfabetismo por grupos de edad muestra amplias brechas generacionales, pues mientras 11.6% de la población de 60 años y más no sabe leer y escribir, en la población de 30 a 59 años y de 15 a 29 años esta tasa se reduce a 3.1% y 1.3%, respectivamente.*

*De acuerdo al censo de población y vivienda aplicado por INEGI, el municipio contaba en el 2010 con un total de 418 planteles educativos, impartándose la educación en los siguientes niveles: preescolar, primaria, secundaria, bachillerato, profesional técnico y formación para el trabajo.*

*Respecto a los servicios de salud, 75.9% de las personas declara ser derechohabiente a por lo menos un instituto o programa de salud; de esa población, 52.8% se encuentran afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), ubicándose como la principal institución prestadora de servicio; destaca considerablemente el número de afiliados al seguro popular.*

*El municipio de La Paz representa uno de los mayores mercados de trabajo del estado, su población económicamente activa es de 116,847 habitantes, de los cuales los hombres participan con el 57.2% y las mujeres con el 42.8%.*

Actividad económica

Agricultura

*En la actividad agrícola sobresalen los cultivos de frijol, maíz, chile, tomate, alfalfa, cebolla, calabaza, trigo y algodón; con la fruticultura se obtienen aguacate, mango, naranja, papaya y caña de azúcar, el sistema de riego más utilizado en la región es el de gravedad, siguiéndole el de aspersión y el último, por goteo.*

*La sobreexplotación de los acuíferos ha propiciado una reducción de las áreas destinadas a la agricultura, los principales cultivos obtenidos dada la rentabilidad son el trigo, algodón y garbanzo que en los últimos años han ocupado alrededor del 70% de la superficie total sembrada.*

Ganadería

*La explotación ganadera es de tipo extensivo en su mayoría y de libre pastoreo. Su producción es limitada por los índices de agostaderos, que se observan en algunos casos en la totalidad de las superficies destinadas a estas actividades y que registran desde 80 hectáreas por unidad animal.*



*Esta actividad está comprendida por las especies bovina, caprina, ovina y equina, otras especies explotadas son las avícolas y apícolas; en relación a las actividades avícolas y apícolas, la primera de ellas aporta al mercado estatal cantidades importantes de huevo (98%) y la segunda logrando producir el 20% de miel y cera en la entidad.*

**Comercio**

*Se considera que este rubro ha sido la base del desarrollo. La zona libre ha significado un factor decisivo en la actividad comercial del municipio, ya que le permite satisfacer las demandas de la población, alternándolas con los productos nacionales. El régimen de zona libre es exclusivamente para importaciones esenciales y que no se fabriquen en México.*

Con base en las indicaciones presentadas con anterioridad se entiende que el municipio de La Paz en Baja California Sur presenta un crecimiento en todos los sectores mencionados; sin embargo, conforme a los datos del 2010 de 251,871 personas presentes en el municipio, la población económicamente activa resultó de 116,847 habitantes, teniendo en consideración que la población a lo largo del país no va decreciendo, se considera que se deben tomar medidas para incorporar a la población el sector económico-activo.

Por lo que la construcción del proyecto **Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur**, traerá beneficios económicos, los cuales se reflejarán en la economía de la región, por la generación de empleos directos e indirectos derivados del desarrollo de la infraestructura.

Año	Análisis costo-beneficio	
	Beneficios	Servicios ambientales, recursos biológicos forestales y actividades de restauración
1	6,215,757.27	12,143,650.82
2	6,528,546.08	1,277,814.93
3	6,852,874.29	1,341,705.68
4	7,195,518.85	1,408,730.96
5	7,555,295.59	1,479,230.51
6	7,933,061.12	1,553,192.03
7	8,329,714.88	1,630,851.64
8	8,746,201.27	1,712,394.22
9	9,183,511.94	1,798,013.93
10	9,642,688.09	1,887,914.62
11	10,124,822.99	1,982,310.36
12	10,631,064.59	2,081,425.87
13	11,162,618.22	2,185,497.17
14	11,720,749.48	2,294,772.03
15	12,306,787.25	2,409,510.63
16	12,922,126.67	2,529,986.16
17	13,568,233.41	2,656,486.47
18	14,246,645.23	2,789,309.74
19	14,958,977.59	2,928,775.23
20	15,708,924.52	3,075,213.99
21	16,492,272.85	3,228,974.69
22	17,316,868.44	3,390,423.42
23	18,182,730.66	3,559,944.59
24	19,091,867.04	3,737,941.82
25	20,046,480.2	3,924,838.91
<b>Total</b>	<b>296,660,338.7</b>	<b>69,008,969.4</b>





Asimismo, se realizó un análisis costo-beneficio, en donde se estimó el valor económico de los servicios ambientales y de los recursos biológicos forestales del área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el cual resultó de \$5,354,179.35 (cinco millones trescientos cincuenta y cuatro mil ciento setenta y nueve pesos 35/100 M.N.), además se adicionó el monto de las actividades de restauración (etapa de planeación y programación, desarrollo de las actividades de restauración y el monitoreo), el cual resultó de \$6,789,471.47 (seis millones setecientos ochenta y nueve mil cuatrocientos setenta y un pesos 47/100 M.N.), por lo que la cuantificación del costo al primer año resultó de \$12,143,650.82 (doce millones ciento cuarenta y tres mil seiscientos cincuenta pesos 82/100 M.N.), decreciendo para el segundo año, debido a que, sólo se consideraron los servicios ambientales en los años posteriores e incrementándose en 0.05% anual, proyectándose a 25 años e incorporando los valores de inflación anual de la última década, el valor a largo plazo resultó de \$69,008,969.40 (sesenta y nueve millones ocho mil novecientos sesenta y nueve pesos 40/100 M.N.).

En lo que corresponde a la cuantificación de los beneficios que se obtendrán por el desarrollo del proyecto **Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur**, se calculó con base al manual de percepciones, proyectando los beneficios a 25 años y considerándose un incremento anual, de acuerdo a la inflación. El beneficio económico a largo plazo resultó de \$296,660,338.73 (doscientos noventa y seis millones seiscientos sesenta mil trescientos treinta y ocho pesos 73/100 M.N.) en una proyección a 25 años.

Además de la derrama económica durante la ejecución del proyecto y el ahorro económico en transporte, este proyecto traerá consigo diversos beneficios sociales, como es el acceso a nuevos servicios, la diversificación de actividades de comercialización, entre otros; por lo que, contribuirá a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región.

Por lo que se concluye que el proyecto **Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur** traerá consigo un beneficio económico de \$227,651,369.33 (doscientos veintisiete millones seiscientos cincuenta y un mil trescientos sesenta y nueve pesos 33/100 M.N.), además, de los múltiples beneficios sociales, como el ahorro económico en transporte y el desarrollo agrícola, ganadero y comercial, entre otros.

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

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

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

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

*No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha*





regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal, presentada en el expediente de fecha 19 de abril de 2018, el Consejo Estatal Forestal del estado de Baja California Sur remitió la minuta en la que se manifiesta lo siguiente:

*No se tiene inconveniente técnico para el cambio de uso del suelo solicitado del proyecto en cuestión debiéndose atender lo siguiente:*

- *Se recomienda considerar el espacio destinado a patio de maniobras, resguardo de maquinaria y equipo, así como la superficie para el depósito de materiales.*

Conforme se indica en el Término V del presente resolutivo, el promovente se verá obligado a indicar el espacio que será destinado a patio de maniobras, resguardo de maquinaria y equipo, así como la superficie para el depósito de materiales. Asimismo, el espacio que se destinará para los puntos indicados, no deberá de afectar vegetación forestal fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover y, en caso de ser necesaria, su afectación para las actividades mencionadas con anterioridad, deberá contar con la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente, conforme se indica en el Término III.

- *Se recomienda obtener el dictamen estatal y autorización de uso del suelo municipal.*

Conforme se indica en el Término XVIII, se dará cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas, Ordenamientos Técnico-Jurídicos y Planes de Desarrollo Urbano aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias.

Por lo que el presente resolutivo no exenta a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para obtener el dictamen estatal y la autorización de uso del suelo municipal, conforme se indica en el párrafo anterior.

- *Se solicita que se rescate el 100% de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

Como se puede observar en el programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal (anexo al presente resolutivo), se llevará a cabo el rescate del 100% de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

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

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





legales y reglamentarias aplicables, derivado de la revisión del expediente del proyecto que nos ocupa se encontró lo siguiente:

### 1. Programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal

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

### 2. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Conforme a lo presentado en el estudio técnico justificativo y con base en lo observado en el "Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico", de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales se ubica dentro de las UAB's número 3 y 4.

La UAB número 3 "Sierra La Giganta", la cual tiene un rector del desarrollo de preservación de flora y fauna, con políticas ambientales de protección, preservación y aprovechamiento sustentable, con un nivel de atención muy baja. Las estrategias establecidas para esta UAB son las siguientes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 Bis, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 33, 37 y 44.

La UAB número 4 "Llanos de la Magdalena", la cual tiene un rector del desarrollo de preservación de flora y fauna, con políticas ambientales de preservación y protección, con un nivel de atención baja. Las estrategias establecidas para esta UAB son las siguientes: 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 Bis, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30 y 44.

Las actividades contempladas en este proyecto no se contraponen con lo señalado en las políticas y criterios en cita, pues no existe prohibición expresa en el contenido de este ordenamiento que restrinja la remoción de la vegetación forestal para llevar a cabo el desarrollo del proyecto en cuestión. Asimismo, con las medidas de mitigación y compensación que se implementarán, se atenuarán las afectaciones adversas al ambiente, revirtiendo su efecto al paso del tiempo, lo que ayudará a que se cumpla el objeto de este instrumento de ordenamiento ecológico.

### 3. Áreas de Importancia Ecológica

Con base en la cartografía de la CONABIO y conforme a lo presentado en el estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

- Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El área del proyecto no se ubica dentro de alguna ANP de carácter federal, estatal, municipal, social o privada.

- Región Hidrológica Prioritaria (RHP)

El área del proyecto no se ubica dentro de alguna RHP.



- Región Marina Prioritaria (RMP)

El área del proyecto no se ubica dentro de alguna RMP.

- Región Terrestre Prioritaria (RTP)

El área del proyecto no se ubica dentro de alguna RTP.

- Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA)

El área del proyecto no se ubica dentro de alguna AICA.

**4. Opinión Vida Silvestre**

Toda vez que el proyecto pretende afectar especies de flora y fauna silvestre clasificadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0147/18 de fecha 18 de enero de 2018, opinión técnica y normativa-jurídica a la Dirección General de Vida Silvestre en cuanto a la factibilidad del proyecto.

Que mediante oficio N° SGPA/DGVS/2730/18 de fecha 26 de marzo de 2018, la Dirección General de Vida Silvestre, remitió la opinión técnica y normativa-jurídica del proyecto, en donde se deriva lo siguiente:

*- Para la implementación del programa de rescate, reubicación y reforestación de especies nativas de flora, en específico para las listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se deberá presentar un programa de seguimiento, evaluación y éxito a corto (1-2 años) y mediano plazo (3-5 años), describiendo especies, cantidad de ejemplares y ubicación geográfica (UTM) de las áreas de reforestación y/o reubicación.*

Como se puede verificar en el programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal, el cual forma parte inherente del presente resolutivo, se encuentra el programa de seguimiento, evaluación y éxito a corto y mediano plazo, descripción de especies, cantidad de ejemplares y ubicación geográfica (UTM) de las áreas de reforestación y/o reubicación.

*- Para la implementación del programa de rescate y reubicación de fauna, se deberá presentar un programa de seguimiento, evaluación y éxito a corto (1-2 años) y mediano plazo (3-4 años), describiendo especies, cantidad de ejemplares, ubicación geográfica (UTM) y comportamiento en las áreas de reubicación.*

Conforme se indica en el Término VII del presente resolutivo, se llevará a cabo el programa de seguimiento, evaluación y éxito a corto y mediano plazo, descripción de especies, cantidad de ejemplares, ubicación geográfica (UTM) y comportamiento en las áreas de reubicación de la fauna a rescatar y reubicar.

*- Implementar programa de señales preventivas, que pueden ser tableros fijados en postes, con símbolos que tienen por objeto prevenir a los conductores de algún peligro potencial en la vialidad. La instalación de señales específicas en las vialidades deberá realizarse con imágenes alusivas a la fauna de distribución en la zona.*

Como se indicó con anterioridad, una de las medidas preventivas generales será que en los caminos de acceso a la obra, se colocarán señalamientos para transitar a baja velocidad y con





ello evitar el atropellamiento de los organismos considerados de lento desplazamiento como son reptiles, anfibios y algunas especies de mamíferos. En el Término XII del presente resolutivo, la instalación de señales específicas en las vialidades se realizarán con imágenes alusivas a la fauna de distribución en la zona.

*- Para el caso de los pasos de fauna, implementar un programa de seguimiento de funcionalidad de dicha medida. El programa deberá considerar actividades de monitoreo de manera permanente. En su caso, aplicar medidas correctivas que resulten necesarias.*

En el Término XIII de la presente autorización, se indica que el promovente deberá presentar un programa de seguimiento de funcionalidad de los pasos de fauna, donde se considerarán actividades de monitoreo. Con la finalidad de verificar que se cumplen con las actividades propuestas, se deberán entregar informes semestrales y uno de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, como se señala en el Término XXI.

#### 5. Opinión CONAGUA

Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0148/18 de fecha 18 de enero de 2018, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión técnica y normativa-jurídica a la Comisión Nacional del Agua, respecto a si en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales existen cauces que constituyan zona federal.

Que mediante oficio N° B00.7.02.-024 de fecha 30 de enero de 2018, la Comisión Nacional del Agua, remitió la opinión técnica y normativa-jurídica del proyecto, de donde se desprendió lo siguiente:

*Conforme al artículo 27 Constitucional, "Son propiedad de la Nación las aguas...de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inician las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional..."*

*De acuerdo a la red hidrográfica de INEGI, escala 1:50,000 y considerando la información digital proporcionada, se determinó que el proyecto afectará corrientes de propiedad nacional a cargo de la CONAGUA, por lo cual el promovente deberá presentar ante esta dependencia, a través del Organismo de Cuenca Península de Baja California y la Dirección Local Baja California Sur, los trámites: CONAGUA-02-002. Permiso para construcción o modificación de obras en cauces y zonas federales, integrando al expediente técnico del proyecto ejecutivo, los estudios hidrológicos, hidráulicos, socavación, dimensionamiento, estructurales, geotécnicos y geológicos correspondientes al tipo de obra; así como CONAGUA-01-006. Concesión para la ocupación de terrenos federales cuya administración compete a la CONAGUA.*

*Cabe aclarar que dentro de los requisitos para otorgar el permiso de construcción, es indispensable contar con el resolutivo de la manifestación de impacto ambiental, como lo establece el artículo 21 BIS, fracción III de la Ley de Aguas Nacionales.*

Por lo que, mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0817/18 de fecha 28 de marzo de 2018, se solicitó a Sergio Herrera Concha, en su carácter de Director General del Centro SCT Baja California Sur de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, realizar la aclaración correspondiente, respecto a la opinión emitida mediante oficio N° B00.7.02.-024 de fecha 30 de enero de 2018.



Que mediante oficio N° 6.3.414.107/2018 de fecha 16 de abril de 2018, Sergio Herrera Concha, en su carácter de Director General del Centro SCT Baja California Sur, remitió la aclaración solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0817/18 de fecha 28 de marzo de 2018, de donde se desprende lo siguiente:

*Que efectivamente el trazo del proyecto: Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur, cruza por escorrentías intermitentes tributarias de la red hidrográfica en mención, sin embargo, la magnitud de dichos cauces no cumplen con lo establecido en el artículo 3, fracciones XI y XLVII de la Ley de Aguas Nacionales, por lo que se considera que el tramo en mención y su trazo **NO CRUZA** por cauces que se constituyan como zonas federales a cargo de la CONAGUA. Asimismo, se tiene considerada la ejecución de obras de drenaje en los escurrimientos por los que atraviesa el proyecto, con las cuales se garantizará que no se interrumpirán, obstruirán o modificarán los flujos hidrológicos naturales, los cuales se ubicarán dentro del tramo carretero de la siguiente forma:*

- N° 1. Estación 31+983.00. Cruce 40° IZQ. EN C.D. Área (ha), 2.18. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.52. Tipo de obra, losa. Dimensión, 3.00\*2.50 m. Cruzamiento, drenaje de cuenca.
- N° 2. Estación 32+088.50. Cruce 45° DER. EN C.D. Tipo de obra, losa. Dimensión, 1.50\*1.00 m. Cruzamiento, obra de alivio.
- N° 3. Estación 32+280.00. Cruce NORMAL EN T. Área (ha), 3.55. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.76. Tipo de obra, losa. Dimensión, 4.00\*3.00 m. Cruzamiento, paso superior de personas y ganado.
- N° 4. Estación 32+385.00. Cruce RADIAL EN C.D. Área (ha), 1. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.3. Tipo de obra, losa. Dimensión, 1.50\*1.00 m. Drenaje de cuencas de aportación.
- N° 5. Estación 32+555.00. Cruce 12° DER. EN C.D. Área (ha), 2. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.5. Tipo de obra, tubo de lámina. Dimensión, O=1.50 m. Cruzamiento, dren de cuencas.
- N° 6. Estación 32+675.47. Cruce NORMAL EN T. Área (ha), 0.58. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.2. Tipo de obra, losa. Dimensión, 1.00\*1.00 m. Cruzamiento, paso superior de personas y ganado.
- N° 7. Estación 32+780.00. Cruce RADIAL EN C.I. Área (ha), 0.46. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.16. Tipo de obra, tubo de lámina. Dimensión, O=1.50 m. Cruzamiento, dren de cuencas.
- N° 8. Estación 32+858.00. Cruce 18° DER. EN C.I. Área (ha), 0.56. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.18. Tipo de obra, losa. Dimensión, 1.50\*1.00 m. Cruzamiento, drenaje de cuencas de aportación.
- N° 9. Estación 32+950.14. Cruce RADIAL EN C.I. Área (ha), 7.13. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 1.28. Tipo de obra, bóveda. Dimensión, 3.00\*2.00 m. Cruzamiento, desfogue de cuneta.
- N° 10. Estación 33+120.17. Cruce 4°03' IZQ. EN C.D. Área (ha), 1.9. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.48. Tipo de obra, bóveda. Dimensión, 1.50\*1.50 m. Cruzamiento, desfogue de cuneta.
- N° 11. Estación 33+293.40. Cruce RADIAL EN C.D. Área (ha), 25.08. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 1.64. Tipo de obra, bóveda. Dimensión, 4.00\*4.00 m. Cruzamiento, paso superior de personas y ganado.
- N° 12. Estación 33+380.00. Cruce 33° DER. EN C.D. Área (ha), 1.41. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.38. Tipo de obra, tubo de lámina. Dimensión, O=1.50 m. Cruzamiento, dren de cuencas.





N° 13. Estación 33+510.00. Cruce RADIAL EN C.D. Área (ha), 1.45. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.38. Tipo de obra, tubo de lámina. Dimensión, O=1.50 m. Cruzamiento, dren de cuencas.

N° 14. Estación 33+696.00. Cruce 16° DER. EN C.I. Área (ha), 1.23. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 0.34. Tipo de obra, tubo de lámina. Dimensión, O=1.50 m. Cruzamiento, dren de cuencas.

N° 15. Estación 34+410.00. Cruce 20° DER. EN C.D. Área (ha), 10.5. Coef. C. 0.8. Área (m<sup>2</sup>) 1.7. Tipo de obra, losa. Dimensión, 4.00\*2.50 m. Cruzamiento, paso superior de personas y ganado.

En referencia al requisito indispensable de contar con el resolutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental, como lo establece el artículo 21 Bis, fracción III de la Ley de Aguas Nacionales; sobre el particular informo, que esta dependencia está enterada de la necesidad de contar con un resolutivo en materia ambiental para el proyecto, refiriendo que el mismo ya ha sido tramitado y resuelto mediante el oficio N° SGPA/DGIRA/DG.07197, fechado en la Cd. de México el 27 de septiembre de 2016, mismo que quedó registrado con la clave 03BS2016V0002 y número de bitácora 09/MG-0019/02/16.

Mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0149/18 de fecha 18 de enero de 2018, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California Sur, llevar a cabo la visita técnica al o los predio(s) debiendo indicar entre varios puntos el siguiente:

- Si el proyecto cruza por cauces o cuerpos de agua temporales o permanentes, en su caso, verificar que la superficie solicitada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales no afecte vegetación forestal en zona federal, así como indicar la ubicación, el tipo de vegetación y la superficie correspondiente.

Que mediante oficio N° SEMARNAT-BCS.02.02.267/18 de fecha 06 de abril de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 19 de abril de 2018, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California Sur remitió el informe de visita técnica realizada al o los predio(s) objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, donde se presentó la respuesta al punto que antecede al presente párrafo, el cual fue el siguiente:

- Si bien, durante el recorrido se observó que se cruzará un escurrimiento superficial, arroyo, la construcción no incluirá afectación de zonas federales y no existen otros cuerpos de agua que puedan verse afectados como lagos, humedales, manantiales, oasis, etc.

Por lo tanto, de acuerdo a lo manifestado por el promovente mediante oficio N° 6.3.414.107/2018 de fecha 16 de abril de 2018 y al informe de la visita técnica realizada por la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California Sur, en la que se constató de manera presencial que la construcción del proyecto no incluirá afectación de zonas federales, las observaciones realizadas por la CONAGUA no se consideraron, ya que éstas se sustentan con base a la red hidrográfica del INEGI, escala 1:50,000 y no de manera física.

## 6. Del Informe de la Visita Técnica

Que mediante oficio N° SEMARNAT-BCS.02.02.267/18 de fecha 06 de abril de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 19 de abril de 2018, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California Sur remitió el informe de visita técnica realizada al o los predio(s) objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, donde se presentaron las siguientes observaciones que requieren de





respuesta:

- Respecto a las medidas de prevención y mitigación sobre los recursos forestales contemplados en el estudio técnico justificativo, se estima que son adecuadas. En el caso particular de las cactáceas se sugiere intente rescatar la totalidad de los ejemplares que por su tamaño y porte así lo permitan.

Conforme se indica en el programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal (anexo al presente resolutivo), se consideró la sugerencia indicada.

- Se concluye que en el predio donde se llevará a cabo el proyecto no existen tierras frágiles. No obstante que no existan con las actividades del cambio de uso del suelo se pueden generar tierras frágiles, por lo que, las actividades que se pretenden realizar deberán considerarlo para tomar las medidas de prevención y mitigación adecuadas.

Conforme se indica en el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, las tierras frágiles son aquellas ubicadas en terrenos forestales o preferentemente forestales que son propensas a la degradación y pérdida de su capacidad productiva natural como consecuencia de la eliminación o reducción de su cobertura vegetal.

Si bien, se entiende que al momento de realizar la remoción de la vegetación en el área del proyecto se generarán tierras frágiles, debido a que existirá sellamiento en el suelo, el promovente llevará a cabo el programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal y la construcción de mil ochocientos cincuenta y siete tinajas ciegas en el área de restauración (39.221 hectáreas). Con apoyo de estas obras de mitigación se recuperará la capacidad productiva de una superficie mayor al área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales y con presencia de una cobertura vegetal reducida. Asimismo, se propuso la revegetación natural de los alrededores del área del proyecto.

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

1. Mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1011/18 de fecha 20 de abril de 2018, se notificó al interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de **\$624,812.09 (seiscientos veinticuatro mil ochocientos doce pesos 09/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 37.5340 hectáreas de Matorral sarcocaula y 7.0875 hectáreas de Matorral sarco-crasicaule, preferentemente en el estado de Baja California Sur.
2. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123, párrafo segundo, del RLGDFS, mediante oficio N°6.3.414.DV.115/2018 de fecha 01 de junio de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el 05 de junio de 2018, Sergio Herrera Concha, en su carácter de Director General del Centro SCT Baja California Sur de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$624,812.09 (seiscientos veinticuatro mil ochocientos doce pesos 09/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 37.5340 hectáreas de





Matorral sarcocaulé y 7.0875 hectáreas de Matorral sarco-crasicaule, para aplicar preferentemente en el estado de Baja California Sur.

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

### RESUELVE

PRIMERO.- **AUTORIZAR** por excepción a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de Sergio Herrera Concha, en su carácter de Director General del Centro SCT Baja California Sur de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 12.749 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado *Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur*, con ubicación en el o los municipio(s) de La Paz en el estado de Baja California Sur, bajo los siguientes:

### TÉRMINOS

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Matorral sarcocaulé y Matorral sarco-crasicaule 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: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	542762.14	2660034.88
2	542761.26	2660035.6
3	542728.55	2660062.37
4	542722.95	2660066.95
5	542735.64	2660088.03
6	542748.27	2660069.77
7	542760.8	2660072.17
8	542773.22	2660075.22
9	542785.48	2660078.92
10	542797.57	2660083.26
11	542809.46	2660088.22
12	542821.11	2660093.8
13	542832.5	2660099.98
14	542843.6	2660106.74
15	542823.15	2660080.24
16	542817.04	2660072.5
17	542810.42	2660065.28
18	542803.32	2660058.62
19	542795.78	2660052.56
20	542787.85	2660047.12

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
21	542779.57	2660042.35
22	542770.98	2660038.26

POLÍGONO: [REDACTED] 2

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	542871.26	2660077.11
2	542978.5	2660215.97
3	543091.59	2660362.6
4	543099.19	2660365.88
5	543106.86	2660368.96
6	543121.22	2660374.1
7	543135.78	2660378.52
8	543150.5	2660382.22
9	543165.37	2660385.19
10	543180.35	2660387.41
11	543195.4	2660388.9
12	543210.5	2660389.63
13	543225.61	2660389.61
14	543240.71	2660388.85
15	543255.77	2660387.34
16	543270.74	2660385.08
17	543285.6	2660382.08





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
18	543300.33	2660378.35
19	543314.88	2660373.9
20	543329.23	2660368.72
21	543343.36	2660362.85
22	543357.22	2660356.27
23	543370.79	2660349.02
24	543384.05	2660341.11
25	543396.96	2660332.54
26	543409.5	2660323.34
27	543428.56	2660306.56
28	543447.16	2660289.16
29	543465.27	2660271.17
30	543478.88	2660257.23
31	543479.04	2660257.25
32	543482.26	2660253.78
33	543490.76	2660245.08
34	543505.41	2660230.48
35	543520.43	2660216.3
36	543535.78	2660202.56
37	543551.46	2660189.27
38	543562.61	2660181.76
39	543574.12	2660174.89
40	543585.95	2660168.71
41	543598.06	2660163.22
42	543610.43	2660158.43
43	543623	2660154.37
44	543635.76	2660151.05
45	543648.67	2660148.46
46	543661.68	2660146.63
47	543674.76	2660145.55
48	543687.87	2660145.23
49	543700.98	2660145.68
50	543714.05	2660146.88
51	543727.05	2660148.83
52	543739.93	2660151.54
53	543752.66	2660154.98
54	543765.2	2660159.16
55	543773.99	2660156.11
56	543782.97	2660153.82
57	543792.08	2660152.29
58	543801.28	2660151.53
59	543810.5	2660151.55
60	543819.69	2660152.34
61	543828.8	2660153.91
62	543837.77	2660156.25
63	543846.55	2660159.33
64	543855.08	2660163.14
65	543863.31	2660167.66
66	543871.2	2660172.86
67	543878.69	2660178.71

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
68	543887.24	2660186.74
69	543895.36	2660195.27
70	543903.03	2660204.29
71	543910.22	2660213.76
72	543916.91	2660223.66
73	543968.4	2660297.71
74	544049.13	2660413.79
75	544125.97	2660524.3
76	544133.87	2660528.37
77	544255.74	2660592.53
78	544268.9	2660598.29
79	544281.83	2660604.61
80	544294.52	2660611.49
81	544306.95	2660618.92
82	544217.95	2660499.17
83	544163.78	2660470.68
84	544138.26	2660457.24
85	544113.05	2660443.16
86	544100.29	2660435.15
87	544087.89	2660426.51
88	544075.88	2660417.25
89	544064.27	2660407.39
90	544053.09	2660396.95
91	544042.38	2660385.96
92	544032.14	2660374.44
93	544022.41	2660362.41
94	544013.2	2660349.9
95	544004.54	2660336.94
96	543989.64	2660311.45
97	543975.29	2660285.58
98	543966.86	2660270.35
99	543959.83	2660257.26
100	543952.48	2660244.37
101	543944.81	2660231.72
102	543931.41	2660182.09
103	543921.23	2660169.99
104	543910.52	2660158.44
105	543899.33	2660147.45
106	543887.67	2660137.05
107	543875.57	2660127.27
108	543863.05	2660118.13
109	543850.15	2660109.65
110	543836.89	2660101.84
111	543823.3	2660094.73
112	543809.42	2660088.34
113	543795.28	2660082.67
114	543780.9	2660077.74
115	543766.32	2660073.56
116	543751.58	2660070.14
117	543711.27	2660076.31





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
118	543696.04	2660075.39
119	543680.79	2660075.27
120	543665.55	2660075.94
121	543650.36	2660077.4
122	543635.25	2660079.65
123	543620.25	2660082.69
124	543605.41	2660086.5
125	543590.75	2660091.08
126	543576.3	2660096.42
127	543562.11	2660102.5
128	543548.2	2660109.32
129	543534.6	2660116.85
130	543521.35	2660125.08
131	543508.48	2660133.99
132	543497.39	2660143.25
133	543486.45	2660152.72
134	543482.45	2660162.19
135	543469.28	2660174.32
136	543456.46	2660186.89
137	543444.02	2660199.9
138	543418.77	2660225.75
139	543402.38	2660242.04
140	543385.55	2660257.81
141	543368.31	2660273.04
142	543357.41	2660280.96
143	543346.15	2660288.27
144	543334.56	2660294.95
145	543322.69	2660300.99
146	543310.54	2660306.38
147	543298.17	2660311.09
148	543285.59	2660315.11
149	543272.85	2660318.44
150	543259.96	2660321.07
151	543246.97	2660322.99
152	543233.91	2660324.19
153	543220.81	2660324.68
154	543207.71	2660324.44
155	543194.63	2660323.49
156	543158.57	2660322.42
157	543145.75	2660318.94
158	543133.11	2660314.76
159	543120.69	2660309.88
160	543108.52	2660304.31
161	543096.62	2660298.07
162	543085.03	2660291.17
163	543073.78	2660283.64
164	543062.9	2660275.48
165	543052.42	2660266.74
166	543040.11	2660254.91
167	543028.17	2660242.65

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
168	543016.61	2660229.96
169	542959.54	2660163.53
170	542951.38	2660154.05
171	542939.22	2660139.79
172	542926.63	2660125.97
173	542913.62	2660112.62
174	542900.21	2660099.75
175	542890.85	2660091.78
176	542881.2	2660084.22

POLÍGONO:                      4

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	544577.1	2661055.67
2	544589.11	2661064.84
3	544600.72	2661074.62
4	544611.9	2661084.97
5	544622.62	2661095.87
6	544632.87	2661107.31
7	544642.62	2661119.25
8	544651.85	2661131.67
9	544660.54	2661144.55
10	544668.67	2661157.85
11	544676.22	2661171.55
12	544683.18	2661185.62
13	544655.23	2661100.06
14	544648.39	2661078.3
15	544485.65	2660859.36
16	544503.32	2660893.27
17	544515.3	2660915.66
18	544526.81	2660938.33
19	544537.84	2660961.29
20	544548.39	2660984.51
21	544558.46	2661007.99
22	544568.03	2661031.71

POLÍGONO:                      5

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	544603.3	2661134.31
2	544627.26	2661207.65
3	544655.25	2661222.54
4	544652.35	2661215.04
5	544646.89	2661202.48
6	544640.89	2661190.23
7	544634.36	2661178.29
8	544627.33	2661166.71
9	544619.79	2661155.5
10	544611.78	2661144.7





POLIGONO:                      3

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
49	544229.23	2660505.12

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	544217.95	2660499.17
2	544306.95	2660618.92
3	544319.32	2660626.97
4	544331.35	2660635.61
5	544343.02	2660644.81
6	544354.31	2660654.57
7	544365.19	2660664.86
8	544375.65	2660675.66
9	544385.66	2660686.95
10	544395.2	2660698.71
11	544404.26	2660710.92
12	544412.81	2660723.55
13	544420.85	2660736.57
14	544428.35	2660749.98
15	544457.1	2660804.81
16	544485.65	2660859.36
17	544648.39	2661078.3
18	544639.5	2661052
19	544630.05	2661025.93
20	544620.05	2661000.11
21	544609.48	2660974.55
22	544598.37	2660949.28
23	544586.71	2660924.29
24	544574.52	2660899.61
25	544561.8	2660875.25
26	544560.65	2660862.63
27	544541.55	2660825.96
28	544531.62	2660817.72
29	544512.88	2660781.65
30	544493.86	2660745.76
31	544474.55	2660710.04
32	544466.59	2660696.45
33	544458.1	2660683.23
34	544449.11	2660670.41
35	544439.64	2660658.02
36	544429.7	2660646.07
37	544419.3	2660634.59
38	544408.21	2660623.28
39	544398.68	2660612.5
40	544384.74	2660602.27
41	544372.41	2660592.6
42	544359.71	2660583.51
43	544349.99	2660577.58
44	544349.87	2660577.51
45	544325.88	2660563.27
46	544301.67	2660549.45
47	544277.27	2660538.06
48	544252.66	2660523.1

*[Handwritten signature]*





- 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:

Código de identificación: C-03-003-GVA-001/18

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Cercidium floridum</i>	9.54	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Bursera hindsiana</i>	15.95	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Bursera microphylla</i>	4.11	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Forchammeria watsonii</i>	11.43	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado:

Código de identificación: C-03-003-MFC-001/18

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Cercidium floridum</i>	3.36	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Bursera hindsiana</i>	5.97	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Forchammeria watsonii</i>	4.97	Metros cúbicos r.t.a.

- iii. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso del suelo, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente resolutive, 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 que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, todo el personal deberá recibir una plática de inducción, relacionada con la importancia de la protección y conservación de la biodiversidad. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXI de este resolutive.
- v. Deberá indicar el espacio destinado a patio de maniobras, resguardo de maquinaria y equipo, así como la superficie para el depósito de materiales. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXI de este resolutive.
- vi. Al término de los trabajos de construcción, deberá dismantelar y retirar toda infraestructura de apoyo empleada, procediendo a su limpieza, descompactación y restauración del área. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXI de este resolutive.
- vii. Previo a las labores de desmonte y despalme, deberá realizar el ahuyentamiento de la fauna silvestre presente en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, especialmente las especies que presenten algún estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las especies de lenta movilidad (anfibios y reptiles), ya que éstas tienden a refugiarse bajo rocas y oquedades, la reubicación deberá de ser en sitios que cumplan con las condiciones necesarias para la continuación de su ciclo de vida. En caso de encontrarse nidos que contengan polluelos, se deberá evitar perturbarlos y permitir que alcancen





la edad necesaria para volar o, en su caso, efectuar su traslado únicamente si el riesgo de afectación es poco significativo. Asimismo, se deberá presentar un programa de seguimiento, evaluación y éxito, describiendo las especies, cantidad de ejemplares rescatados, ubicación geográfica (UTM) y comportamiento de la fauna en las áreas de reubicación. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXI de este resolutivo.

- VIII. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y no se utilizarán sustancias químicas y fuego para tal fin, de forma gradual y direccional, para evitar daños a la vegetación adyacente a la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXI de este resolutivo.
- IX. El material que resulte del desmonte, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la revegetación en las 39.221 hectáreas, donde se ubicarán las obras de mitigación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural para defender el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando así la erosión. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se deberán incluir en los reportes a los que se refiere el Término XXI de este resolutivo.
- X. Durante la remoción del suelo orgánico y despalme, el titular de esta resolución aplicará riegos constantemente, para evitar que las partículas del suelo sean arrastradas por el viento y se genere polvo. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXI de este resolutivo.
- XI. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal y 123 bis de su Reglamento, se adjunta como parte integral de la presente resolución, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, que incluyen las especies *Atriplex canescens*, *Bourreria sonora*, *Bursera hindsiana*, *Carnegioa gigantea*, *Cercidium floridum*, *Cochemia posegeri*, *Colubrina viridis*, *Ferocactus peninsulae townsendianus*, *Ferocactus rectispinus*, *Forchammeria watsonii*, *Fouquieria diguetii*, *Hyptis emoryi palmeri*, *Jatropha cuneata*, *Justicia palmeri*, *Mammillaria fraileana*, *Mimosa purpurascens*, *Myrtillocactus cochal*, *Opuntia bigelovii*, *Opuntia fulgida*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Prosopis articulata*, *Ruellia peninsularis*, *Stenocereus gummosus*, *Stenocereus thurberi* y *Wilcoxia striata*, el cual deberá realizarse previo a las labores de remoción de la vegetación y al despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas de donde se realizarán los trabajos de cambio de uso del suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establece. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXI de este resolutivo.
- XII. Deberá implementar un programa de señalamiento preventivo, donde se lleve a cabo la instalación de señales en la vialidad, con imágenes específicas a la fauna de distribución en la zona. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXI de este resolutivo.
- XIII. Con el propósito de disminuir el riesgo por atropellamiento de fauna, evitar la fragmentación de los corredores biológicos y permitir el movimiento de la misma, se realizará la construcción de 15 obras de drenaje que favorecerán al paso de fauna debajo del cuerpo carretero, los pasos de fauna se ubicarán en las siguientes estaciones:
1. 31+983.00,
  2. 32+088.50,
  3. 32+280.00,
  4. 32+385.00,
  5. 32+555.00,
  6. 32+675.47,
  - 7.





32+780.00, 8. 32+858.00, 9. 32+950.14, 10. 33+120.17, 11. 33+293.40, 12. 33+380.00, 13. 33+510.00, 14. 33+696.00 y 15. 34+410.00.

Asimismo, deberá presentar un programa de seguimiento donde se indiquen las actividades de monitoreo, mediante el cual se pueda valorar la funcionalidad de los pasos de fauna. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXI de este resolutivo.

- XIV. El titular de la presente resolución será el responsable de evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentren en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales y en las áreas adyacentes a la misma. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXI de este resolutivo.
- XV. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto. Asimismo, los residuos generados deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXI de este resolutivo.
- XVI. Para favorecer la retención de suelo y captación de agua se realizarán mil ochocientos cincuenta y siete tinajas ciegas en 39.221 hectáreas, las especificaciones de dichas obras se encuentran contenidas en el estudio técnico justificativo e información complementaria. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXI de este resolutivo. En los informes, deberá indicar la cantidad de suelo y agua que se ha recuperado en el total de las tinajas ciegas, hasta llegar al plazo que garantiza el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación, conforme se indica en el Término XXIV.
- XVII. Realizar oportunamente el mantenimiento de maquinaria o vehículos en talleres autorizados con la finalidad de evitar posibles fugas de aceite, que pudiera representar contaminación del agua y/o suelo. La maquinaria a emplearse deberá estar en buen estado, que cumpla con la normatividad vigente en materia de emisiones a la atmósfera, contaminación por ruido y al suelo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se deberán incluir en los reportes a los que se refiere el Término XXI de este resolutivo.
- XVIII. Se dará cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas, Ordenamientos Técnico-Jurídicos y Planes de Desarrollo Urbano aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXI de este resolutivo.
- XIX. 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 Baja California Sur la documentación correspondiente.
- XX. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso del 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 del suelo autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte





de los informes a los que se refiere el **Término XXI** 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.

- XXI. 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 Baja California Sur, informes semestrales y uno de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éste deberá incluir los resultados del cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII y XX (que deben reportarse) así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo.
- XXII. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Baja California Sur 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 del suelo en terrenos forestales autorizado, dentro de los 10 días hábiles siguientes a que esto ocurra.
- XXIII. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales será de **2 Año(s)**, 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.
- XXIV. 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 cinco años en donde se contempla el programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal del proyecto.
- XXV. Se remite copia del presente resolutivo a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California Sur, para su inscripción en el Registro Forestal en el Libro de ese estado, de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y para su captura en el Sistema Nacional de Gestión Forestal (SNGF).

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

- I. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, será la única responsable ante la PROFEPA en el estado de Baja California Sur, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, será la única responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.
- III. La Delegación de la PROFEPA en el estado de Baja California Sur, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para verificar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los términos indicados en la presente autorización.





- iv. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, es la única titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- v. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Dirección General, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso del suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- vi. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

**TERCERO.-** Notifíquese personalmente a Sergio Herrera Concha, en su carácter de Director General del Centro SCT Baja California Sur de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la presente resolución del proyecto denominado **Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur**, con ubicación en el o los municipio(s) de La Paz en el estado de Baja California Sur, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

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

**ATENTAMENTE,  
EL DIRECTOR GENERAL**

**SEMARNAT**



**LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA**

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

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

C.c.p.

Q.F.B. Martha García Arvizos Palmeros. Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental. Presente.  
Lic. Axel Gonzalo Sotelo Espinosa de los Monteros. Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California Sur. Presente.  
Ing. Saúl Colín Ortiz. Delegado de la PROFEPA en el estado de Baja California Sur. Presente.  
Ing. Jesús Carrasco Gomez. Coordinador General de Conservación y Restauración de la CONAFOR. Presente.  
Lic. Jorge Camarena García. Coordinador General de Administración de la CONAFOR. Presente.  
Arq. Francisco Javier García Guerrero. Gerente Estatal de la CONAFOR en el estado de Baja California Sur. Presente.  
Lic. Guadalupe Rivera Ruiz. Directora de Conservación de Suelos de la DGGFS. Presente.

Registro 0574  
GRR/HM/RIHM/LCOC





Bitácora: 09/DS-0042/11/17

**ANEXO**

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE LA VEGETACIÓN FORESTAL DEL PROYECTO DENOMINADO *MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA LA PAZ-CIUDAD INSURGENTES, TRAMO KM 15+000 AL KM 209+000, SUBTRAMO DEL KM 31+806.53 AL KM 34+493.86 EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR*, CON UBICACIÓN EN EL MUNICIPIO DE LA PAZ EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR.

**I. INTRODUCCIÓN**

Con el objetivo de proteger y conservar la biodiversidad y riqueza biológica del área que será impactada por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales por el proyecto denominado ***Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur***, se presenta el programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal.

A partir del tipo de vegetación y lista florística que se elaboró para el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, se conocieron y ubicaron los ejemplares pertenecientes a algunas especies de importancia ecológica, especies bajo estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y especies con mayor representación en el área de cambio de uso del suelo con respecto a la cuenca hidrológico forestal.

Asimismo, se consideraron las observaciones realizadas por el Consejo Estatal Forestal, la Dirección General de Vida Silvestre y la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California Sur, citadas a continuación:

De la solicitud del Consejo Estatal Forestal del estado de Baja California Sur: *se solicita que se rescate el 100% de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

De la opinión de la Dirección General de Vida Silvestre: *para la implementación del programa de rescate, reubicación y reforestación de especies nativas de flora, en específico para las*

*listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se deberá presentar programa de seguimiento, evaluación y éxito a corto (1-2 años) y mediano plazo (3-5 años), describiendo especies, cantidad de ejemplares y ubicación geográfica (UTM) de las áreas de reforestación y/o reubicación.*

*Del informe de la visita técnica: en el caso particular de las cactáceas se sugiere intente rescatar la totalidad de los ejemplares que por su tamaño y porte así lo permitan.*

Cabe hacer mención que, como medidas para mitigar los posibles cambios adversos a la estructura y composición de la vegetación causados por la construcción del proyecto, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes llevará a cabo el presente programa, el cual contiene las especies, individuos, así como técnicas para el rescate y reubicación de las especies de la vegetación forestal.

El alcance de este programa es establecer las especies florísticas a coleccionar y trasplantar para restituir la cantidad de especies florísticas que serán afectadas debido a la remoción de la vegetación forestal, en función de la composición y estructura de la vegetación en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales respecto a la cuenca hidrológico forestal.

## II. OBJETIVOS

### a. General

- Mitigar los impactos negativos que se ocasionarán a la flora silvestre por la ejecución de las actividades inherentes a la construcción del proyecto **Modernización de la carretera La Paz-Ciudad Insurgentes, tramo km 15+000 al km 209+000, subtramo del km 31+806.53 al km 34+493.86 en el estado de Baja California Sur**, ubicado en el municipio de La Paz en el estado de Baja California Sur.

### b. Específicos

- Considerar la importancia biológica, económica, social o cultural de las especies que ameriten ser rescatadas.
- Otorgar las estrategias técnicas para favorecer el rescate y reubicación de especies sensibles o de importancia ecológica y ubicarlas fuera del área del proyecto.

- Rescatar y reubicar a las especies florísticas, poniendo especial atención a las cactáceas y a las especies que, de acuerdo con los muestreos y la identificación realizada, se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Rescatar y reubicar los organismos que habitan en el sitio que será alterado por las actividades de construcción del proyecto, antes de iniciar las actividades de cambio de uso del suelo.
- Realizar el rescate del germoplasma y material vegetativo perteneciente al tipo de vegetación presente en la zona del proyecto en cuestión.

### III. METAS

- Desarrollar las actividades de rescate y conservación, en las especies de flora consideradas para tal fin, según los resultados de los estudios ejecutados, garantizando con ello, la permanencia de sus abundancias.
- Rescatar y reubicar el total de individuos que hayan sido considerados en el presente programa, empleando los diferentes mecanismos que aquí se describen, a fin de evitar comprometer la permanencia de las especies.

En la **Tabla I** se muestran las especies y número de individuos que deberán sujetarse a las acciones consideradas en el presente programa. De igual manera se señala el aspecto que motivó su consideración.

Tabla I. Especies y número de individuos con potencial de sujetarse al programa

Familia	Especie	Motivo de consideración	Cantidad considerada para el rescate	Supervivencia del 80% de los individuos en un periodo de 5 años
Amaranthaceae	<i>Atriplex canescens</i>	Baja densidad	430	358
Boraginaceae	<i>Bouterea bonariensis</i>	Baja densidad	400	333
Burseraceae	<i>Bursera hindsiana</i>	Baja densidad	26	22
Cactaceae	<i>Carnegiea gigantea</i>	Baja densidad, especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y rescate total de cactáceas	1,130	942
Fabaceae	<i>Cercidium floridum</i>	Baja densidad	13	11
Cactaceae	<i>Cochlospermum posegeri</i>	Rescate total de cactáceas	128	107
Rhamnaceae	<i>Coburnia viridis</i>	Baja densidad	116	97
Cactaceae	<i>Ferocactus peninsularis toamsendianus</i>	Baja densidad y rescate total de cactáceas	269	224
Cactaceae	<i>Ferocactus rectispinus</i>	Especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y rescate total de cactáceas	13	11
Capparidaceae	<i>Fouquieria watsiana</i>	Baja densidad	65	54
Fouquieriaceae	<i>Fouquieria diguetii</i>	Baja densidad	26	22
Lamiaceae	<i>Hyptis emoryi palmeri</i>	Baja densidad	696	580
Euphorbiaceae	<i>Jatropha cuneata</i>	Baja densidad	206	172
Acanthaceae	<i>Jussiaea palmeri</i>	Baja densidad	116	97
Cactaceae	<i>Mammillaria fraileana</i>	Baja densidad y rescate total de cactáceas	296	247
Fabaceae	<i>Mimosa purpurascens</i>	Baja densidad	310	258

Av. Progreso N° 3, Edif. 3, Planta Alta, Col. Del Carmen, Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04100

Tels. (55) 54 84 35 05, 67 y 68 www.gob.mx/semarnat



Familia	Especie	Motivo de consideración	Cantidad considerada para el rescate	Supervivencia del 80% de los individuos en un periodo de 5 años
Cactaceae	Myrtillocactus cochal	Rescate total de cactáceas	211	194
Cactaceae	Opuntia bigelovii	Rescate total de cactáceas	130	108
Cactaceae	Opuntia fulgida	Rescate total de cactáceas	179	148
Cactaceae	Pachycereus pecten-aboriginum	Baja densidad y rescate total de cactáceas	760	611
Fabaceae	Prosopis articulata	Baja densidad	155	129
Acanthaceae	Ruellia peninsularis	Baja densidad	116	97
Cactaceae	Stenocereus gummosus	Rescate total de cactáceas	167	137
Cactaceae	Stenocereus thurberi	Baja densidad y rescate total de cactáceas	329	274
Cactaceae	Wilcoxia striata	Baja densidad y rescate total de cactáceas	130	108
<b>TOTAL</b>			<b>6,439</b>	<b>5,368</b>

De acuerdo a los resultados del análisis comparativo de densidad, vulnerabilidad y con base en la observación realizada en la visita técnica, el rescate debe ocurrir de manera obligada en 26 especies que representan un total de 6,439 individuos.

Aclaremos que las especies aquí reportadas, así como el número de individuos señalados, derivan de los resultados obtenidos en los muestreos levantados en el área del proyecto, por lo que durante la ejecución del programa, **no se descarta la inclusión de otras especies que, a consideración del especialista responsable de la ejecución del programa, ameriten su rescate.**

Es importante indicar que las especies a rescatar del tipo de vegetación de Matorral sarcocrasicaule, sin considerar el porcentaje adicional de supervivencia son las siguientes:

*Carnegiea gigantea* (51), *Cochemia poselgeri* (31), *Ferocactus peninsulae townsendianus* (41), *Ferocactus rectispinus* (11), *Myrtillocactus cochal* (11), *Opuntia fulgida* (41), *Pachycereus pecten-aboriginum* (21), *Stenocereus gummosus* (31) y *Stenocereus thurberi* (274).

Mientras que para el tipo de vegetación de Matorral sarcococaule, las especies a rescatar (sin considerar el porcentaje adicional de supervivencia) son las siguientes:

*Atriplex canescens* (358), *Bourreria sonora* (333), *Bursera hindsiana* (22), *Carnegiea gigantea* (891), *Cercidium floridum* (11), *Cochemia poselgeri* (76), *Colubrina viridis* (97), *Ferocactus peninsulae townsendianus* (183), *Forchammeria watsonii* (54), *Fouquieria diguetii* (22), *Hyptis emoryi palmeri* (580), *Jatropha cuneata* (172), *Justicia palmeri* (97), *Mammillaria fraileana* (247), *Mimosa purpurascens* (258), *Myrtillocactus cochal* (183), *Opuntia bigelovii* (108), *Opuntia fulgida* (108), *Pachycereus pecten-aboriginum* (612), *Prosopis articulata* (129), *Ruellia peninsularis* (97), *Stenocereus gummosus* (108) y *Wilcoxia striata* (108).

La técnica para realizar el rescate y reubicación se muestra en la Tabla II.

Tabla II. Especies e individuos a rescatar y mecanismo a implementar

Especie	Cantidad a considerar en el rescate	N° de individuos/Mecanismo de rescate		
		Trasplante	Colecta de germoplasma/cantidad de plantas a obtener	Cantidad de plantas propuestas para propagación vegetativa
<i>Atriplex canescens</i>	430	200	230	-
<i>Bauhinia sananae</i>	400	100	300	-
<i>Bursera hinduana</i>	26	26	-	-
<i>Carex gigantea</i>	1,130	800	-	330
<i>Cercidum floridum peninsulare</i>	13	2	11	-
<i>Cochlospermum pavleri</i>	128	100	-	28
<i>Colubrina viridis</i>	116	80	36	-
<i>Ferocactus peninsulae townsendianus</i>	269	150	-	119
<i>Ferocactus rectispinus</i>	13	8	-	5
<i>Furcraea watsoni</i>	65	30	35	-
<i>Fouquieria dguetii</i>	26	10	16	-
<i>Hyptis emoryi palmeri</i>	696	300	396	-
<i>Jatropha cuneata</i>	206	150	56	-
<i>Justicia palmeri</i>	116	70	46	-
<i>Mammillaria fraileana</i>	296	200	-	96
<i>Mimosa purpurascens</i>	310	150	160	-
<i>Myrtillocactus cochal</i>	233	150	-	83
<i>Opuntia bigelovii</i>	130	80	-	50
<i>Opuntia fulgida</i>	179	130	-	49
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	760	450	-	310
<i>Prosopis articulata</i>	155	100	55	-
<i>Ruellia peninsularis</i>	116	100	16	-
<i>Senecioerus gummosus</i>	167	100	-	67
<i>Senecioerus thurberi</i>	329	200	-	129
<i>Wikoxia striata</i>	130	80	-	50
<b>TOTAL</b>	<b>6,464</b>	<b>3,784</b>	<b>1,364</b>	<b>1,316</b>

Con la finalidad de que las especies del estrato herbáceo sean propagadas, conforme se indica en el Término IX de la presente autorización, el material que resulte del desmonte, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la revegetación, facilitando el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural.

#### IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE Y MANTENIMIENTO DE ESPECIES

##### IV.1 Actividades previas

Como actividad preliminar a las de rescate y reubicación de flora se realizará una plática con el personal involucrado en el proceso constructivo del proyecto, en la que se proporcionará.

información sobre la importancia de esta actividad, las especies involucradas y las medidas a considerar para evitar su afectación.

Como apoyo, en la plática que se imparta se ocupará material visual gráfico donde se precisen las medidas a tomar previo al rescate, para ayudar a identificar aquellos organismos de interés del presente programa; así como ilustraciones de los mismos, a fin de evitar su afectación.

#### **IV.2 Identificación de especies a rescatar**

Esta actividad se desarrollará durante la apertura de la brecha topográfica para la ubicación de estructuras de soporte. La finalidad es recorrer la totalidad del tramo donde se efectuará la remoción de vegetación y colocar identificadores sobre las especies a rescatar.

Asimismo, se tomarán coordenadas para una ubicación precisa que facilite la realización del trabajo de extracción de organismos. La marca se colocará sobre el organismo o delimitando el área en caso de que sean varios.

#### **IV.3 Desarrollo de las actividades de rescate**

Las actividades de rescate y reubicación de flora se ejecutarán con mayor énfasis, sobre las especies con estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, en las cactáceas y en aquellas consideradas de alto valor ecológico, que son representativas de la vegetación a remover por el desarrollo del proyecto.

##### **IV.3.1 Rescate *ex situ***

La modalidad de rescate *ex situ* implica la reubicación de organismos. Por lo general, se implementa en la totalidad de especies consideradas y puede desarrollarse en las siguientes formas:

1. Trasplante
2. Colecta de germoplasma y
3. Propagación vegetativa

Para fines del presente programa y tomando en cuenta las características particulares de las especies involucradas, se consideraron las tres técnicas. La descripción general de cada procedimiento a emplear de acuerdo a su forma biológica se describe en los siguientes puntos.

1. Trasplante



La actividad consistirá en extraer a los organismos de interés de su sitio de origen para reubicarlos en otro donde se garantice su permanencia. El proceso varía según la forma biológica de cada especie. Por ejemplo, la actividad se desarrollará en la totalidad de los individuos considerados en el presente programa, especificando que para algunos la actividad procederá en renuevos de menos de un metro de altura.

El proceso de extracción es relativamente sencillo si los individuos no superan el metro de alto, lo anterior, debido a la facilidad de manipulación y a que el porcentaje de supervivencia de la planta por adaptación al nuevo sitio es mayor.

Para las especies de hábito terrestre con aplicación de trasplante, el proceso de extracción será el siguiente:

- Se excavará en la periferia de la planta considerando un diámetro y una profundidad tal que garantice la extracción de la totalidad del sistema de raíces sin dañarlas.
- Se hará la extracción del ejemplar completo procurando causar el menor daño a sus órganos y tejidos.
- Se buscará que las plantas extraídas mantengan sustrato en el sistema de raíces, de tal manera que las mismas no queden a la intemperie pudiendo ocasionar deshidratación.
- Los organismos extraídos serán colocados en los contenedores dispuestos para tal fin de manera que se evite la pérdida de sustrato del sistema de raíces.
- Se tomarán los registros y evidencias de los rescates realizados con ayuda de cámara fotográfica y GPS.

La reubicación será inmediata a la extracción y se ubicará sobre áreas adyacentes de donde fueron extraídas con condiciones ambientales similares, principiando por el tipo de sustrato y la altitud. Cada sitio de extracción será georreferenciado para llevar un seguimiento. Los organismos serán etiquetados con un número consecutivo, con el fin de llevar un orden, desde el control del transporte, hasta el momento de su reubicación.

## 2. Colecta de germoplasma

Como hemos citado con anterioridad, las especies consideradas en el presente programa tienen diferentes formas de vida y aquellas con crecimiento arbustivo pueden presentar



dificultades en su proceso de rescate. Si bien es cierto, que la actividad puede desarrollarse en individuos con altura no mayor a 0.50 m, será preciso implementar otros mecanismos para la recuperación de la cantidad indicada en el presente programa. Uno de ellos refiere a la colecta de germoplasma y para el caso que nos ocupa aplicará en las especies referidas en la Tabla 2.

La colecta de germoplasma comprenderá el período que demande la fenología de las especies, puede realizarse durante todo un año o en un período en particular. La actividad consistirá en la recolección de semillas de las especies citadas, teniendo como opción de suministro, los individuos que serán removidos o bien de los que se encuentren en áreas adyacentes. Se elegirán individuos sanos, que no muestren problemas con patógenos. El germoplasma a coleccionar, será analizado de manera rápida descartando aquel que evidencie presencia de plagas o deformaciones.

### 3. Propagación vegetativa

Consiste en la reproducción de una planta a partir de una célula, un tejido o un órgano, de tal manera que el individuo resultante es desde el punto de vista genético, idéntico al parental.

Esta actividad se llevará a cabo en las especies de lento crecimiento. La actividad consistirá en la recolección del material vegetativo, cuidando que las partes a recolectar no muestren problemas con patógenos.

Dado que la finalidad es la recuperación del total de individuos que se removerán a consecuencia de la instalación de la obra, no se contempla una cantidad en específico a coleccionar, aunque se tomará como parámetro el total de individuos a recuperar más un 20 % adicional.

El material coleccionado (las semillas) será analizado para determinar si resulta viable, tal proceso consistirá en efectuar la prueba de inmersión, que consiste en colocar sobre recipientes con agua el germoplasma, aquellas que floten serán desechadas y el resto se colocará en los contenedores elegidos para la germinación. Asimismo, a las semillas se les esparcirá un fungicida para evitar la proliferación de hongos, mientras que para la propagación vegetativa la parte a reproducir de manera asexual se le esparcirá azufre en polvo o algún fungicida para evitar la proliferación de bacterias y hongos.

Los contenedores destinados a la germinación fungirán como almácigos, por lo que deberán tener las dimensiones necesarias para albergar a la totalidad de semillas coleccionadas. Por la



cantidad de individuos que se espera reponer, será necesario contar cuando menos con 4 contenedores, cada uno con una capacidad de albergar al menos 400 individuos.

Las plántulas resultantes del germoplasma se reubicarán en contenedores individuales a una semana de su germinación; es decir, se extraerán de los almácigos y se colocarán en envases por separado para favorecer su crecimiento y prepararlas al trasplante. Durante este período se almacenarán en los espacios definidos como sitios de acopio.

## V. LUGAR DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

Para fines del presente proyecto, dada su longitud, así como las características de las especies que estarán sujetas a las actividades del programa se consideró un lugar como sitio de acopio (vivero) ubicado dentro de un predio aledaño al proyecto, el cual cuenta con los elementos necesarios para garantizar la supervivencia de los individuos.

En la Tabla III se presentan las coordenadas del espacio referido, mismo que se ubica cerca del proyecto y del lugar de reubicación.

Tabla III. Coordenadas del lugar de acopio y reproducción de especies

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	542828.02	2660002.2
2	542852.27	2660008.51
3	542835.26	2659983.49
4	542859.89	2659991.04

El vivero sólo tendrá la función de dar mantenimiento a las especies rescatadas, a la producción a partir de semillas y a la producción a partir del material vegetativo que se haya colectado.

## VI. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE REUBICACIÓN

### VI.1 Características a considerar

El lugar para llevar a cabo la reubicación de los ejemplares rescatados se determinó tomando en cuenta condiciones que propicien el establecimiento de éstas; considerando en este caso zonas cercanas al área del proyecto, que presentan condiciones similares a las del sitio de extracción.

El sitio donde se realizará la reubicación de las especies corresponde a los tipos de vegetación Matorral sarcocaulé y Matorral sarco-crasicaulé, en proceso de degradación. Se

buscó que dicho predio tuviera condiciones similares al área sujeta a CUSTF, pero con alteraciones para poder restaurar dicha área.

## VI.2 Ubicación

En la Tabla IV se proporcionan las coordenadas UTM del sitio propuesto para la reubicación, mismo que se ubica cercano al sitio de acopio y de extracción, lo anterior con la intención de evitar traslados a grandes distancias que pudieran promover el estrés y deshidratación de los individuos a reubicar, la superficie total del sitio es de 39.221 hectáreas.

Tabla IV. Ubicación del sitio con potencial para efectuar la reubicación

Vértice	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y
1	543767.48	2661140.04
2	543817.09	2661044.13
3	543813.78	2660835.77
4	543800.55	2660713.4
5	543727.79	2660670.4
6	543684.79	2660686.94
7	543608.73	2660733.24
8	543575.65	2660769.62
9	543549.19	2660806
10	543492.97	2660842.38
11	543456.59	2660849
12	543410.29	2660839.08
13	543350.76	2660799.39
14	543291.22	2660756.39
15	543231.69	2660739.86
16	543158.93	2660789.47
17	543069.64	2660832.46
18	542980.94	2660989.45
19	543019.98	2661090.96
20	543003.22	2661292.12
21	543117.15	2661473.77
22	543383.83	2661235.95
23	543767.48	2661140.04

## VII. DENSIDAD DE PLANTACIÓN

El tipo de plantación establecido fue por marco real donde se utilizó la siguiente fórmula:

$$N = S/(d*d)$$

Donde:



N = Número de plantas

S = Superficie del área de restauración (m<sup>2</sup>)

d = Distancia entre plantas (m)

Despejando la siguiente fórmula se obtuvo que la distancia entre plantas será de 7.5 metros para un número total de 6,439 individuos, en las 39,221 hectáreas.

### VIII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

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

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

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



establecidos. Se recomienda realizar esta actividad hasta los tres años o cuando el ejemplar de la especie presente las características adecuadas que aseguren su 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.

## IX. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El calendario de trabajo del programa de manejo de flora silvestre (rescate) en estatus, de lento crecimiento y de importancia ecológica.

Tabla V. Cronograma mensual de actividades

Actividad/meses	1	2	3	4	5	6
<b>1. Búsqueda intensiva de plantas o renuevos</b>						
Extracción y trasplante de plantas o renuevos	■	■				
Confinamiento temporal para rehabilitación	■	■				
<b>2. Colecta de gemoplasma y material vegetativo</b>						
Colecta de frutos (para semilla) y material vegetativo	■	■				
Beneficiado de gemoplasma			■			
Pruebas de germinación			■	■		
Producción de planta (sólo en caso de requerirse)				■	■	■
<b>3. Reubicación</b>						
Deshierbe y trazado del terreno para la plantación				■		
Apertura de cepas						■
Selección de planta y traslado						■
Plantación		■	■			■
Mantenimiento			■	■	■	■

Tabla VI. Cronograma de actividades para un seguimiento de 5 años

ACTIVIDADES	AÑOS Y MESES																																																											
	1					2					3					4					5																																							
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60																														
Recolección de semillas y material vegetativo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																									
Plantación de ejemplares reubicados																																																												
Protección contra pastoreo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																									
Protección contra incendios	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																									
Protección contra plagas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																									
Reposición de plantas muertas																																																												
Evaluación y seguimiento de la superficie restaurada	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																									

**X. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN (INDICADORES)**

La evaluación y seguimiento permitirá determinar el grado de éxito del programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal del proyecto en cuestión, al tiempo en que se logrará mantener el control en las actividades que se proponen, como parte de la metodología que permita alcanzar los objetivos planteados.

Se realizará de forma general para todas las especies reubicadas y las reforestadas, tiene como finalidad evaluar a corto y mediano plazo el éxito de las técnicas empleadas. Esta actividad se ejecutará a la segunda semana de haber plantado los ejemplares, el período de monitoreo será de 5 años o hasta lograr el establecimiento total de los ejemplares con un mínimo de supervivencia del 80%; el personal capacitado para esta actividad determinará los períodos del monitoreo.

Durante el establecimiento

Se dará seguimiento durante el primer semestre después de establecida la plantación, lo cual reflejará el éxito, para ello, el factor a considerar más importante es la supervivencia.

Para el seguimiento de la supervivencia de los individuos, se realizarán visitas a los puntos de reubicación con una periodicidad mensual. Considerándose las diferentes épocas y estaciones del año, se contará el número de plantas vivas y se registrarán aspectos como presencia de rebrotes, estado general de la planta, necesidad de hidratación. Se llevará un registro mediante una bitácora de mantenimiento. En dicha bitácora se registrarán los datos de los individuos, la clave de identificación, tipo de mantenimiento realizado y las observaciones relativas a su supervivencia, mismas que formarán parte de los reportes que deberá entregar a la SEMARNAT.

Se sugieren los siguientes datos para la bitácora de mantenimiento:

Fecha, hora, coordenadas de ubicación en UTM WGS 84, especie y nombre común, clave de identificación, mantenimiento aplicado, fecha de mantenimiento, observaciones y responsable del mantenimiento.

Esta tarea permite tener una estimación cuantitativa del éxito de la reubicación bajo la influencia de los factores del sitio. Para obtener la supervivencia de la plantación se extrapolan los datos de la superficie de muestreo a la totalidad de la plantación. Como ya se ha venido mencionando, es necesario lograr un porcentaje de supervivencia superior a 80%.

Se hará un reporte semestral sobre las actividades realizadas, se utilizarán los siguientes indicadores para determinar el avance y éxito en este programa, lo que permitirá establecer, en su caso, ajustes o correcciones a las actividades planteadas.

Los indicadores que se proponen para evaluar la eficiencia del programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal, del proyecto en cuestión, son los siguientes:

#### a. Estimación de la supervivencia

Esta tarea permite tener una estimación cuantitativa del éxito de la plantación bajo la influencia de los factores del sitio. El valor que se obtiene es la proporción de árboles y/o individuos florísticos que están vivos en relación con los árboles y/o individuos florísticos efectivamente plantados. Para obtener la supervivencia de la plantación se extrapolan los datos de la superficie de muestreo a la totalidad de la plantación. Es necesario lograr un porcentaje de supervivencia superior a 80%.

$$p = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{\sum_{i=1}^n m_i} \times 100$$

Donde:

$\sum_{i=1}^n$  = sumatoria de los datos de acuerdo a la variable  $a$  o  $m$ .

$p$  = proporción estimada de árboles vivos.

$a_i$  = número de plantas vivas en el sitio de muestreo  $i$ .

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

#### b. Evaluación del estado sanitario

A través de esta evaluación se pretende conocer la proporción de árboles y/o individuos florísticos sanos respecto a los árboles y/o individuos florísticos vivos en la plantación. Se considera que un individuo está sano cuando no presenta daños por plagas o síntomas de enfermedades en cualquiera de sus estructuras.

$$ps = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{\sum_{i=1}^n m_i} \times 100$$

Donde:

$\sum_{i=1}^n$  = sumatoria de los datos de acuerdo a la variable  $S$  o  $m$ .

$ps$  = proporción estimada de árboles sanos.

$S_i$  = número de árboles sanos en el sitio de muestreo  $i$ .

$m_i$  = número de árboles vivos en el sitio de muestreo  $i$ .

#### c. Estimación del vigor de la plantación

Describe la proporción de órganos vigorosos del total de los árboles y/o individuos florísticos vivos. El vigor se clasifica de la siguiente forma: bueno, cuando la planta presenta un follaje denso, color verde intenso y tiene amplia cobertura de copa; regular, cuando el árbol muestra un follaje menos denso, color verde seco a amarillento y follaje medio; malo, cuando el follaje es amarillento, ralo y de hojas débiles. En el caso de las cactáceas el vigor se clasifica de la siguiente forma: bueno, cuando la planta no presente malformaciones; regular cuando presenta una malformación; malo, cuando presente dos o más malformaciones.



$$p = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{\sum_{i=1}^n o_i} \times 100$$

Donde:

 $\sum_{i=1}^n v_i$  = sumatoria de los datos de acuerdo a la variable  $v$  o  $o$ . $p$  = proporción estimada de árboles vigorosos. $v_i$  = número de árboles vigorosos en el sitio de muestreo  $i$ . $o_i$  = número de árboles vivos en el sitio de muestreo  $i$ .

Número de plantas vivas y muertas, así como las principales causas de muerte de las plantas en campo.

## XI. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

A partir de la información obtenida en las diferentes etapas del programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal, del proyecto en cuestión, se elaborarán informes semestrales hasta llegar a un período mínimo de 5 años, o hasta alcanzar los objetivos planteados. Los documentos a generar durante y al final de los trabajos de campo, son:

- Listado de número de individuos rescatados por especie.
- Número de individuos por especies reubicados.
- Número de individuos por especie producidos y trasplantados.
- Porcentaje de supervivencia por especie.
- Estado fitosanitario por especie
- Actividades de mantenimiento.
- Actividades de reubicación.
- Actividades de trasplante de las especies producidas.
- Estimación de vigorosidad de la plantación.
- Avance respecto de la meta.
- Evidencia fotográfica de las especies.

Se realizará de forma general para todas las especies reubicadas y propagadas, tiene como finalidad evaluar a corto y mediano plazo el éxito de la reubicación y la eficacia de las técnicas empleadas.

ATENTAMENTE  
EL DIRECTOR GENERAL

LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA

GRR/HHM/RIHM/LCOC

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

