



**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2023  
AÑO DE  
**Francisco  
VILLA**

**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA  
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023**

Bitácora:20/DS-0162/02/23

Oaxaca, Oaxaca, 12 de julio de 2023

**Asunto:** Autorización de cambio de uso  
de suelo en terrenos forestales

**ORIBSA S.A. DE C.V.  
PROMOVENTE**

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de ORIBSA S.A. DE C.V. en su carácter de PROMOVENTE con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 1.7 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **VILLA DEL MAR**, con ubicación en el o los municipio(s) de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo en el estado de Oaxaca, y

**RESULTANDO**

- I. Que mediante FORMATO de fecha 21 de febrero de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el 21 de febrero de 2023, ORIBSA S.A. DE C.V., en su carácter de PROMOVENTE, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.7 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **VILLA DEL MAR**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo en el estado de Oaxaca, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

El promovente acompañó a su solicitud de diversa información a que se refieren los artículos 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, 138 a 153 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicado en el Diario Oficial de la Federación el 09 de diciembre de 2020 (RLGDFS).

- II. Que mediante oficio N° SEMARNAT-AR-0305-2023 de fecha 06 de marzo de 2023, esta Oficina de Representación, requirió a ORIBSA S.A. DE C.V., en su carácter de PROMOVENTE, 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 **VILLA DEL MAR**, con ubicación en el o los municipio(s) de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo en el estado de Oaxaca, 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:**

1.-Mencionar si dentro, o a las colindancias del polígono solicitado para cambio de uso de suelo, se encuentra algún ejemplar de manglar (*Rizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*). En caso afirmativo, mencionar ubicación, especie y características dasométricas.

2.- Incluir memorias de cálculo en electrónico de índices de diversidad, erosión e infiltración.







## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

3.- Abundar en su análisis de fauna de capítulos V y XII, ya que con los índices de diversidad estimados, no se demuestra que no se compromete la diversidad de los grupos identificados.

### De la documentación legal:

1.- Presentar la inscripción ante el Registro Público de la Propiedad, del Instrumento Notarial número 3,600, Volumen 86, de fecha 11 de mayo de 2022, que ampara la Fracción 1 (uno), ubicado en conocido terreno denominado Río Grande y Manialtepec, San Pedro Villa de Tututepec, Juquila, Oaxaca, ya que no se adjunta con el instrumento que exhibe.

2.- Toda vez, que se advierte del Instrumento Notarial número 3,600, Volumen 86, de fecha 11 de mayo de 2022, que la fracción 1 (uno), donde se pretende realizar el cambio del uso del suelo tiene una superficie de 10,000.00 metros cuadrados, y de acuerdo con lo que refiere en el formato de solicitud y foja 13 de su Estudio se solicita una superficie de 1.7 Ha, para el cambio del uso de suelo, de igual manera en foja 14 señala una superficie de 17,000 m2 donde se pretende realizar el cambio del uso del suelo; por lo tanto, deberá presentar copia certificada del título de propiedad que ampare la superficie total donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo.

3.- Una manifestación bajo protesta de decir verdad, si ya se realizó el cambio del uso del suelo en el predio que solicita para el proyecto denominado Villa del Mar, o si cuenta con un procedimiento administrativo ante la PROFEPA.

4.- Señalar domicilio en esta Ciudad para oír y recibir notificaciones, de conformidad con lo establecido en los artículos 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 305 y 306 del Código Federal de Procedimientos Civiles de aplicación supletoria en caso contrario, las notificaciones personales se les harán conforme a las reglas para las notificaciones que no deban ser personales, ya que el domicilio que señala es en San Pedro Mixtepec.

III. Que mediante ESCRITO SIN NÚMERO de fecha 29 de marzo de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 11 de abril de 2023, ORIBSA S.A. DE C.V., en su carácter de PROMOVENTE, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°SEMARNAT-AR-0305-2023 de fecha 06 de marzo de 2023, la cual cumplió con lo requerido.

IV. Que mediante oficio N° CEF-CCF-033/2023 de fecha 14 de marzo de 2023 recibido el 31 de marzo de 2023, esta Oficina de Representación, requirió opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **VILLA DEL MAR**, con ubicación en el o los municipio(s) Villa de Tututepec de Melchor Ocampo en el estado de Oaxaca.

V. Que mediante oficio ESCRITO SIN NÚMERO de fecha 31 de marzo de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 31 de marzo de 2023, el Consejo Estatal Forestal envió la opinión técnica de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **VILLA DEL MAR**, con ubicación en el o los municipio(s) de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo en el estado de Oaxaca donde se desprende lo siguiente:

### De la opinión del Consejo Estatal Forestal

Una vez solventada la parte técnica y jurídica, no existirá inconveniente por parte de los integrantes de la Comisión, a efecto de que la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado emita la autorización solicitada.







## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

- vi. Que mediante oficio N° SEMARNAT-AR-0665-2023 de fecha 18 de mayo de 2023 esta Oficina de Representación notificó a ORIBSA S.A. DE C.V. en su carácter de PROMOVENTE que se llevaría a cabo la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **VILLA DEL MAR** con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo en el estado de Oaxaca atendiendo lo siguiente:
- Que la superficie, ubicación y delimitación geográfica, así como el tipo de vegetación forestal a afectar con el cambio de uso de suelo corresponda con lo manifestado en el estudio técnico justificativo.
  - Que las coordenadas UTM que delimitan el área solicitada para cambio de uso de suelo correspondan a las manifestadas en el estudio técnico justificativo.
  - Que la estimación de volúmenes por especie de las materias primas forestales que serán removidas por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales correspondan con lo manifestado en el estudio técnico justificativo.
  - Que no se afecten cuerpos de agua permanentes y recursos asociados por la ejecución del proyecto, en caso contrario informar el nombre y ubicación de éstos.
  - Que los servicios ambientales que resultarán afectados con el cambio de uso de suelo correspondan con lo manifestado en el estudio técnico justificativo.
  - El estado de conservación de la vegetación que será removida por el cambio de uso de suelo, precisando 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.
  - Si existen especies de flora y fauna silvestres en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido consideradas en el estudio técnico justificativo, reportar el nombre común y científico de éstas.
  - 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.
- vii. Que derivado de la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales realizada por el personal técnico de la Oficina de Representación y de acuerdo al respectivo reporte de campo, se observó lo siguiente:

### Del informe de la Visita Técnica

- Respecto de la superficie y ubicación del proyecto, se informa que se verificaron las coordenadas que delimitan los polígonos solicitados para cambio de uso de suelo, coincidiendo con las reportadas en el Estudio técnico.
- En relación al tipo de vegetación a afectar por el desarrollo del proyecto, éstas corresponden a primaria de Selva baja caducifolia y dunas costeras buen estado de conservación.
- Respecto de los volúmenes de remoción estimados por la ejecución del proyecto, se menciona que se verificaron alturas y diámetros de los individuos censados, lo cual permite inferir que la estimación de volúmenes es correcta.







## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

- En la superficie solicitada para cambio de uso de suelo, no existen corrientes de carácter permanente o temporal.
- Al momento de la visita, no se observó remoción de vegetación en el área solicitada para cambio de uso de suelo.
- Respecto de la ocurrencia de incendios, se indica que no se detectó evidencia de afectación por incendios forestales
- Durante la visita, se observaron ejemplares de *Guaiaacum coulteri*, especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en categoría de Amenazada.
- Los servicios ambientales que resultarán afectados sí corresponden con lo manifestado en el estudio técnico.
- Sobre las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre la biodiversidad, agua y suelo, se considera que éstas son adecuadas y en su caso, deberá recalcarse su cabal cumplimiento en el resolutivo a emitir.

VIII. Que mediante oficio N° SEMARNAT-AR-0761-2023 de fecha 06 de junio de 2023, esta Oficina de Representación, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XXVIII, 10 fracción XXX, 14 fracción XI, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 139, 140 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 139, 141, 143, 144 y 152 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 08 de marzo de 2023 respectivamente, notificó a ORIBSA S.A. DE C.V. en su carácter de PROMOVENTE, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$376,639.10 (trescientos setenta y seis mil seiscientos treinta y nueve pesos 10/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 2.54 hectáreas con Vegetación de dunas costeras y 1.4 hectáreas de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Oaxaca.

IX. Que mediante ESCRITO SIN NÚMERO de fecha 05 de julio de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 07 de julio de 2023, ORIBSA S.A. DE C.V. en su carácter de PROMOVENTE, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$ 376,639.10 (trescientos setenta y seis mil seiscientos treinta y nueve pesos 10/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 2.54 hectáreas con Vegetación de dunas costeras y 1.4 hectáreas de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Oaxaca.

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

### CONSIDERANDO







## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

- I. Que esta Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 34 y 35 fracción XIV 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 de suelo en terrenos forestales, conforme a lo establecido en los artículos 10 fracción XXX, 14 fracción XI, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 y 100 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como de los artículos 139, 141, 143, 144 y 152 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 139 y 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta Unidad Administrativa se avocó a la revisión de la información y documentación que fue proporcionada por el promovente, mediante sus escritos de solicitud y subsecuentes, considerando lo siguiente:

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

### Artículo 15...

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

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo segundo y tercero fueron satisfechos mediante FORMATO de fecha 21 de Febrero de 2023, el cual fue signado por ORIBSA S.A. DE C.V., en su carácter de PROMOVENTE, dirigido al Titular de la Oficina de Representación, en el cual solicita la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 1.7 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **VILLA DEL MAR**, con pretendida ubicación en el municipio o los municipio(s) de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo en el estado de Oaxaca.

2.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 139 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS), que dispone:

*Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:*







## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

*I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante;*

*II. Lugar y fecha;*

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

*IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.*

*A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:*

*I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;*

*II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo;*

*III. 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;*

*IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y*

*V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital.*

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 139, 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 de 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 139 fracción V 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 ORIBSA S.A. DE C.V., en su carácter de PROMOVENTE, así como por ING. JULIO CESAR PEREZ GALEANA 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. OAX T-UI Vol. 4 Núm. 38.

Por lo que corresponde al requisito previsto en el citado artículo 139 fracciones III y IV del RLGDFS, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos en el presente expediente con los







## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

siguientes documentos:

Instrumento Notarial número 3,600, Volumen 86, de fecha 11 de mayo de 2022, relativo al contrato privado de compraventa que celebran por una parte como vendedor, el C. Juan Gómez de la Barrera, y por la otra parte como Comprador la Sociedad Mercantil denominada ORIBSA, Sociedad Anónima de Capital Variable, representada por su Administrador Único, la Ciudadana María Isabel Bautista Nava; respecto de una fracción de terreno identificada como Fracción 1, ubicado en conocido terreno denominado Rio Grande y Maninaltepec, San Pedro Villa de Tututepec, Distrito de Juquila, Oaxaca; el cual tiene una superficie de 100,000.00 m<sup>2</sup> (CIEN MIL METROS CUADRADOS), con las siguientes medidas y colindancias; al NORTE mide 307.55 m (TRESCIENTOS SIETE PUNTO CINCUENTA Y CINCO METROS), en línea quebrada y colinda con Juan Gómez de la Barrera; al SUR mide 336.86 m (TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS PUNTO OCHENTA Y SEIS METROS), en línea recta y colinda con el Océano Pacífico; al ORIENTE mide 304.12 (TRESCIENTOS CUATRO PUNTO DOCE METROS), en línea recta con el C. Horacio Zorrilla Cuevas; al PONIENTE mide 417.23 m (CUATROCIENTOS DIECISIETE PUNTO VEINTITRÉS METROS), en línea quebrada y colinda con Jaciel Calvo; inscrito bajo el folio número 741501, en el Instituto de la Función Registral del Estado de Oaxaca, con fecha 17 de noviembre de 2022.

Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de contenido del estudio técnico justificativo, los cuales se encuentran establecidos en el artículo 141 del RLGDFS, que dispone:

*Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:*

*I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;*

*II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados y expresados en coordenadas UTM;*

*III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;*

*IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;*

*V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;*

*VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;*

*VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas*







**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA  
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023**

*forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;*

*VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;*

*IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;*

*X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo;*

*XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;*

*XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;*

*XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;*

*XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y*

*XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.*

*La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el Plano georeferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de Cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.*

*Para efectos de lo previsto en la fracción XIV del presente artículo, los interesados identificarán los criterios de los programas de ordenamiento ecológico que emitan las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno, atendiendo al uso que se pretende dar al Terreno forestal.*

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 141 del RLGDFS, fueron satisfechos por el interesado en la información vertida en el estudio técnico justificativo entregado en esta Oficina de Representación, mediante FORMATO y la información faltante con ESCRITO SIN NÚMERO, de fechas 21 de Febrero de 2023 y 29 de Marzo de 2023, 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 139 y 141 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.







## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

- iv. Que con el objeto de resolver lo relativo a la demostración de los supuestos normativos que establece el artículo 93, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de cuyo cumplimiento depende la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales solicitada, esta autoridad administrativa se avocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, considerando lo siguiente:

El artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, establece:

ARTÍCULO 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de 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 cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

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

1. *Que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga,*
2. *Que la erosión de los suelos se mitigue,*
3. *Que la capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue y*
4. *Que el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue.*

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 **la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende información contenida en diversos apartados del mismo, consistente en que:

De acuerdo con la clasificación de uso de suelo y vegetación serie VI del INEGI (2017), en la CHF, el uso de suelo predominante corresponde a agricultura de temporal anual y permanente; el cual ocupa el 54% del territorio de la CHF, 29% corresponde a los usos de suelo vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia, el 9% corresponde a pastizal cultivado, hay un 3% con vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia, el manglar representa el 2%. La vegetación existente ha sufrido la presión social y ganadera por el pastoreo que existe en la zona, así como el crecimiento poblacional de las comunidades establecidas en las cercanías.

De acuerdo con las prospecciones de campo, se determinó que en el polígono a afectar por el desarrollo del proyecto se reconocen dos tipos de vegetación: selva baja caducifolia y dunas costeras, por lo que, dentro de la microcuenca delimitada, se levantaron sitios de muestreo en los mismos tipos de vegetación.







OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA  
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

Con la información recabada durante los muestreos de campo, tanto en la cuenca como en el área del proyecto, se calcularon los atributos de los índices de diversidad por especie de la vegetación de selva baja caducifolia y dunas costeras.

Los resultados de dichos análisis se muestran a continuación.

FLORA

a) Selva baja caducifolia

Para tener una referencia de la diversidad y abundancia de la vegetación arbórea de Selva Baja Caducifolia en el sitio donde se ubica el Proyecto se realizaron análisis de diversidad y abundancia a través de indicadores ecológicos de las especies que conforman los estratos vegetales de la vegetación.

| Estrato               | Riqueza | Margalef | Simpson | Shannon |
|-----------------------|---------|----------|---------|---------|
| Arboreo CUS           | 17      | 2.614    | 0.1385  | 2.216   |
| Arbustivo CUS         | 19      | 3.286    | 0.1141  | 2.4023  |
| Herbáceo CUS          | 5       | 0.3294   | 0.3746  | 1.1803  |
| Cactáceas CUS         | 4       | 1.4774   | 0.3125  | 1.2555  |
| Arbóreo Microcuenca   | 26      | 3.8      | 0.1781  | 2.3283  |
| Arbustivo Microcuenca | 29      | 3.7197   | 0.1928  | 2.2626  |
| Herbáceo Microcuenca  | 17      | 1.3908   | 0.3588  | 1.755   |
| Cactáceas Microcuenca | 2       | 0.4786   | 0.5     | 0.6931  |

Se observa que todos los indicadores de diversidad estimados fueron mayores en la microcuenca delimitada, para todos los estratos o grupos de vegetación identificados, con excepción de lo registrado en el grupo de epífitas y cactáceas. En la microcuenca, dichos índices toman valores de bajos a moderados, mientras que, en el área de cambio de uso de suelo, éstos fueron muy bajos a bajos, principalmente.

En cuanto a la composición de especies, en la tabla siguiente, se puede apreciar que la mayoría de las especies registradas en el predio lo fueron en la MHF, y en la microcuenca se registraron tanto mayor número de especies, como de individuos, con excepción del grupo cactáceas, epífitas, cuya riqueza de especies fue mayor en el polígono de 1.05 ha de selva baja solicitado para cambio de uso de suelo en terrenos forestales; cabe mencionar que todas las cactáceas, dada su importancia ecológica, serán susceptibles de rescate y reubicación.

Estrato arbóreo

| Nombre común    | Especie                        | Ind./ha MH | Ind./ha CUS |
|-----------------|--------------------------------|------------|-------------|
| Carnizuelo      | <i>Acacia cornigera</i>        | 17         | 4           |
| Huizache        | <i>Acacia farnesiana</i>       | 62         | 1           |
| Arbol del peine | <i>Achatocarpus nigricans</i>  | -          | 9           |
| Palo de arco    | <i>Apoplanesia paniculata</i>  | 11         | -           |
| Palo blanco     | <i>Bravaisia integerrima</i>   | 9          | -           |
| Copal           | <i>Bursera tomentosa</i>       | -          | 10          |
| Palo mulato     | <i>Bursera simaruba</i>        | 6          | -           |
| Hediondilla     | <i>Caesalpinia eriostachys</i> | 9          | -           |
| Coquito         | <i>Capparis verrucosa</i>      | -          | 11          |
| Pochote         | <i>Ceiba aesculifolia</i>      | 19         | -           |







## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

|                  |                                   |     |     |
|------------------|-----------------------------------|-----|-----|
| Caimito          | <i>Chrysophyllum mexicanum</i>    | 10  | 5   |
| Carnero          | <i>Coccoloba barbadensis</i>      | -   | 56  |
| Cojón de toro    | <i>Cochlospermum vitifolium</i>   | 4   | -   |
| Zazanil          | <i>Cordia dentata</i>             | 10  | -   |
| Manzana de playa | <i>Crateva tapia</i>              | 20  | 62  |
| Nanche de monte  | <i>Diospyros salicifolia</i>      | 2   | -   |
| Amate            | <i>Ficus insipida</i>             | 3   | 1   |
| Cacahuanano      | <i>Gliricidia sepium</i>          | -   | 6   |
| Caulote          | <i>Guazuma ulmifolia</i>          | 84  | 20  |
| Zarza negra      | <i>Guettarda elliptica</i>        | 5   | -   |
| Piñón            | <i>Jatropha sympetala</i>         | 2   | -   |
| Guayabillo       | <i>Lonchocarpus sericeus</i>      | 3   | -   |
| Pimientillo      | <i>Phyllanthus elsiae</i>         | 72  | 51  |
| Guamuchil        | <i>Pithecellobium dulce</i>       | 268 | 3   |
| Huamuche blanco  | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | -   | 102 |
| Mezquite         | <i>Prosopis juliflora</i>         | 11  | 4   |
| Cruceto          | <i>Randia obcordata</i>           | 7   | -   |
| Palo de cruz     | <i>Randia thurberi</i>            | 5   | 27  |
| Palma real       | <i>Sabal mexicana</i>             | 18  | 85  |
| Ciruelo amarillo | <i>Spondias mombin</i>            | 5   | -   |
| Ciruelo          | <i>Spondias purpurea</i>          | 49  | -   |
| Macuil           | <i>Tabebuia rosea</i>             | 8   | -   |

### Estrato arbustivo

| Nombre común     | Especie                        | Ind/ha MH | Ind/ha CUS |
|------------------|--------------------------------|-----------|------------|
| Cubato           | <i>Acacia cochliacantha</i>    | -         | 6          |
| Carpizuelo       | <i>Acacia cornigera</i>        | 28        | 13         |
| Huizache         | <i>Acacia farnesiana</i>       | 8         | 1          |
| Zarza negra      | <i>Achatocarpus oaxacanus</i>  | 12        | 4          |
| Rosadilla        | <i>Bonellia macrocarpa</i>     | 20        | 15         |
| Palo mulato      | <i>Bursera simaruba</i>        | 16        | -          |
| Copal            | <i>Bursera tomentosa</i>       | -         | 22         |
| Hediondilla      | <i>Caesalpinia eriostachys</i> | 32        | -          |
| Coquito          | <i>Capparis verrucosa</i>      | 8         | -          |
| Campanito        | <i>Cascabela thevetioides</i>  | 4         | -          |
| Pochote          | <i>Ceiba aesculifolia</i>      | 105       | -          |
| Caimito          | <i>Chrysophyllum mexicanum</i> | 61        | 30         |
| Carnero          | <i>Coccoloba barbadensis</i>   | 32        | 46         |
| Carnero 2        | <i>Coccoloba cozumelensis</i>  | 4         | -          |
| Algodoncillo     | <i>Colubrina triflora</i>      | 4         | -          |
| Manzana de playa | <i>Crateva tapia</i>           | 28        | 10         |
| Palo blanco      | <i>Erythroxylum confusum</i>   | 12        | -          |
| Amate            | <i>Ficus insipida</i>          | 4         | -          |
| Guayacán         | <i>Guaiaacum coulteri</i>      | -         | 14         |
| Mabolo           | <i>Guapira petenensis</i>      | 16        | -          |
| Caulote          | <i>Guazuma ulmifolia</i>       | 28        | 2          |
| Mataguey         | <i>Maclura tinctoria</i>       | 28        | -          |
| Zarza            | <i>Mimosa pigra</i>            | -         | 29         |
| Palo pozole      | <i>Neea psychotrioides</i>     | -         | 1          |







OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA  
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

|                |                              |     |    |
|----------------|------------------------------|-----|----|
| Cualote        | <i>Parmentiera aculeata</i>  | 28  | -  |
| Pimientillo    | <i>Phyllanthus elsiae</i>    | 77  | 5  |
| Barbasco       | <i>Piscidia piscipula</i>    | 61  | -  |
| Guamúchil      | <i>Pithecellobium dulce</i>  | 602 | 1  |
| Mezquite       | <i>Prosopis juliflora</i>    | 44  | 2  |
| Olivo          | <i>Quadrella indica</i>      | 36  | -  |
| Crucillo chino | <i>Randia echinocarpa</i>    | 28  | -  |
| Cruceto        | <i>Randia obcordata</i>      | 8   | -  |
| Lechoso        | <i>Rauvolfia tetraphylla</i> | -   | 2  |
| Palma real     | <i>Sabal mexicana</i>        | 517 | 43 |
| Ciruelo        | <i>Spondias purpurea</i>     | -   | 2  |
| Macuil         | <i>Tabebuia rosea</i>        | 4   | -  |

Estrato herbáceo

| Nombre común      | Especie                           | Ind/ha MH | Ind/ha CUS |
|-------------------|-----------------------------------|-----------|------------|
| Carnizuelo        | <i>Acacia cornigera</i>           | 3636      | -          |
| Hierba del cáncer | <i>Acalypha microphylla</i>       | 2727      | -          |
| Abrojo rojo       | <i>Boerhavia coccinea</i>         | -         | 12500      |
| Hediondilla       | <i>Caesalpinia eriostachys</i>    | 909       | -          |
| Cenizo            | <i>Chenopodium album</i>          | 5455      | -          |
| Bejuco comemano   | <i>Cissus verticillata</i>        | 2727      | -          |
| Carnero           | <i>Coccoloba barbadensis</i>      | 909       | -          |
| Mañzana de playa  | <i>Crateva tapia</i>              | 3636      | -          |
| Pasto arrocillo   | <i>Digitaria sanguinalis</i>      | -         | 50000      |
| Nanche silvestre  | <i>Diospyros salicifolia</i>      | 2727      | -          |
| Carricillo        | <i>Lasiacis divaricatum</i>       | 1818      | -          |
| Zacate pará       | <i>Panicum purpurascens</i>       | 4545      | -          |
| Guamúchil         | <i>Pithecellobium dulce</i>       | 4545      | -          |
| Huamuche blanco   | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | -         | 2500       |
| Lechoso           | <i>Rauvolfia tetraphylla</i>      | 909       | -          |
| Behuco de uva     | <i>Recchia mexicana</i>           | 909       | -          |
| Palma real        | <i>Sabal mexicana</i>             | 58182     | 22500      |
| Malvavisco        | <i>Sida acuta</i>                 | 2727      | -          |
| Botoncillo        | <i>Spermacoce leavis</i>          | -         | 1000       |
| Bola de perro     | <i>Urena sinuata</i>              | 909       | -          |
| Pasto bandera     | <i>Urochloa platyphylla</i>       | 1818      | -          |

Cactáceas, epifitas

| Nombre común    | Especie                         | Ind/ha MH | Ind/ha CUS |
|-----------------|---------------------------------|-----------|------------|
| Bejuco colorado | <i>Combretum farinosum</i>      | 4         | 2          |
| Nopal de playa  | <i>Opuntia puberula</i>         | -         | 5          |
| Nopal velludo   | <i>Opuntia velutina</i>         | -         | 5          |
| Chayotillo      | <i>Rytidostylis gracilis</i>    | 4         | -          |
| Muérdago        | <i>Struthanthus interruptus</i> | -         | 2          |

Índices de similitud

| Estrato | MH (A) | CUS (B) | Sp. compartidas (C) | J' | IS |
|---------|--------|---------|---------------------|----|----|
|---------|--------|---------|---------------------|----|----|







OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA  
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

|                     |    |    |    |       |       |
|---------------------|----|----|----|-------|-------|
| Arboreo             | 26 | 17 | 11 | 0.344 | 0.512 |
| Arbustivo           | 29 | 19 | 12 | 0.333 | 0.5   |
| Herbáceo            | 17 | 5  | 1  | 0.048 | 0.091 |
| Cactáceas, epífitas | 2  | 4  | 1  | 0.2   | 0.333 |

Los resultados obtenidos de los índices de similitud en los diferentes estratos vegetales muestran que los estratos arbóreo y arbustivo de microcuenca y área solicitada para cambio de uso de suelo son similares en 50% de composición de especies, mientras que el estrato herbáceo y grupo de cactáceas y epífitas poseen pocas especies en común.

Índice de valor de importancia

En el estrato arbóreo *Pithecellobium dulce* (IVI=46.31) es la especie con mayor valor; en cuanto al área del proyecto, *Sabal mexicana* (IVI=81.27) posee el valor mayor; ésta se encuentra presente también en la microcuenca en diversos estratos, por lo que su eliminación para la ejecución del proyecto no supone un riesgo en su permanencia dentro del ecosistema.

Las especies de mayor IVI del estrato arbustivo microcuenca y área de CUS corresponden a *Sabal mexicana* (IVI=74.99) y *Coccoloba barbadensis* (IVI=43.035), respectivamente; esta última presente también en la microcuenca.

En cuanto al estrato herbáceo, *Sabal mexicana* en la MHF y *Spermacoce leavis* en el área de cambio de uso de suelo son las especies con mayor IVI.

Por último, y dada la importancia ecológica de las cactáceas, como ya se mencionaba, todas las especies de este grupo registradas en el área solicitada para cambio de uso de suelo serán susceptibles de rescate y reubicación, con lo cual se asegura que no se compromete su diversidad.

Para reducir y evitar daños a la diversidad y abundancia de especies que se removerán por el cambio de uso de suelo propuesto en la vegetación de selva baja caducifolia por el desarrollo del proyecto en 1.05 ha, se propone realizar acciones y medidas de rescate y reubicación en especies de importancia ecológica. Estas especies se eligieron por ser las especies menores de 1 m de altura o se encuentran en etapa de regeneración. Lo que facilitaría su extracción.

b) Dunas

Índices de biodiversidad

| Estrato               | Margalef | Simpson | Shannon |
|-----------------------|----------|---------|---------|
| Arboreo CUS           | 1.5912   | 0.2652  | 1.6096  |
| Arbustivo CUS         | 2.0737   | 0.162   | 2.0652  |
| Herbáceo CUS          | 0.1857   | 0.3352  | 1.0959  |
| Cactáceas CUS         | 0.3958   | 0.6155  | 0.5825  |
| Arboreo Microcuenca   | 1.744    | 0.1606  | 2.0944  |
| Arbustivo Microcuenca | 3.1598   | 0.1522  | 2.3449  |
| Herbáceo Microcuenca  | 0.8883   | 0.3465  | 1.5972  |
| Cactáceas Microcuenca | 1.1359   | 0.3811  | 1.196   |

Se observa que todos los indicadores de diversidad estimados fueron mayores en la microcuenca







OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA  
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

delimitada, para todos los estratos o grupos de vegetación identificados. En la microcuenca, dichos índices toman valores de bajos a moderados, mientras que, en el área de cambio de uso de suelo, éstos fueron muy bajos a bajos, principalmente.

En cuanto a la composición de especies, en la tabla siguiente, se puede apreciar que la mayoría de las especies registradas en el predio lo fueron en la MHF, y en la microcuenca se registraron tanto mayor número de especies, como de individuos.

Estrato arbóreo

| Nombre común     | Especie                        | Ind/ha MH | Ind/ha CUS |
|------------------|--------------------------------|-----------|------------|
| Carnizuelo       | <i>Acacia cornigera</i>        | 32        | -          |
| Huizache         | <i>Acacia farnesiana</i>       | 61        | -          |
| Zarza negra      | <i>Achatocarpus oaxacanus</i>  | -         | 6          |
| Copal            | <i>Bursera tomentosa</i>       | 175       | 32         |
| Coquito          | <i>Capparis verrucosa</i>      | -         | 3          |
| Caimito          | <i>Chrysophyllum mexicanum</i> | 10        | -          |
| Carnero          | <i>Coccoloba barbadensis</i>   | 54        | 5          |
| Manzana de playa | <i>Crateva tapia</i>           | 57        | 2          |
| Palo blanco      | <i>Erythroxylum confusum</i>   | 29        | -          |
| Cacahuanano      | <i>Gliricidia sepium</i>       | -         | 5          |
| Caulote          | <i>Guazuma ulmifolia</i>       | 60        | -          |
| Piñón            | <i>Jatropha sympetala</i>      | -         | 5          |
| Pimientillo      | <i>Phyllanthus elsiae</i>      | 42        | -          |
| Huamuche         | <i>Pithecellobium dulce</i>    | 1         | -          |
| Mezquite         | <i>Prosopis juliflora</i>      | 6         | 25         |
| Palma real       | <i>Sabal mexicana</i>          | 22        | -          |

Estrato arbustivo

| Nombre común     | Especie                        | Ind/ha MH | Ind/ha CUS |
|------------------|--------------------------------|-----------|------------|
| Carnizuelo       | <i>Acacia cornigera</i>        | 33        | 2          |
| Huizache         | <i>Acacia farnesiana</i>       | 33        | 178        |
| Zarza negra      | <i>Achatocarpus oaxacanus</i>  | 6         | 3          |
| Rosadilla        | <i>Bonellia macrocarpa</i>     | 39        | 29         |
| Copal            | <i>Bursera tomentosa</i>       | 211       | 230        |
| Margarito        | <i>Capparis flexuosa</i>       | 6         | -          |
| Tala             | <i>Celtis iguaneae</i>         | -         | 15         |
| Caimito          | <i>Chrysophyllum mexicanum</i> | 128       | 117        |
| Carnero          | <i>Coccoloba barbadensis</i>   | 644       | 92         |
| Manzana de playa | <i>Crateva tapia</i>           | 17        | 20         |
| Nanche silvestre | <i>Diospyros salicifolia</i>   | 22        | -          |
| Palo blanco      | <i>Erythroxylum confusum</i>   | 233       | -          |
| Huesito          | <i>Erythroxylum havanense</i>  | 6         | -          |
| Cacahuanano      | <i>Gliricidia sepium</i>       | -         | 6          |
| Guayacán         | <i>Guaiaacum coulteri</i>      | 61        | 57         |
| Caulote          | <i>Guazuma ulmifolia</i>       | 6         | -          |
| Cinco negritos   | <i>Lantana camara</i>          | 6         | -          |
| Zarza negra      | <i>Mimosa pigra</i>            | 11        | -          |
| Cuailote         | <i>Parmentiera aculeata</i>    | 11        | -          |
| Pimientillo      | <i>Phyllanthus elsiae</i>      | 128       | -          |







OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA  
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

|                    |                              |     |    |
|--------------------|------------------------------|-----|----|
| Guamuchil          | <i>Pithecellobium dulce</i>  | 11  | -  |
| Mezquite           | <i>Prosopis juliflora</i>    | 6   | 81 |
| Cruceto            | <i>Randia obcordata</i>      | 6   | 12 |
| Bejuco de uva      | <i>Recchia mexicana</i>      | 122 | -  |
| Lechoso            | <i>Rauvolfia tetraphyla</i>  | -   | 2  |
| Palma real         | <i>Sabal mexicana</i>        | 161 | 11 |
| Hoja de lagarto    | <i>Salpianthus arenarius</i> | 72  | -  |
| Huevillos de tejón | <i>Trichilia trifolia</i>    | 11  | -  |

Estrato herbáceo

| Nombre común       | Especie                        | Ind/ha MH | Ind/ha CUS |
|--------------------|--------------------------------|-----------|------------|
| Adrojo rojo        | <i>Boernavia coccinea</i>      | 3750      | -          |
| Copal              | <i>Bursera tomentosa</i>       | 1250      | -          |
| Hoja de tortuga    | <i>Canavalia rosea</i>         | -         | 1500       |
| Carnero            | <i>Coccoloba barbadensis</i>   | 2500      | -          |
| Chepil de playa    | <i>Crotalaria rotundifolia</i> | 3750      | -          |
| Nanche silvestre   | <i>Diospyros salicifolia</i>   | 1250      | -          |
| Guayabillo         | <i>Lonchocarpus sericeus</i>   | 2500      | -          |
| Zacate pará        | <i>Panicum purpurascens</i>    | 6250      | -          |
| Limoncillo         | <i>Pectis arenaria</i>         | -         | 1750       |
| Palma real         | <i>Sabal mexicana</i>          | 4375      | -          |
| Hoja de lagarto    | <i>Salpianthus arenarius</i>   | 2500      | -          |
| Verdolaga de playa | <i>Sesuvium portulacastrum</i> | 1250      | -          |
| Pasto costero      | <i>Sporobolus virginicus</i>   | -         | 1500       |
| Pasto bandera      | <i>Urochloa platyphylla</i>    | 8750      | -          |

Cactáceas, epífitas

| Nombre común      | Especie                         | Ind/ha MH | Ind/ha CUS |
|-------------------|---------------------------------|-----------|------------|
| Bejuco comemano   | <i>Cissus verticillata</i>      | 11        | -          |
| Bejuco botoncillo | <i>Combretum farinosum</i>      | 6         | -          |
| Nopal de culebra  | <i>Opuntia decumbens</i>        | 39        | -          |
| Nopal de playa    | <i>Opuntia puberula</i>         | 533       | 1451       |
| Nopal             | <i>Opuntia stricta</i>          | 72        | -          |
| Nopal velludo     | <i>Opuntia velutina</i>         | 456       | 504        |
| Bejuco de parra   | <i>Paullinia pinnata</i>        | 17        | -          |
| Trepadora         | <i>Serjania glabrata</i>        | 6         | -          |
| Organo            | <i>Stenocereus sp.</i>          | -         | 2          |
| Muérdago          | <i>Struthanthus interruptus</i> | 6         | 2          |

Índices de similitud

| Estrato             | MH (A) | CUS (B) | Sp. compartidas (C) | J'    | IS    |
|---------------------|--------|---------|---------------------|-------|-------|
| Arboreo             | 12     | 8       | 4                   | 0.250 | 0.400 |
| Arbustivo           | 25     | 15      | 12                  | 0.429 | 0.6   |
| Herbáceo            | 11     | 3       | 0                   | 0.000 | 0.000 |
| Cactáceas, epífitas | 9      | 4       | 3                   | 0.3   | 0.462 |







**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA**  
**OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023**

Los resultados obtenidos de los índices de similitud en los diferentes estratos vegetales muestran que en los 4 estratos vegetales no son muy similares entre sí; el estrato con mayor índice de similitud corresponde al arbustivo. Se puede interpretar que la vegetación de dunas del área de CUSTF es poco similar al de la MHF, lo cual resulta más evidente en el estrato herbáceo, en el cual no se presentaron especies comunes.

**Índice de valor de importancia**

En el estrato arbóreo de dunas de la MHF, *Sabal mexicana* (IVI=53.94) es la especie con mayor valor de importancia, mientras que en el área de CUS, *Bursera tomentosa* corresponde a la especie con mayor IVI (100.75), y lo es también en para el estrato arbustivo. En el estrato herbáceo del área solicitada para cambio de uso de suelo, *Sporobolus virginicus* es la especie con mayor IVI. Todas ellas se encuentran también representadas en la microcuenca delimitada, por lo que la ejecución del cambio de uso de suelo solicitado, no supone riesgo en su permanencia dentro del ecosistema de dunas; asimismo, se ejecutará un programa de rescate y reubicación para especies que no se encontraron en la MHF, o con alto valor ecológico.

La siguiente tabla muestra las especies seleccionadas para su rescate y reubicación, para cada tipo de vegetación identificado.

| Especie                     |
|-----------------------------|
| <i>Acacia cochliacantha</i> |
| <i>Bursera tomentosa</i>    |
| <i>Celtis iguaneae</i>      |
| <i>Gliricidia sepium</i>    |
| <i>Guaiaacum coulteri</i>   |
| <i>Rauvolfia tetraphyla</i> |
| <i>Opuntia puberula</i>     |
| <i>Opuntia velutina</i>     |
| <i>Stenocereus sp.</i>      |

Adicionalmente, para garantizar que la biodiversidad de Selva Baja Caducifolia y dunas costeras se conserve, se propone lo siguiente:

- Realizar el rescate y reubicación de individuos juveniles de especies antes mencionadas.
- Realizar el acopio del suelo orgánico producto del despalme durante la etapa de preparación del suelo, de forma que se conserve el banco natural de germoplasma de semillas y ser usado en la dispersión de las áreas a reforestar y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea y promover la sucesión de vegetación natural.
- Se realizará la reforestación con 1,200 plantas nativas producto del rescate en una superficie de 1.7 ha.
- Se delimitarán las áreas de afectación, con cintas, estacas, marcas que ayuden a identificar los límites de estos y evitar dañar áreas no autorizadas para CUSTF.
- Se realizará el almacenamiento de la capa orgánica del suelo producto del despalme, para usar posteriormente durante las actividades de reforestación como sustrato y/o para mejorar el suelo. Con esta medida se garantiza un banco de germoplasma de hierbas, arbustos y árboles que







OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA  
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

pueden germinar en los sitios a reforestar.

- Se evitará en todo momento, el uso de fuego para realizar las actividades de remoción de vegetación, lo que permitirá conservar los hábitats para la flora silvestre.
- El derribo del arbolado se llevará a cabo usando de la técnica de derribo direccional mediante el uso de motosierra y hacha, a fin de que el arbolado caiga dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo y no afectar áreas no autorizadas para tal fin.

Con las propuestas para garantizar la conservación de la biodiversidad y riqueza de especies, así como la implementación de las acciones de reforestación en una superficie similar a la que se propone de 1.7 ha y su mantenimiento durante al menos 5 años.

Por lo antes expuesto, se puede demostrar que no se compromete la biodiversidad de flora de Selva baja caducifolia y Dunas de la microcuenca delimitada como zona de influencia del proyecto.

FAUNA DE LA MICROCUENCA Y EL SITIO DEL PROYECTO

Los indicadores ecológicos de distribución y abundancia del componente de fauna silvestre tanto en el predio (CUSTF) y en la MHF, indican que se tiene una abundancia Baja y Media dependiendo del grupo faunístico.

| Grupo         | Riqueza | Margalef | Simpson | Shannon |
|---------------|---------|----------|---------|---------|
| Reptiles MH   | 5       | 1.1879   | 0.3698  | 1.2396  |
| Aves MH       | 35      | 6.0731   | 0.1336  | 2.5106  |
| Mamíferos MH  | 5       | 1.1879   | 0.7479  | 0.5924  |
| Reptiles CUS  | 3       | 0.6068   | 0.8601  | 0.3154  |
| Aves CUS      | 15      | 2.8092   | 0.2169  | 1.9409  |
| Mamíferos CUS | 3       | 0.4926   | 0.9328  | 0.1739  |

De manera general, la riqueza de especies del área solicitada para cambio de uso de suelo es mayor en relación a lo registrado para la microcuenca; sin embargo, los indicadores de diversidad presentaron valores de altos a muy altos en la microcuenca, mientras que en el área de cambio de uso de suelo, dichos indicadores son mayormente de diversidad media.

Por otro lado, es importante mencionar que la fauna silvestre es dinámica, sobre todo el grupo de las aves que resultó más abundante, lo cual implica que el haber avistado algún ejemplar de ave en el predio solicitado para cambio de uso de suelo, no indica que tenga su nido dentro de él; sin embargo, como se establece en el capítulo XI, se realizarán acciones previas a la ejecución del cambio de uso de suelo, que aseguren el ahuyentamiento o en su caso, rescate y reubicación de nidos. Por otro lado, es de notar que la mayoría de las especies que se registraron en el área de cambio de uso de suelo se encontraron también en la zona de la microcuenca.

Comparativo de presencia de fauna.

Aves

| Especie                      | Nombre común       | Ind. MH | Ind. CUS |
|------------------------------|--------------------|---------|----------|
| <i>Buteo plagiatus</i>       | Gavilán            | 5       | 3        |
| <i>Rupornis magnirostris</i> | Aguililla caminera | 3       | 5        |
| <i>Coragyps atratus</i>      | Zopilote común     | 31      | 27       |





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

|                                  |                               |    |    |
|----------------------------------|-------------------------------|----|----|
| <i>Bubulcus ibis</i>             | Garza ganadera                | 45 | 56 |
| <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | Cormorán                      | 8  | 5  |
| <i>Zenaida asiatica</i>          | Paloma ala blanca             | 2  | 2  |
| <i>Columbina inca</i>            | Tortolitas                    | 67 | 24 |
| <i>Ortalis poliocephala</i>      | Chachalaca                    | 2  | 4  |
| <i>Amazilia rutila</i>           | Colibrí canelo                | 1  | 2  |
| <i>Fregata magnificens</i>       | Fragata tijereta              | 6  | 9  |
| <i>Egretta tricolor</i>          | Garza tricolor                | 2  | -  |
| <i>Nyctidromus albicollis</i>    | Tapacaminos                   | 1  | 1  |
| <i>Calocitta formosa</i>         | Urraca                        | 9  | 3  |
| <i>Butoroides virescens</i>      | Garcita verde/garzón          | 2  | 2  |
| <i>Eupsittula canicularis</i>    | Perico                        | 1  | 1  |
| <i>Pitangus sulphuratus</i>      | Luis "Wicho"                  | 7  | 2  |
| <i>Melanerpes chrysogenys</i>    | Pájaro carpintero enmascarado | 1  |    |
| <i>Xiphorhynchus flavigaster</i> | Trepatroncos                  | 1  |    |
| <i>Tyrannus melancholicus</i>    | Tirano Pirirí                 | 3  |    |
| <i>Cathartes aura</i>            | Zopilote cabeza roja          | 2  |    |
| <i>Icterus pustulatus</i>        | Calandria dorso rayado        | 1  |    |
| <i>Crotophaga sulcirostris</i>   | Garrapatero pijuy/ Chicuyu    | 6  |    |
| <i>Dryocopus lineatus</i>        | Pájaro carpintero             | 1  |    |
| <i>Quiscalus mexicanus</i>       | Zanate                        | 43 |    |
| <i>Megasceryle torquata</i>      | Martin pescador de collar     | 1  |    |
| <i>Momotus mexicanus</i>         | Pájaro reloj                  | 1  |    |
| <i>Platalea ajaja</i>            | Espátula rosada               | 2  |    |
| <i>Dendrocygna autumnalis</i>    | Pichichi                      | 1  |    |
| <i>Herpetotheres cachinnans</i>  | Guaco                         | 1  |    |
| <i>Ardea Herodia</i>             | Garzón                        | 1  |    |
| <i>Botaurus lentiginosus</i>     | Garza nortea de tular         | 2  |    |
| <i>Trogon citreolus</i>          | Trogon                        | 1  |    |
| <i>Tigrisoma mexicanum</i>       | Garza tigre mexicana          | 1  |    |
| <i>Burhinus bistriatus</i>       | Alcaraván Americano           | 8  |    |
| <i>Campephilus guatemalensis</i> | Pájaro carpintero             | 1  |    |





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA**  
**OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023**

**Mamíferos**

| Especie                        | Nombre común | Ind. MH | Ind. CUS |
|--------------------------------|--------------|---------|----------|
| <i>Procyon lotor</i>           | Mapache      | 1       | 1        |
| <i>Nasua narica</i>            | Tejón        | 1       | 1        |
| <i>Balantiopteryx plicata</i>  | Murciélago   | 25      | 56       |
| <i>Sylvilagus cunicularius</i> | Conejo       | 1       |          |
| <i>Didelphis virginiana</i>    | Tlacuache    | 1       |          |

**Reptiles**

| Especie                      | Nombre común       | Ind. MH | Ind. CUS |
|------------------------------|--------------------|---------|----------|
| <i>Boa constrictor</i>       | Serpiente ratonera |         | 1        |
| <i>Aspidocelis sp.</i>       | Huico              | 16      | 25       |
| <i>Marisora brachypoda</i>   | Eslizones          |         | 1        |
| <i>Iguana iguana</i>         | Iguana verde       | 1       |          |
| <i>Urosaurus bicarinatus</i> | Lagartija de árbol | 6       |          |
| <i>Sceloporus siniferus</i>  | Lagartija gris     | 3       |          |
| <i>Anolis sagrei</i>         | Lagartija          | 3       |          |

Es importante señalar que aun cuando aparentemente fueron pocas las especies registradas de fauna silvestre, las medidas propuestas, no están enfocadas a especies específicas, sino a grupos, con la intención de rescatar cualquier individuo de fauna silvestre. Para garantizar que la biodiversidad y riqueza de especies de fauna silvestre de la vegetación de selva baja caducifolia y dunas, que no se ponga en riesgo o se comprometa su abundancia en la MHF donde se ubica por el cambio de uso de suelo propuesto, se propone la ejecución de acciones de rescate y reubicación de especies, ahuyentamiento de especies, entre otras medidas propuestas en el Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre para garantizar la protección y conservación de especies de fauna silvestre de la vegetación a remover por el cambio de uso de suelo propuesto.

Para reducir el riesgo de afectación al componente de fauna silvestre, se establecen las siguientes medidas:

- Realizar campañas de ruido para el ahuyentamiento de la fauna con el objetivo de alejar de los frentes de trabajo y evitar sean impactadas, esta actividad se realizará de manera previa al inicio de las actividades de desmonte y despalde durante la etapa de preparación del sitio del proyecto.
- Las actividades de desmonte y despalde se realizarán de manera gradual para permitir el escape de la fauna.
- Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, las especies de lento desplazamiento







## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

se rescatarán a través de técnicas adecuadas a cada grupo faunístico; para prevenir accidentes, se realizará el manejo y control adecuado durante el proceso de reubicación de fauna a los sitios de liberación, donde no sean molestados y/o afectados por el personal operativo y operación de maquinaria pesada y vehículos de carga.

- Durante la etapa de preparación del sitio del proyecto, si se detecta un elemento o grupo de reptiles en los frentes de trabajo o zona de trabajo, tránsito de camiones o simplemente en sitios donde pueden causar daño o pueden ser dañados por algún proceso o elemento y/o por considerarse un riesgo de accidente; se dará aviso al supervisor ambiental, encargado de manejo de fauna o personal asignado para su contención, rescate y reubicación o para definir su manejo o acción a implementar.
- Los individuos rescatados se reubicarán a la brevedad posible para evitar estrés, deshidratación y mortandad.
- Para el traslado de reptiles y manejo de ejemplares se usará el equipo y protección necesario que garantice evitar accidentes.
- Se realizará un taller o plática de educación ambiental dirigido al personal operativo e involucrado con el desarrollo de la obra para recibir capacitación para poder atender eventos de encuentro con fauna silvestre y evitar daños o mortandad de Individuos.
- El personal operativo recibirá capacitación sobre el manejo de fauna silvestre que pudiera representar un riesgo para la salud, estableciendo las medidas a seguir para cualquier emergencia. Se permitirá la manipulación de la fauna sólo en casos indispensables para la seguridad de los mismos trabajadores.
- Se contará con un responsable técnicamente capacitado en temas ambientales durante la etapa de preparación del sitio del proyecto y construcción, a fin de garantizar de que se puedan implementar las medidas de mitigación propuestas para el componente fauna.
- De preferencia al iniciar las actividades de cambio de uso de suelo, se colocarán 6 letreros alusivos a la prohibición de la caza, captura y comercialización de fauna; así como 4 señalizaciones que indiquen los límites de velocidad vehicular para evitar atropellar a la fauna, permitir su escape y reducir riesgos.
- Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se vigilará de manera periódica (cada semana), que los contenedores para residuos sólidos cuenten con tapa para evitar la proliferación de fauna nociva.
- Se llevará un registro en bitácora de las actividades, acciones y medidas implementadas para llevar el manejo, control y reportes de fauna silvestre. Se tomará evidencia fotográfica, documentación o registro para el reporte de actividades y cumplimiento de ejecución de las diferentes medidas de mitigación propuestas.
- Con la implementación de las medidas de mitigación descritas anteriormente, se puede garantizar que el daño al componente de fauna silvestre se minimice a niveles aceptables; las medidas a implementar en la etapa de preparación del sitio, construcción y durante la etapa de restauración ayudan a prevenir, mitigar y controlar el impacto a este componente.

En virtud de lo descrito anteriormente, se puede concluir que NO se pone en riesgo la biodiversidad del componente de fauna silvestre, donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo en una superficie de 1.7ha.







OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA  
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

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 93 párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en cuestión, mantiene la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados

2.- Por lo que corresponde al **segundo de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **la erosión de los suelos se mitigue**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo, se desprende información contenida en diversos apartados del mismo, consistente en que:

Erosión hídrica

Para establecer la susceptibilidad a la erosión hídrica, tanto en el área que pretende el proyecto (CUSTF) como para el área a restaurar, es necesario considerar varios factores como son: tipo de suelo, topografía del terreno, cobertura y tipo de vegetación. Para estos cálculos, se estimó la erodabilidad a través de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, formulada en su forma actual por Wischmeier y Smith en 1962 (González, 1991):

$$A=R*K*LS*C*P$$

Donde:

A = Pérdida de suelo

R = Erosividad de la lluvia

K = Erodabilidad del suelo

LS= Factor topográfico (función de longitud-inclinación-forma de la pendiente)

C = Factor por cubierta vegetal

P = Factor por prácticas de manejo y/o conservación de la estructura del suelo

Así, el resumen de las variables empleadas, así como la estimación de erosión se muestran a continuación.

Antes del CUS

| Vegetación | Superficie (ha) | R         | K     | LS     | C     | Ton/ha/año | Ton/año |
|------------|-----------------|-----------|-------|--------|-------|------------|---------|
| Selva baja | 1.05            | 8829.5382 | 0.026 | 0.9356 | 0.038 | 8.162      | 8.570   |
| Dunas      | 0.65            | 8829.5382 | 0.026 | 0.9356 | 0.035 | 7.518      | 4.887   |
| Total      | 1.7             |           |       |        |       | 15.680     | 13.457  |

Con cambio de uso de suelo

| Vegetación | Superficie (ha) | R         | K     | LS     | C    | Ton/ha/año | Ton/año |
|------------|-----------------|-----------|-------|--------|------|------------|---------|
| Selva baja | 1.05            | 8829.5382 | 0.026 | 0.9356 | 0.45 | 96.657     | 101.490 |
| Dunas      | 0.65            | 8829.5382 | 0.026 | 0.9356 | 0.45 | 96.657     | 62.827  |
| Total      | 1.7             |           |       |        |      | 193.315    | 62.827  |





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA  
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

El resultado obtenido, indica una erosión de 15.680 ton/ha/año de erosión hídrica en las condiciones actuales; mientras que, en la superficie solicitada para cambio de uso de suelo, la erosión hídrica alcanza valores de 13.457 ton/año. Por otro lado, de eliminarse la cobertura vegetal, la erosión alcanzaría valores de 164.317 ton/año, lo cual implica un incremento de 150.861 ton/año (Con CUS / Antes del CUS).

Erosión eólica

La erosión eólica (Ee), se calcula mediante el producto del índice de agresividad del viento (IAVIE), el factor por textura del suelo (CATEX) y el factor por uso del suelo (CAUSO) y es expresada en ton/ha/año.

$$Ee = IAVIE * CATEX * CAUSO$$

Contando con las variables necesarias, la erosión eólica se obtiene al sustituir en la ecuación inicial.

a) Bajo condiciones actuales

| Vegetación | Superficie | IAVIE | CATEX | CAUSO | ton/ha/año | ton/año |
|------------|------------|-------|-------|-------|------------|---------|
| Selva baja | 1.05       | 7.034 | 3.5   | 0.1   | 2.462      | 2.585   |
| Duna       | 0.65       | 7.034 | 3.5   | 0.15  | 3.693      | 2.401   |
| Total      |            |       |       |       | 6.155      | 4.986   |

El resultado obtenido, indica una erosión total de 4.986 t/año de erosión eólica en las condiciones actuales del área propuesta para CUS.

b) Con cambio de uso de suelo

| Vegetación | Superficie | IAVIE | CATEX | CAUSO | ton/ha/año | ton/año |
|------------|------------|-------|-------|-------|------------|---------|
| Selva baja | 1.05       | 7.034 | 3.5   | 0.5   | 12.310     | 12.926  |
| Duna       | 0.65       | 7.034 | 3.5   | 0.5   | 12.310     | 8.002   |
| Total      | 1.7        |       |       |       | 24.620     | 20.928  |

El resultado obtenido, indica una erosión total de 20.928 t/año de erosión eólica al eliminar la cobertura vegetal en el área propuesta para CUSTF (E1), lo cual implica un incremento de 15.942 toneladas de suelo erosionado, al efectuar el cambio de uso de suelo propuesto.

Erosión total presente en el predio.

La erosión total se presenta como la suma de la erosión hídrica más la erosión eólica antes estimadas:

| Erosión | Superficie CUS (ha) | ton/año antes del CUS | ton/año con CUS |
|---------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| Hídrica | 1.7                 | 13.457                | 164.317         |
| Eólica  | 1.7                 | 4.986                 | 20.928          |
| Total   |                     | 18.443                | 185.245         |

Como se observa, considerando erosión hídrica y eólica, antes del cambio de uso de suelo se estima una pérdida de 18.443 toneladas de suelo al año. Una vez ejecutado el proyecto, dicha erosión alcanzaría valores de hasta 185.245 toneladas, lo cual supone un incremento de 166.802







## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

toneladas por la ejecución del cambio de uso de suelo solicitado.

Erosión en el polígono de reubicación de especies

Erosión hídrica

Aplicando las ecuaciones descritas en el apartado anterior, se realizó la estimación de la erosión hídrica en el polígono propuesto para realizar la reubicación de las especies provenientes del rescate.

Dado que el área propuesta para reubicación se encuentra colindante al polígono solicitado para cambio de uso de suelo, los valores de erosión antes de realizar la reubicación son los mismos que los que se alcanzaría en el supuesto de autorizarse el cambio de uso de suelo (164.317 ton/año). Una vez realizada la reforestación del área, el suelo erosionado se reduce a unas 2.191 ton/año, lo cual implica una disminución de 162.126 toneladas.

Erosión eólica

Antes de efectuar la reubicación de especies, la superficie propuesta (1.7 ha), presenta una erosión eólica de 20.928 ton/año. Una vez realizada la reubicación, la erosión disminuye hasta alcanzar las 4.604 toneladas anuales.

Erosión total

Ahora bien, considerando el área propuesta para la reubicación de especies, ésta tiene una erosión anual de 185.245 toneladas y, una vez efectuada la reubicación de especies, dicha erosión disminuye hasta las 6.8 toneladas, lo cual implica una disminución de 178.45 toneladas. Recordando, la ejecución del cambio de uso de suelo implica un incremento de 162.126 toneladas de suelo erosionado.

Una vez realizado el análisis de erosión del suelo en los diferentes escenarios, se puede establecer que, la erosión del suelo en las condiciones actuales, si bien aumenta al ejecutar el cambio de uso de suelo, con las acciones de reforestación en una superficie de 1.7 ha de áreas degradadas, el suelo que se pierde durante la ejecución del CUSTF, se mitiga con las acciones de reforestación.

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 93, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que, con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **la erosión de los suelos se mitiga**.

3.- Por lo que corresponde al **tercero de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que **la capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

La ejecución del proyecto afectará, en el área de cambio de uso de suelo, la acumulación anual de carbono durante la etapa de construcción, principalmente, mientras que el almacenamiento presente no será liberado o extraído en su mayoría toda vez que se plantea rescatar individuos juveniles -que presentan mayor captura de carbono- para su reubicación en un área de reforestación, en tanto que los ejemplares maduros y/o longevos serán removidos y donados a





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

las personas locales para su aprovechamiento maderable (para muebles) y los desperdicios (ramas, hojas, corteza, etc.) serán triturados para incorporarlos junto con el suelo fértil (producto del despalle) en las áreas donde se lleve a cabo la reforestación.

Se considera, entonces, que la afectación se reflejará en la limitación de la captura de carbono anual ya que esta disminuirá en el área al disminuir la cobertura vegetal, mientras que el servicio de almacenamiento permanecerá en las áreas a reforestar y en productos maderables de uso básico para las personas locales, así como una proporción de la vegetación (ejemplares juveniles) que seguirán brindando el servicio de fijación de carbono, teniendo presente que, por las dimensiones del proyecto y tipo de vegetación, la superficie que se pretende actualmente presenta este servicio en buena calidad dentro de la cuenca.

Para realizar una estimación que se aproxime a la cantidad de carbono capturado por el ecosistema en la superficie solicitada para cambio de uso de suelo, existen estudios para cuantificar la captura de carbono anual en distintos ecosistemas del país; sin embargo, no se cuenta con alguno en específico para dunas costeras. Masera et al y Torres et al 2010, mencionan un promedio para bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y espinoso de 154 tonC/ha, por lo que, en el área solicitada para cambio de uso de suelo, la cantidad de carbono que se perdería asciende a 261.8 tonC.

Ahora bien, para realizar la estimación del carbono almacenado partiendo de las estimaciones volumétricas, se empleó la metodología propuesta por el IPCC:

$$\text{Carbono} = (\text{Vol} * \text{Fd} * \text{FCC}) * \text{FEB}$$

Donde:

Vol= Volumen (m3)

Fd= Factor de densidad (0.5)

FCC= Factor de captura de carbono (0.5)

FEB= Factor de expansión de la biomasa (1.3)

En nuestro caso tenemos las siguientes variables:

Vol= Volumen (m3)= 19.749

Fd= Factor de densidad (0.5)

FCC= Factor de captura de carbono (0.5)

FEB= Factor de expansión de la biomasa (1.3)

$$\text{Carbono} = (\text{Vol} * \text{Fd} * \text{FCC}) * \text{FEB}$$

$$\text{Carbono} = (19.749 * 0.5 * 0.5) * 1.3 = 6.418$$

Así, la cantidad de carbono que se perdería por la ejecución del cambio de uso de suelo, según la fórmula propuesta por el IPCC, se estima en 6.418 toneladas de carbono.

Por otro lado, Masera y Ordoñez (1997), mencionan que la reforestación de un área degradada, con especies de bosque tropical, tendrá una capacidad de captura de carbono de 82 tC/ha. Así,







## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

dado que el polígono propuesto para realizar el rescate y reubicación es de 1.7 ha, se tiene la capacidad de captación total de 139.4 ton C.

Así, el supuesto es que es posible realizar medidas de reforestación para favorecer la captura de carbono y restablecer los niveles observados en la vegetación primaria. De acuerdo con estos datos en un periodo de 10 años se podrá recuperar el acervo de carbono original del área de cambio de uso de suelo.

El proceso de recuperación de dióxido de carbono tiene gran importancia actualmente, pues así se deja de emitir a la atmósfera una cantidad considerable de este gas que provoca el efecto invernadero, el cual atenta contra la vida en el planeta, utilizándose este gas en procesos industriales y diversas aplicaciones. Es de suma importancia que se tome conciencia de esta situación para implementar medidas amigables con el medio ambiente.

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 93, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que, con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **la capacidad de almacenamiento se mitiga.**

4.- Por lo que corresponde al **cuarto de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que **el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

Para el cálculo del análisis de captación de agua se usó el método indirecto descrito en la NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación: 27/03/2015. El método indirecto (Precipitación-escurrimiento), debido a que en la cuenca en estudio no se cuenta con suficiente información de registros hidrométricos.

El método indirecto de precipitación-escurrimiento, determina el volumen medio anual del área, para ello se realizan los cálculos y procedimiento siguiendo la metodología descrita en la siguiente expresión:

Volumen natural de escurrimiento de la cuenca ( $V_e$ ) = Precipitación anual de la cuenca ( $P$ ) \* Área de la cuenca ( $m^2$ ) \* Coeficiente de escurrimiento ( $C_e$ )

Escenario 0 (Condiciones actuales):  $V_e = 1.19 * 17000 * 0.15007 = 3,035.8487 \text{ m}^3$

Escenario 1 (Con cambio de uso de suelo):  $V_e = 1.19 * 17000 * 0.2296 = 4,645.48 \text{ m}^3$

El volumen de escurrimiento anual en el área de CUSTF en suelo Regosol es de 3,035.8487  $m^3/año$ . Una vez ejecutado el cambio de uso de suelo, este volumen alcanza valores de 4,645.48  $m^3$ .

Asimismo, el volumen de infiltración ( $V_i$ ), sería igual a la precipitación en metros en la superficie de CUSTF menos el volumen de escurrimiento que ya incluye la evapotranspiración, y que sería:

$$I = (P * 10,000) - V_e$$

Donde:





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

I= Volumen de infiltración en el área de interés (m3)

P= Precipitación anual (m3)

Ve= Volumen de escurrimiento (adimensional)

Escenario 0 (Condiciones actuales):

$$I = (1.19 \times 17,000) - 3,035.85$$

$$I = 17,194.15 \text{ m}^3$$

Escenario 1 (Con cambio de uso de suelo):

$$I = (1.19 \times 17,000) - 3,035.85$$

$$I = 15,584.518 \text{ m}^3$$

De acuerdo con la precipitación promedio registrada en la zona del proyecto, el volumen de agua que se infiltra actualmente en el suelo en el área de CUSTF (1.7 ha), en suelo de tipo Regosol, es de 17,194.15 m3/año. Una vez ejecutado el cambio de uso de suelo, la infiltración disminuye hasta alcanzar valores de 15,584.518 m3 anuales; es decir, habría reducción de 1,609.632 m3 de agua infiltrada.

Infiltración en el polígono de reubicación de especies

Escenario 0 (Condiciones actuales)

$$Ve = 1.19 \times 17,000 \times 0.2296 = 4,645.48 \text{ m}^3$$

Escenario 1 (Con reforestación)

$$Ve = 1.19 \times 17,000 \times 0.0819 = 1,656.16 \text{ m}^3$$

El volumen de escurrimiento anual en el área de reforestación en suelo Regosol es de 4,645.48 m3/año. Una vez realizada la reforestación, este volumen alcanza valores de 1,656.16 m3.

Asimismo, el volumen de infiltración (Vi), sería igual a la precipitación en metros en la superficie de CUSTF menos el volumen de escurrimiento que ya incluye la evapotranspiración, y que sería:

$$I = (P \times 10,000) - Ve$$

Donde:

I= Volumen de infiltración en el área de interés (m3)

P= Precipitación anual (m3)

Ve= Volumen de escurrimiento (adimensional)

Escenario 0 (Condiciones actuales)

$$I = (1.19 \times 17,000) - 4,645.48$$







## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

I= 15,548.52 m<sup>3</sup>

Escenario 1 (Con reforestación)

I = (1.19\*17,000) - 1,656.16

I= 18,573.84 m<sup>3</sup>

De acuerdo con la precipitación promedio registrada en la zona del proyecto, el volumen de agua que se infiltra actualmente en el área propuesta para reforestación (1.7 ha), en suelo de tipo Regosol, es de 15,548.52 m<sup>3</sup>/año. Una vez establecida la reforestación, la infiltración aumenta hasta alcanzar valores de 18,573.84 m<sup>3</sup> anuales. Lo anterior implica un incremento de 3,025.32 m<sup>3</sup>/año de agua infiltrada al subsuelo. Recordando que la disminución del volumen de infiltración en el área de cambio de uso de suelo, una vez ejecutado el proyecto se estima en 1,609.632 m<sup>3</sup>, se comprueba que el establecimiento de la reforestación con las especies provenientes del rescate ayuda a compensar la cantidad de agua infiltrada que se perdería.

Es importante mencionar que, para que se pueda recuperar el volumen de infiltración del agua con las acciones de reforestación propuesta, es necesario, alcanzar la cobertura y densidad propuesta con sobrevivencia mínima del 80% para garantizar que cumpla con los resultados esperados, para lo cual se debe considerar la eficiencia de las acciones propuestas. En este caso, se requiere de mínimo de 5 años para formar la cobertura vegetal propuesta. Considerando una eficiencia del 20% anual. Con la recuperación de infiltración señalada anteriormente, se mitiga la pérdida de este servicio ambiental y no se compromete la cantidad de agua que se infiltra en el suelo.

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la cuarta de las hipótesis normativas que establece el artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiga.**

- i. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 93, párrafos segundo, cuarto y quinto 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 93, párrafos, segundo, cuarto y quinto, establecen:

*En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.*

*Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme lo establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.*

*Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable.*







## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal recibida mediante escrito de fecha 31 de marzo de 2023, el Consejo Estatal Forestal del estado de Oaxaca manifiesta que Una vez solventada la parte técnica y jurídica, no existirá inconveniente por parte de los integrantes de la Comisión, a efecto de que la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado emita la autorización solicitada

2.- En lo que corresponde a los programas de rescate y reubicación de las especies de la flora y la fauna, los programas de ordenamiento ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones, se manifestó y comprometió a lo siguiente:

### Programa de rescate y reubicación de especies de la flora.

Al respecto, y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado, el promovente manifiesta que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con base a los datos específicos en el artículo 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, dicho programa se anexa al presente Resolutivo.

### Programa de rescate y reubicación de especies de la fauna.

Al respecto, y como lo establece el artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el promovente incluye en su estudio un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, el cual se anexa a la presente autorización,

- II. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 97 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 97 establece:

*No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales donde la pérdida de cubierta forestal fue ocasionada por incendio, tala o desmonte sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.*

Respecto a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado, desmontado o talado 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, desmontado o talado, 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, desmonte o tala.**

- III. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 98 de la LGDFS, conforme al procedimiento señalado por los artículos 144 y 152 del RLGDFS, ésta autoridad administrativa se abocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

Mediante oficio N° SEMARNAT-AR-0761-2023 de fecha 06 de junio de 2023, se notificó al interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de \$376,639.10 (trescientos setenta y seis mil seiscientos treinta y nueve pesos 10/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación







OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA  
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

o restauración y su mantenimiento en una superficie de 2.54 hectáreas con Vegetación de dunas costeras y 1.4 hectáreas de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Oaxaca.

- IV. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 144, párrafo primero, del RLGDFS, mediante ESCRITO SIN NÚMERO de fecha 05 de julio de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el 07 de julio de 2023, ORIBSA S.A. DE C.V., en su carácter de PROMOVENTE, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de \$ **376,639.10 (trescientos setenta y seis mil seiscientos treinta y nueve pesos 10/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 2.54 hectáreas con vegetación de dunas costeras, y 4.1 hectáreas de Selva baja caducifolia, para aplicar preferentemente en el estado de Oaxaca.

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 93, 94, 95, 96, 97, 99 y 100 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 16 fracciones VII y IX, 59 párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 3 fracción VII, Inciso a), 34 y 35 fracción XIV del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se:

RESUELVE

**PRIMERO. - AUTORIZAR** por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 1.7 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **VILLA DEL MAR**, con ubicación en el o los municipio(s) de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo en el estado de Oaxaca, promovido por ORIBSA S.A. DE C.V., en su carácter de PROMOVENTE, bajo los siguientes:

TERMINOS

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Selva baja caducifolia y Vegetación de dunas y el cambio de uso de suelo que se autoriza, se desarrollará en la superficie que se encuentra delimitada por las coordenadas UTM siguientes:

Polígono: Dunas

| Vértice | Coordenada X | Coordenada Y |
|---------|--------------|--------------|
| 1       | 667482.93    | 1763473.998  |
| 2       | 667503       | 1763473      |
| 3       | 667533.94    | 1763472.2    |
| 4       | 667563       | 1763467      |
| 5       | 667585       | 1763462      |
| 6       | 667614       | 1763456      |
| 7       | 667658       | 1763448      |

| Vértice | Coordenada X | Coordenada Y |
|---------|--------------|--------------|
| 8       | 667677.375   | 1763443.077  |
| 9       | 667688       | 1763452      |
| 10      | 667688.609   | 1763452.767  |
| 11      | 667684.561   | 1763411.047  |
| 12      | 667478.602   | 1763449.326  |





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA  
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

Polígono: Selva baja caducifolia

| Vértice | Coordenada X | Coordenada Y |
|---------|--------------|--------------|
| 1       | 667573.645   | 1763528.316  |
| 2       | 667614.774   | 1763502.567  |
| 3       | 667660.983   | 1763484.083  |
| 4       | 667679.678   | 1763469.974  |
| 5       | 667688.609   | 1763452.767  |
| 6       | 667688       | 1763452      |
| 7       | 667677.375   | 1763443.077  |
| 8       | 667658       | 1763448      |
| 9       | 667614       | 1763456      |
| 10      | 667585       | 1763462      |
| 11      | 667563       | 1763467      |
| 12      | 667533       | 1763472.2    |
| 13      | 667503       | 1763473      |
| 14      | 667482.93    | 1763473.998  |
| 15      | 667495.229   | 1763544.113  |

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

PREDIO AFECTADO: VILLA DEL MAR

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-20-334-MAR-002/23

| Especie                    | N° de individuos | Volúmen | Unidad de medida |
|----------------------------|------------------|---------|------------------|
| Acacia farnesiana          | 1                | .0079   | Metros cúbicos   |
| Bursera tomentosa          | 31               | .1688   | Metros cúbicos   |
| Prosopis juliflora         | 20               | .1141   | Metros cúbicos   |
| Coccoloba barbadensis      | 62               | .2781   | Metros cúbicos   |
| Guazuma ulmifolia          | 21               | .2197   | Metros cúbicos   |
| Pithecellobium dulce       | 3                | .1831   | Metros cúbicos   |
| Acacia cornigera           | 4                | .0552   | Metros cúbicos   |
| Pithecellobium lanceolatum | 107              | 3.5259  | Metros cúbicos   |
| Sabal mexicana             | 89               | 12.2626 | Metros cúbicos   |
| Chrysophyllum mexicanum    | 5                | .101    | Metros cúbicos   |
| Ficus insipida             | 1                | .0033   | Metros cúbicos   |
| Phyllanthus elsiæ          | 54               | .7457   | Metros cúbicos   |
| Achatocarpus nigricans     | 13               | .1317   | Metros cúbicos   |
| Jatropha spp.              | 3                | .01     | Metros cúbicos   |
| Capparis verrucosa         | 14               | .0846   | Metros cúbicos   |
| Randia thurberi            | 28               | .2831   | Metros cúbicos   |
| Crateva tapia              | 66               | 1.5283  | Metros cúbicos   |
| Gliricidia sepium          | 9                | .0448   | Metros cúbicos   |

- III. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el







## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

cambio de uso de suelo, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente Resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.

- IV. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales el promovente deberá de implementar las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre y, en su caso, el rescate y reubicación de los individuos presentes. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo.
- V. El titular de la presente resolución deberá de implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentren en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el promovente el único responsable. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo.
- VI. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 141 último párrafo 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, el cual deberá realizarse previa a las labores de la remoción de la vegetación y despalde, preferentemente en áreas vecinas o cercanas donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un 80 % 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 XV de este resolutivo.
- VII. Previo al inicio de las actividades de remoción de la vegetación del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberá implementar el programa de rescate y reubicación de las especies de flora, propuesto en el estudio técnico justificativo, así mismo, en caso de localizarse en los predios forestales requeridos, especies con categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas deberán ser rescatadas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo.
- VIII. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y manual y no se deberá de utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propician erosión. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo.
- IX. El derribo del arbolado se llevará a cabo usando la técnica direccional, a efecto de que el arbolado caiga hacia el lado del área sujeta a cambio de uso de suelo y no perturbe la







## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

vegetación existente y el renuevo de las zonas aledañas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo.

- x. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la revegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando la erosión, deberán depositarse en un área próxima al área de trabajo en zonas sin vegetación forestal dentro del derecho de vía. Las acciones relativas a este Término deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XV de este resolutivo.
- xi. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto, así mismo los residuos generados deberán 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 XV de este Resolutivo.
- xii. Se deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XV de este Resolutivo.
- xiii. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante esta Oficina de Representación la documentación correspondiente.
- xiv. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de **10 días hábiles** siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación, se deberá notificar por escrito a esta Oficina de Representación, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término XV 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.
- xv. Se deberá presentar a esta Oficina de Representación con copia a la Oficina de Representación de Protección Ambiental de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) del estado, informes semestrales y uno de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, éste deberá incluir los resultados del cumplimiento de los Términos que deben reportarse, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo.
- xvi. Se deberá comunicar por escrito a la Oficina de Representación de Protección Ambiental de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Oaxaca con copia a esta Oficina de Representación de la SEMARNAT, la fecha de inicio y término de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado, dentro de los 10







## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023

días hábiles siguientes a que esto ocurra.

- xvii. 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 3 Año(s), a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Oficina de Representación, 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.
- xviii. 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 flora del proyecto.
- xix. Se procede a inscribir dicha autorización de conformidad con el artículo 35, fracción XII del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Registro Forestal Nacional.

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

- i. ORIBSA S.A. DE C.V., será el único responsable ante la PROFEPA en el estado de Oaxaca, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en que incurran.
- ii. ORIBSA S.A. DE C.V., será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.
- iii. La Oficina de Representación de Protección Ambiental de la PROFEPA en el estado de Oaxaca, 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. ORIBSA S.A. DE C.V., es el único titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- v. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Oficina de Representación, 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





**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2023  
Año de  
**Francisco  
Villa**

**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA  
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0968-2023**

la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.

- vi. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir esta Oficina de Representación u de otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

**TERCERO.-** Notifíquese personalmente a ORIBSA S.A. DE C.V., en su carácter de PROMOVENTE, la presente resolución del proyecto denominado **VILLA DEL MAR**, con ubicación en el o los municipio(s) de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo en el estado de Oaxaca, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.



Con fundamento en lo dispuesto en los artículos 6, fracción XVI, 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el C. Abraham Sánchez Martínez, Subdelegado de Planeación y Fomento Sectorial.

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

- C.c.e.p. - Ing. Ricardo Ríos Rodríguez.- Encargado de Despacho de la Dirección General de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico.  
- Ing. Óscar Bolaños Morales.- Encargado de Despacho de la Oficina de Representación de Protección Ambiental de la PROFEPA en el Estado.  
- Ing. Óscar Mejía Gómez.- Titular de la Promotoría de Desarrollo Forestal en Oaxaca de la CONAFOR.

ASM/MACM/MAGR/iva







Oaxaca de Juárez, Oaxaca a 12 de julio de 2023

## ANEXO. PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA Y FAUNA DEL PROYECTO DE CAMBIO DE USO DE SUELO DENOMINADO "VILLA DEL MAR"

La reforestación se define, de acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, como el "establecimiento inducido o artificial de vegetación forestal en terrenos forestales" como práctica que sólo se justifica en algunos casos.

La reforestación es considerada también como una regeneración artificial, que se logra con la siembra directa (semillas) o con la plantación de árboles pequeños, aunque para este caso, la restauración forestal es más bien una compensación por la pérdida de una superficie con cubierta vegetal natural; sin embargo, el principio de restauración se mantiene siendo "un conjunto de actividades con el propósito de rehabilitar un ecosistema forestal degradado, para su recuperación parcial o total de las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su persistencia y evolución", lo cual puede lograrse de distintas formas de acuerdo a los objetivos y las condiciones del sitio a reforestar.

La técnica más comúnmente empleada es la plantación de árboles de uno a tres años de edad que han sido desarrollados en viveros, sin embargo, en la actualidad existen otras formas para rehabilitar el paisaje, tales como la promoción del crecimiento vegetal de especies existentes en el sitio, ya sea con mejoramientos del suelo o con exclusiones de fauna doméstica o silvestre que naturalmente inhiben por ramoneo y pisoteo el crecimiento de las plantas, así como la germinación de las semillas que pudieran encontrarse en el suelo o por propagación vegetativa. Dado el alto impacto antrópico presente en la actualidad y su visible incremento irracional, provocando efectos importantes en el planeta, y por consiguiente en los organismos que en ella habitan, se denota la importancia de la reforestación como una operación esencial y necesaria para mitigar el fuerte impacto del ser humano.

### Antecedentes

El terreno donde se propone implementar el proyecto denominado "Villa del Mar," tiene ventajas competitivas importantes que definen la viabilidad ambiental y la toma de decisión para que dicho terreno sea incorporado al uso, de acuerdo con el objetivo del proyecto. Los criterios considerados son los siguientes:

El predio propuesto para reforestación, en una superficie de 1.7 hectáreas, en toda la franja de perimetral y zonas destinadas como áreas verdes.

En la MHF donde se ubica el proyecto esta situación es similar en la mayoría de la superficie, pues hay mucha actividad antrópica relacionado con cambios de uso de suelo de terrenos forestales son común para la siembra de temporal y pastoreo de ganado vacuno.

Una de las consideraciones importantes que el sitio tiene es que existen las condiciones propicias de logística que requiere un proyecto de esta naturaleza al encontrar con accesibilidad y cercano a comunidades que

Sabinos 402, Colonia Reforma, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, C. P. 65050

[www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat)





pueden proveer de servicios básicos necesarios.

## Objetivo

- a) Realizar el rescate y reubicación de individuos de flora y fauna silvestre.
- b) Propagar especies de flora silvestre para llevar acciones de reforestación
- c) Realizar acciones de reforestación en un área degradada de 1.7 ha.
- d) Reubicar los elementos rescatados de fauna silvestre a sitios seguros para su protección y conservación.

### 1.1. Metas medibles concretas y verificables

- a) Definir el listado de especies de flora y fauna silvestre que serán utilizadas en el programa.
- b) Definir las obras de restauración de suelos que serán llevadas a cabo.
- c) Detallar la técnica que será utilizada durante las labores de reforestación, así como las acciones que serán llevadas a cabo para garantizar la supervivencia de las plantas.
- d) Establecer las técnicas y metodologías a emplear para el control y manejo de fauna silvestre.
- e) Identificar las medidas complementarias para garantizar por lo menos el 80% de supervivencia de la plantación y sobrevivencia de elementos reubicados de fauna silvestre.

2

### Reubicación de especies rescatadas.

Considerando que los alrededores del polígono sujeto a afectación presentan de manera general las mismas características altitudinales que este, con la finalidad de seleccionar la superficie propuesta para la reubicación de las especies rescatadas se tomarán en cuenta las siguientes características: 1) Localización, 2) Comunidades vegetales y 3) Efecto antropogénico.

Las especies rescatadas se sembrarán de manera intercalada en las áreas verdes del hotel y en las áreas a restaurar y garantizar una sobrevivencia mínima del 80%. La reubicación de las especies se realizará con densidad igual a la registrada en el área de CUSTF haciendo 1.7 ha ubicado dentro de la cuenca hidrológica forestal definida para el proyecto "Villa del Mar", en la cercanía del área de CUSTF.

En el contexto de cuenca hidrológico forestal, la cobertura vegetal ha sufrido una serie de cambios muy







| ID | X          | Y           | ID | X          | Y           |
|----|------------|-------------|----|------------|-------------|
| 26 | 667515.477 | 1763588.328 | 74 | 667590.54  | 1763702.721 |
| 27 | 667522.716 | 1763622.834 | 75 | 667597.092 | 1763710.247 |
| 28 | 667530.882 | 1763628.783 | 76 | 667600.855 | 1763711.804 |
| 29 | 667540.873 | 1763633.324 | 77 | 667606.478 | 1763709.194 |
| 30 | 667554.887 | 1763630.599 | 78 | 667606.654 | 1763701.306 |
| 31 | 667565.526 | 1763630.21  | 79 | 667597.815 | 1763691.063 |
| 32 | 667576.879 | 1763636.049 | 80 | 667585.544 | 1763681.853 |
| 33 | 667583.075 | 1763645.651 | 81 | 667571.622 | 1763678.246 |
| 34 | 667591.877 | 1763660.74  | 82 | 667565.738 | 1763680.981 |
| 35 | 667616.533 | 1763617.242 | 83 | 667556.156 | 1763683.518 |
| 36 | 667629.583 | 1763624.639 | 84 | 667546.943 | 1763681.182 |
| 37 | 667604.927 | 1763668.137 | 85 | 667536.433 | 1763669.894 |
| 38 | 667604.927 | 1763668.137 | 86 | 667534.073 | 1763659.999 |
| 39 | 667610.147 | 1763671.096 | 87 | 667533.482 | 1763652.702 |
| 40 | 667520.501 | 1763575.434 | 88 | 667535.324 | 1763644.55  |
| 41 | 667565.737 | 1763567.087 | 89 | 667531.681 | 1763640.817 |
| 42 | 667573.54  | 1763609.373 | 90 | 667524.72  | 1763642.691 |
| 43 | 667528.304 | 1763617.72  | 91 | 667521.317 | 1763647.34  |
| 44 | 667520.501 | 1763575.434 | 92 | 667547.649 | 1763701.708 |
| 45 | 667586.669 | 1763625.315 | 93 | 667545.742 | 1763689.617 |
| 46 | 667611.325 | 1763581.817 | 94 | 667578.132 | 1763684.451 |
| 47 | 667624.374 | 1763589.214 | 95 | 667580.04  | 1763696.542 |
| 48 | 667599.718 | 1763632.712 | 96 | 667547.649 | 1763701.708 |





drásticos, reportándose una disminución considerable de la superficie que era ocupada por vegetación nativa, la cual ha sido sustituida por especies cultivables, identificándose la agricultura y la ganadería como las actividades que mayor impacto ejercen sobre el funcionamiento hidrológico de las microcuencas, por lo que la existencia de caminos de acceso, así como la ubicación próxima de núcleos poblacionales al sitio de reforestación, evitarán afectar una superficie mayor que la requerida para la construcción de la infraestructura propuesta.

Ubicación del área donde se llevará a cabo la reubicación de especies

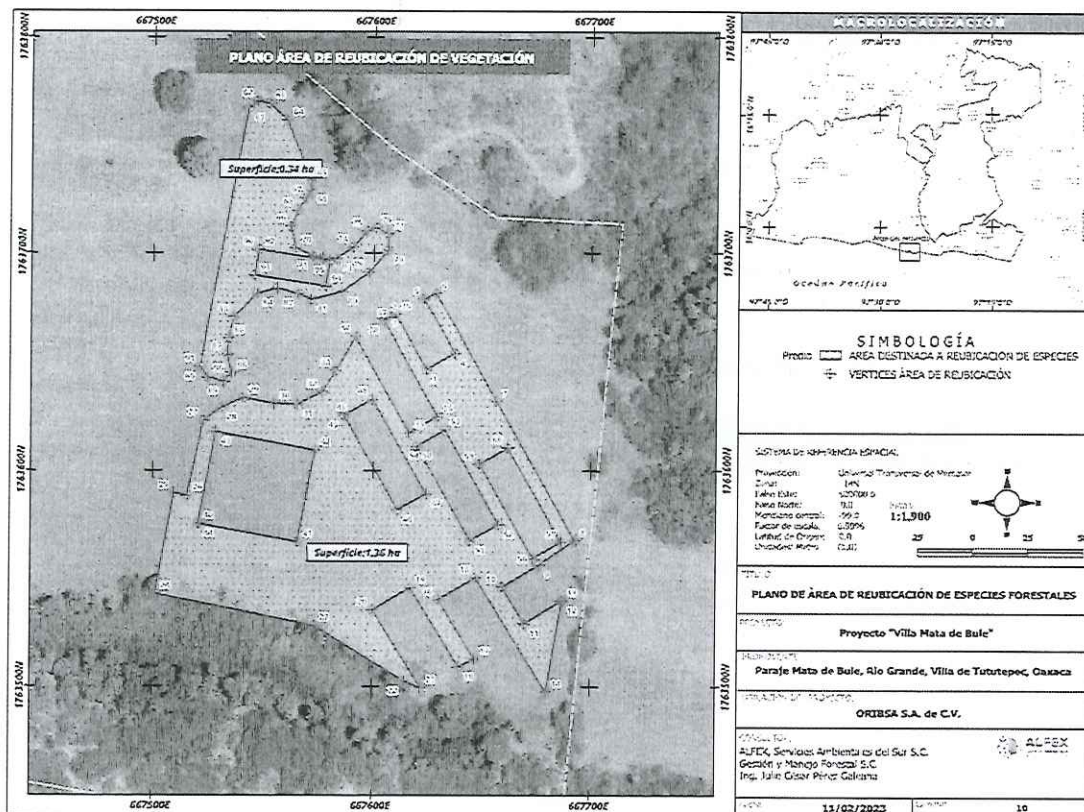
Dado que en el Estudio Técnico Justificativo fue definido un espacio físico territorial denominado como "Microcuenca Hidrológico Forestal", y que dentro de la circunscripción de esta fueron identificadas las acciones preventivas, de mitigación, compensación y/o de restauración ambiental que requieren ser realizadas para prevenir y mitigar el efecto causado por la preparación del sitio y construcción del proyecto, dentro de esta se considera la reubicación de las especies a rescatar en el área que se pretende afectar (CUSTF).

Área de reubicación de especies nativas, producto del rescate

Coordenadas para la reubicación de especies

| ID | X          | Y           | ID | X          | Y           |
|----|------------|-------------|----|------------|-------------|
| 1  | 667610.147 | 1763671.096 | 49 | 667586.669 | 1763625.315 |
| 2  | 667610.147 | 1763671.096 | 50 | 667619.985 | 1763611.153 |
| 3  | 667624.324 | 1763646.085 | 51 | 667644.641 | 1763567.654 |
| 4  | 667637.373 | 1763653.481 | 52 | 667657.69  | 1763575.051 |
| 5  | 667623.196 | 1763678.493 | 53 | 667633.035 | 1763618.549 |
| 6  | 667628.662 | 1763681.016 | 54 | 667619.985 | 1763611.153 |
| 7  | 667656.523 | 1763631.863 | 55 | 667648.733 | 1763603.021 |
| 8  | 667692.614 | 1763567.771 | 56 | 667673.389 | 1763559.523 |
| 9  | 667676.412 | 1763556.723 | 57 | 667686.438 | 1763566.92  |
| 10 | 667659.358 | 1763546.264 | 58 | 667661.782 | 1763610.418 |
| 11 | 667669.841 | 1763529.209 | 59 | 667648.733 | 1763603.021 |
| 12 | 667686.88  | 1763539.681 | 60 | 667521.317 | 1763647.34  |
| 13 | 667686.929 | 1763539.93  | 61 | 667542.66  | 1763767.641 |
| 14 | 667679.781 | 1763497.642 | 62 | 667546.664 | 1763770.918 |
| 15 | 667647.234 | 1763550.69  | 63 | 667551.987 | 1763769.835 |
| 16 | 667630.181 | 1763540.232 | 64 | 667560.25  | 1763762.055 |
| 17 | 667646.942 | 1763512.916 | 65 | 667571.204 | 1763733.631 |
| 18 | 667639.852 | 1763509.181 | 66 | 667571.188 | 1763729.345 |
| 19 | 667617.333 | 1763545.921 | 67 | 667569.198 | 1763725.688 |
| 20 | 667600.296 | 1763535.445 | 68 | 667565.293 | 1763719.922 |
| 21 | 667622.332 | 1763499.543 | 69 | 667562.124 | 1763712.452 |
| 22 | 667614.774 | 1763502.567 | 70 | 667564.33  | 1763702.462 |
| 23 | 667573.645 | 1763528.316 | 71 | 667572.252 | 1763698.627 |
| 24 | 667501.12  | 1763542.958 | 72 | 667576.679 | 1763697.675 |
| 25 | 667509.577 | 1763589.416 | 73 | 667582.949 | 1763697.466 |





Polígonos para reubicación de especies

En el área que se propone reubicar las especies, se plantea realizar acciones de restauración a través de una reforestación con densidad de 750 plantas/ha, densidad recomendada para vegetación de selva baja caducifolia. Mismo a usar en el área a restaurar y garantizar una sobrevivencia mínima del 80%, así como su mantenimiento de al menos 5 años. El área que se pretende para la reforestación se encuentra inmersa dentro de la Cuenca Hidrológica Forestal definida para el proyecto, misma que cuenta con una superficie de 1.7 ha y se ubica muy cerca del área de CUSTF.

Si la Secretaría considera también esta propuesta en lugar de realizar una reforestación como compensación por el CUS el promovente presenta al interés de adquirir bonos verdes como compensación y equivalente a la remoción de la vegetación.

## Listado de especies que serán rescatadas y reubicadas

Una vez realizada la identificación de las especies de flora registradas en la superficie de cambio de uso de suelo, el rescate y reubicación propuestos permitirá mantener la diversidad vegetal que se encontraba representada en los polígonos sujetos a CUSTF.

Sabinos 402, Colonia Reforma, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, C. P. 68050  
[www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat)





Los criterios para seleccionar las especies susceptibles de rescate y reubicación son:

1. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para este punto específico, dentro del área solicitada para cambio de uso de suelo se reporta la presencia de Guayacán, *Guaiacum coulteri*, especie catalogada como amenazada, en estrato arbustivo tanto de Selva baja como Dunas.

2. Especies de registro exclusivo en el área de CUS:

| Estrato             | No. | Nombre común    | Nombre científico                 |
|---------------------|-----|-----------------|-----------------------------------|
| SELVA BAJA          |     |                 |                                   |
| Arbóreo             | 1   | Árbol del peine | <i>Achatocarpus nigricans</i>     |
|                     | 2   | Copal           | <i>Bursera tomentosa</i>          |
|                     | 3   | Coquito         | <i>Capparis verrucosa</i>         |
|                     | 4   | Carnero         | <i>Coccoloba barbadensis</i>      |
|                     | 5   | Cacahuanano     | <i>Gliricidia sepium</i>          |
|                     | 6   | Huamuche blanco | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> |
| Arbustivo           | 1   | Cubato          | <i>Acacia cochliacantha</i>       |
|                     | 2   | Copal           | <i>Bursera tomentosa</i>          |
|                     | 3   | Guayacán        | <i>Guaiacum coulteri</i>          |
|                     | 4   | Zarza           | <i>Mimosa pigra</i>               |
|                     | 5   | Palo pozole     | <i>Neea psychotrioides</i>        |
|                     | 6   | Lechoso         | <i>Rauvolfia tetraphyla</i>       |
|                     | 7   | Ciruelo         | <i>Spondias purpurea</i>          |
| Herbáceo            | 1   | Abrojo rojo     | <i>Boerhavia coccinea</i>         |
|                     | 2   | Pasto arrocillo | <i>Digitaria sanguinalis</i>      |
|                     | 3   | Huamuche blanco | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> |
|                     | 4   | Botoncillo      | <i>Spermacoce leavis</i>          |
| Cactáceas, epífitas | 1   | Nopal de playa  | <i>Opuntia puberula</i>           |
|                     | 2   | Nopal velludo   | <i>Opuntia velutina</i>           |
|                     | 3   | Muérdago        | <i>Struthanthus interruptus</i>   |
| DUNAS               |     |                 |                                   |
| Arbóreo             | 1   | Zarza negra     | <i>Achatocarpus oaxacanus</i>     |
|                     | 2   | Coquito         | <i>Capparis verrucosa</i>         |
|                     | 3   | Cacahuanano     | <i>Gliricidia sepium</i>          |
|                     | 4   | Piñón           | <i>Jatropha sympetala</i>         |
| Arbustivo           | 1   | Tala            | <i>Celtis iguaneae</i>            |
|                     | 2   | Cacahuanano     | <i>Gliricidia sepium</i>          |
|                     | 3   | Lechoso         | <i>Rauvolfia tetraphyla</i>       |
| Herbáceo            | 1   | Hoja de tortuga | <i>Canavalia rosea</i>            |
|                     | 2   | Limoncillo      | <i>Pectis arenaria</i>            |
|                     | 3   | Pasto costero   | <i>Sporobolus virginicus</i>      |





| Estrato                | No. | Nombre común | Nombre científico |
|------------------------|-----|--------------|-------------------|
| SELVA BAJA             |     |              |                   |
| Cactáceas,<br>epífitas | 1   | Órgano       | Stenocereus sp.   |

3. Especies de importancia ecológica

Especies de grupo cactáceas, epífitas

En este sentido, las especies consideradas para rescate y reubicación son:

Listado de especies propuestas para rescate y reubicación.

| Nombre científico    |
|----------------------|
| SELVA BAJA           |
| Acacia cochliacantha |
| Bursera tomentosa    |
| Guaiacum coulteri    |
| Neea psychotrioides  |
| Rauvolfia tetraphyla |
| Spondias purpurea    |
| Opuntia puberula     |
| Opuntia velutina     |
| DUNAS                |
| Celtis iguaneae      |
| Gliricidia sepium    |
| Guaiacum coulteri    |
| Rauvolfia tetraphyla |
| Opuntia puberula     |
| Opuntia velutina     |
| Stenocereus sp.      |

7

Estas especies fueron consideradas para su rescate por su tamaño (de estrato arbustivo y/o herbáceo) e importancia, se eligieron estas especies ya que son las que tienen tallas óptimas para reubicar y funciona como plantas ornamentales y tiene más posibilidades de sobrevivencia. Las cuáles serán rescatadas y mantenidas en un vivero rústico que será instalado dentro del sitio de acopio de las especies de flora rescatadas cerca del predio. Con el manejo adecuado de las especies, así como la preparación y las condiciones en el área donde se llevará a cabo su reubicación, será posible la adaptación y éxito de la reforestación.



Listado de especies por rescatar y reubicar

| Estrato             | No. | Nombre común   | Nombre científico    | IND |
|---------------------|-----|----------------|----------------------|-----|
| SELVA BAJA          |     |                |                      |     |
| Arbustivo           | 1   | Cubato         | Acacia cochliacantha | 6   |
|                     | 2   | Copal          | Bursera tomentosa    | 23  |
|                     | 3   | Guayacán       | Guaiacum coulteri    | 15  |
|                     | 5   | Palo pozole    | Neea psychotrioides  | 1   |
|                     | 6   | Lechoso        | Rauvolfia tetraphyla | 2   |
|                     | 7   | Ciruelo        | Spondias purpurea    | 2   |
| Cactáceas, epífitas | 1   | Nopal de playa | Opuntia puberula     | 3   |
|                     | 2   | Nopal velludo  | Opuntia velutina     | 3   |
| DUNAS               |     |                |                      |     |
| Arbustivo           | 1   | Tala           | Celtis iguaneae      | 10  |
|                     | 2   | Cacahuanano    | Gliricidia sepium    | 4   |
|                     | 3   | Guayacán       | Guaiacum coulteri    | 37  |
|                     | 3   | Lechoso        | Rauvolfia tetraphyla | 1   |
| Cactáceas, epífitas | 1   | Nopal de playa | Opuntia puberula     | 945 |
|                     | 2   | Nopal velludo  | Opuntia velutina     | 328 |
|                     | 3   | Órgano         | Stenocereus sp.      | 1   |

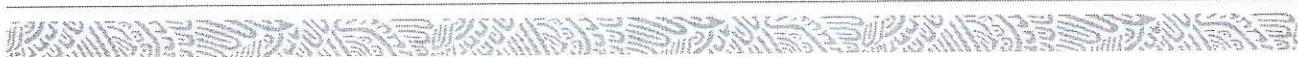
9.8. Criterios del proyecto de reforestación

Previo a realizar las acciones de rescate y reubicación, se realizará un proceso de selección de individuos, los cuales deben cumplir con los siguientes criterios para determinar si los elementos de flora son susceptibles de ser rescatados:

- Buen estado sanitario y/o estructural de los ejemplares.
- Se deben seleccionar preferentemente ejemplares con apariencia sana.
- La especie (biológica) a la que pertenece el ejemplar.
- El estado de desarrollo (altura, diámetro del tronco, balance de la copa).
- Ubicación física de los ejemplares.

De manera general se considera que un ejemplar (arbusto o árbol) sano y vigoroso soportará mejor el estrés del trasplante. Un ejemplar que se va a trasplantar y se encuentra en un sitio bien ubicado tendrá un mejor sistema radicular y, será más fácil realizar la cepa y las maniobras de trasplante.

Es importante señalar que, en todas las operaciones de trasplante, deberá ponerse énfasis en la calidad del trabajo más que en la cantidad. El trabajo eficiente requiere de buen criterio, entrenamiento y experiencia ya que las operaciones de trasplante con más éxito son aquellas en las que los trabajadores y supervisores







entienden los principios que forman la base de los diversos pasos para seguir, de tal modo que cuando sea necesario, puedan hacer modificaciones de las técnicas.

## Número de plantas requeridas

Tomando como base los lineamientos publicados por la CONAFOR en el Acuerdo mediante el cual se emiten los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación (DOF, 31 de Julio de 2014) y establece la densidad óptima de reforestación para selva Baja caducifolia es de 750 árboles/ha. La reforestación se realizará mediante un arreglo topológico a tresbolillo.

Para la reforestación se utilizarán los individuos rescatados en el área que de CUSTF, a los cuales se les dará mantenimiento en el sitio de acopio temporal (vivero rústico) como parte del programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, para su posterior plantación en la superficie que se pretende restaurar.

## Metodología, serie de pasos, técnicas y cuantificación de las actividades que se llevarán a cabo para alcanzar los objetivos

El rescate y reubicación de los individuos de interés ecológico propuestos se llevará a cabo a través de metodologías y técnicas adecuadas con el fin de obtener el mayor éxito posible. En esta actividad, una brigada de biólogos, especialistas en flora, se dará a la tarea de reubicar a los individuos de flora silvestre fuera del área de construcción del Proyecto, antes de las actividades de desmonte y de despalme. De esta forma se salvaguardará la integridad física de los mismos. De esta manera, el presente programa promueve el establecimiento de las especies seleccionadas (las cuales serán mantenidas y producidas en el vivero rústico propuesto), ya que los individuos que se introducen presentan, por lo general, condiciones óptimas de crecimiento. Para la reforestación planteada, la siembra se realizará aproximadamente un mes antes de las lluvias, a fin de que cuando se lleve a cabo la introducción de las plántulas éstas encuentren condiciones ambientales favorables a su establecimiento y desarrollo. De acuerdo a lo descrito anteriormente, la reforestación será realizada con una distribución espacial de "tresbolillo", asemejando de este modo una distribución más natural y sobre todo, con la finalidad de mejorar la captación superficial de agua, además de prevenir la formación de cárcavas. Inicialmente se recomienda "aflojar la tierra" en las áreas compactadas, con la finalidad de proporcionar una mejor textura que permita asimismo una mayor infiltración de agua, además de que esta acción facilitará la preparación de las cepas. Esta acción será realizada con el equipo adecuado para tal fin. La preparación del suelo será realizada a pico de pala, dado que es un sistema fácil, rápido y económico, que puede ser realizado por una sola persona o dos como máximo, desde la apertura de la cepa hasta la plantación.

El método consiste en abrir en el suelo el espacio suficiente para introducir la plántula y/o la planta, por medio de una pala recta de punta, talache o pala de hender. Con la pala recta de punta se hace el hueco hendiéndola y palanqueándola hacia abajo; con el talacho se entierra y palanquea hacia arriba, y con la pala se introduce por completo en el suelo de un solo golpe, apoyándose en su pedal, imprimiéndole un movimiento de vaivén rápido hasta que se deja un espacio suficiente para introducir la planta.

Este método tiene la ventaja de ser económico y rápido pues permite que un solo hombre realice la operación de abrir el hueco, introducir la plántula y/o planta, tapan el hoyo y apisonar la tierra con el pie para conseguir un buen contacto de la raíz de la planta con el sustrato.

De acuerdo con Vázquez-Yanes y Batis (1996), las especies vegetales utilizadas en la restauración idealmente



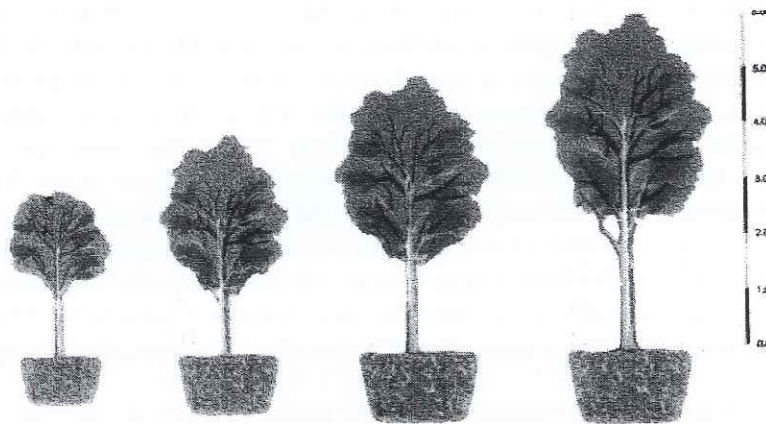


deberían ser de fácil propagación, resistentes a condiciones limitantes, como baja fertilidad, sequía, suelos compactados, salinidad, entre otros. Un rápido crecimiento de las especies elegidas ayudaría a la producción rápida de materia orgánica y de hojarasca, aunque deben evitarse aquellas que presenten tendencias a adquirir una propagación invasora e incontrolable. La presencia de nódulos fijadores de nitrógeno o de asociaciones micorrícicas podría compensar el bajo nivel de nitrógeno, fósforo y otros nutrientes en el suelo. Particularmente, resulta importante que las especies utilizadas favorezcan el establecimiento de las especies nativas, tanto de flora como de fauna, proporcionándoles hábitat y alimento. Así mismo y de ser posible, las especies podrían resultar beneficiosas para las comunidades aledañas al presentar una utilidad adicional a su efecto restaurador.

Las características ideales mencionadas anteriormente, difícilmente se encuentran en una misma especie, por lo cual se buscará la combinación de especies que reúna todas las características deseadas, en función del levantamiento realizado, que permitan una rápida sucesión y regeneración de la zona perturbada.

## **Banqueo de árboles (en estratos arbustivo y herbáceo) pequeños de 1m de altura.**

Es necesario formar un cepellón a través del repicado y con ayuda de pala y pico según las condiciones del terreno. De manera general el tamaño del cepellón será acorde a las dimensiones del árbol, siendo de 2-3 veces el perímetro del tronco medido a una altura de 1 m del terreno y tendrá una forma de queso o trompo.



*Tamaño de cepellón de acuerdo con las dimensiones del individuo a trasplantar*

El repicado consiste en cortar las raíces laterales de la planta o árbol, mientras está anclado al suelo a una distancia determinada del tronco principal para formar el cepellón y en los cortes de raíces realizadas y en estas zonas emitir nuevas raíces radicales, esta actividad se realiza con herramienta tal como tijeras de podar, incluso con la misma pala de excavación que esté afilada para hacer cortes finos y rápidos.

La técnica banqueo, consiste en cavar y repicar el árbol seleccionado, formándole un cepellón de dimensiones

Sabinos 402, Colonia Reforma, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, C. P. 68050

[www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat)







aceptables de acuerdo con el tamaño de la especie seleccionada, con la finalidad de formar una maceta con las raíces y suelo donde está creciendo el ejemplar seleccionado y pueda resistir el trasplante al sitio seleccionado. Con el cepellón formado se pretende crear condiciones lo más favorables posibles para su buen desarrollo en el sitio que se pretenda establecer.

Una vez formado el cepellón, éste se cubre con costal o arpillra de preferencia material orgánico, el cual protegerá las raíces y ayudará a proteger el sistema radicular durante el transporte al sitio definitivo.



**Ejemplo de banqueo de árboles**

## **Mantenimiento de los ejemplares rescatados en el sitio de acopio (vivero)**

El mantenimiento de los ejemplares en el sitio de acopio se llevará a cabo con la finalidad de asegurar la supervivencia del mayor número posible de ejemplares. Las actividades por realizar pueden incluir riego, deshierbe, fertilización y tratamiento contra enfermedades, dependiendo de la problemática detectada en un sitio temporal que puede ser un vivero rustico o incluso de acuerdo con la cantidad de plantas bajo la sombra de algún árbol.

Riego. - la mejor solución es regar diariamente de preferencia riegos ligeros por la mañana y tarde noche.

Deshierbe. - En caso de detectar el crecimiento de plantas no deseadas que compitan por los nutrientes se procederá a su remoción manual.

Fertilización. - Se aplicarán dosis de fertilizantes granulado o foliar para ayudar al desarrollo de las plantas con una frecuencia de cada mes en las proporciones adecuadas o hasta seis meses en ejemplares adultos.

Plagas y enfermedades. - En caso de detectar la presencia de plagas y/o enfermedades se aplicarán productos





químicos orgánicos o aquellos que sean amables con el medio ambiente.

Vivero temporal.

Para el mantenimiento de las especies rescatadas, será necesario contar con una instalación sencilla y de carácter temporal que funcione a manera de "vivero rustico". En talsentido, dicha instalación deberá considerar las siguientes condiciones:

- Cubierta que proporcione sombra o usar sombra de la copa de árboles
- Disponga de ventilación y humedad para el tipo de plantas que se van a propagar.
- Que disponga de agua para riego o contenedores
- Que disponga de un espacio para la realizar la preparación de materias primas ysustratos.
- Que disponga de herramientas mínimas: carretilla, palas de diferente tamaño.

Para el diseño del vivero se sugiere consultar la bibliografía y seleccionar el que más convenga de acuerdo con el número de plantas que se propaguen y, los recursos económicos con que se disponga. Se sugiere la ubicación del vivero en un área cercana alsitio de restauración.

12

Coordenada del área donde se instalará el vivero rústico

| Vértice | X        | Y         |
|---------|----------|-----------|
| 1       | 667514.8 | 1763551.4 |

#### Equipo y herramienta necesaria

Para llevar a cabo con éxito las actividades de rescate y reubicación de ejemplares de la flora silvestre será necesario contar con equipo y herramienta manual principalmente debido a las condiciones de accesibilidad del área que se pretende para el proyecto, así como las presentes en el área que se pretende restaurar. Se considera necesario contar con lo siguiente:

- Palas rectas
- Palas de jardinería
- Bieltos
- Tijeras para poda







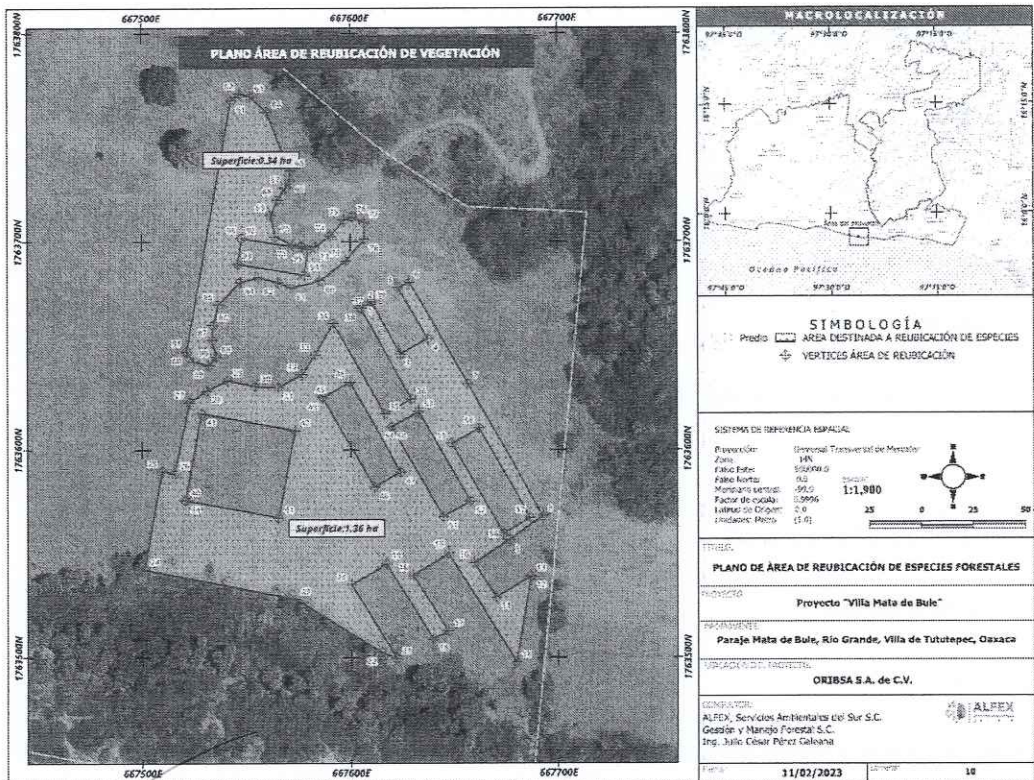
- Hacha
- Serrucho curvo para poda
- Cuerdas.
- Rollos de mecate
- Costales
- Guantes de carnaza
- Garrocha para colecta de semillas.
- GPS
- Cámara fotográfica (digital)
- Libreta de Bitácora
- Etiquetas
- Bolsas de plástico negro para vivero (diferentes Ø)
- Charolas de germinación
- Regaderas.
- Materiales necesarios para construir la infraestructura del vivero temporal (según elección), producción y almacenamiento de plantas.

13

## Lugar donde se realizarán actividades de reforestación

Las acciones de reforestación se realizarán con plantas nativas producto del rescate en una superficie de 1.7 ha a las orillas del camino perteneciente a la MHF definida para el proyecto.





El sitio seleccionado para la reubicación de los especímenes vegetales rescatados será previamente preparado para dicha acción y con ello cumplir con los preceptos:

- Facilitar el mantenimiento de los ejemplares rescatados.
- Facilitar el seguimiento del programa de rescate.
- Evitar que los ejemplares rescatados se pierdan por otras actividades: ganadería, incendios, colecta ilegal.
- Compensar los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.
- No poner en peligro la biodiversidad de flora en la MHF definida para el proyecto

Los sitios de acopio y reubicación propuestos tienen acceso adecuado y reúnen las condiciones ecológicas idóneas para garantizar la sobrevivencia de los ejemplares de las especies de flora que fueron rescatadas. En el caso concreto de las plantas rescatadas, estas serán sometidas a mantenimiento periódico por parte de la residencia ambiental del Proyecto, las acciones a realizar durante este mantenimiento serán reportadas en los informes de cumplimiento ambiental.





## Reforestación

### Preparación del sitio

Existen diferentes maneras de preparar el terreno donde se pretende establecer la plantación, para mejorar las condiciones del suelo y asegurar una mayor sobrevivencia de la planta. La elección del método está en función de diversos factores: superficie a reforestar, disponibilidad de recursos (humanos, económicos, maquinaria y equipo), tipo de suelo, pendiente del terreno y acceso al mismo. En este caso se realizará de forma manual con herramientas básicas ya que es una superficie menor de 2 hectáreas. Con este método sólo se trabaja el área donde se colocará la planta, evitando alteraciones innecesarias y la pérdida de suelo por la remoción no requerida.

El material producto del desmonte y despalde se utilizará como sustrato en las cepas donde se plantará, para mejorar las características del suelo e incrementar la supervivencia de la reforestación, además en toda el área de restauración.

### Siembra de ejemplares de flora.

Para realizar un trasplante exitoso y aumentar la tasa de supervivencia de las plantas rescatadas se tomarán las siguientes medidas:

- La reubicación se establecerá a las orillas del camino de acceso.
- La extracción consiste en extraer el árbol banqueado y trasladar con carretilla o manualmente al sitio de plantación definitivo.
- En la plantación, se cuidará que el cuello del árbol quede al nivel del terreno, la tierra bien compactada y se le formará un cajete de las mismas dimensiones que el diámetro del cepellón para regar abundantemente una vez realizada la plantación.
- A cada árbol plantado, en caso de ser necesario se realizarán podas de formación y sanidad para darle formación al desarrollo del árbol.
- Aquellos individuos que por su tamaño sean de fácil manejo, serán colocados en bolsas de vivero

### Mantenimiento de la reforestación.

Dentro del cuidado básico de las plantas se realizarán las siguientes actividades:





## a) Deshierbe.

Durante la fase de establecimiento, las plántulas son más susceptibles a la competencia por luz, agua y nutrientes con la vegetación preexistente que pueda crecer, por lo tanto, resultará necesario realizar actividades de deshierbe durante los primeros dos años de la plantación con una frecuencia de seis meses. Esta actividad consistirá en quitar las malezas que salen alrededor de la planta, arrancando las hierbas con todo y raíz y dejando las hierbas arrancadas alrededor.

## b) Riego de la plantación (en casos de sequía extrema).

En caso de que se presenten siete a ocho meses con un déficit hídrico a partir de terminada la plantación, será necesario realizar actividades de riego durante los primeros dos años, hasta que las plantas se encuentren bien establecidas, lo cual significa aplicar uno o dos riegos de cuatro a cinco litros de agua por planta (Prado 1991, citado por Valdebenito y Delard 2000).

## c) Control de plagas y enfermedades.

Diversos agentes patógenos pueden afectar una o más partes de las plantas, dando como resultado la reducción del crecimiento o, en casos severos, la muerte del arbolado. Por este motivo, es importante implementar acciones de prevención, y en su caso de control, para reducir sus efectos. En este sentido, la detección de plagas y enfermedades se realizará mediante monitoreos continuos, lo cual implicará la realización de recorridos en el sitio donde será establecida la reforestación.

**Medidas preventivas:** El manejo integrado de plagas y enfermedades en la reforestación iniciará con la implementación de acciones que prevengan y eviten la aparición de patógenos que afecten el buen desarrollo de esta, incluyendo:

- **Aislamiento.** Consistirá en delimitar con barreras físicas una o varias partes de la plantación, con el fin de evitar la dispersión de la plaga o enfermedad, restringiendo el tráfico de personas en esa área.
- **Eliminación de hospederos alternos.** Se trata de la eliminación de plantas, dentro de la superficie reforestada y sus alrededores, que pueden ser hospederas alternas de plagas o enfermedades.
- **Canales de drenaje.** La construcción de canales de drenaje evitará la anegación de las zonas bajas de la plantación, dificultando así el desarrollo de plagas o enfermedades.

**Medidas de control:** Una vez que se identifican las plagas o enfermedades que afectan la plantación, se emplearán los métodos siguientes para su control y combate:

- **Remoción y destrucción manual.** Cuando se encuentre la presencia de insectos que pupen en ramas, corteza o suelo, será necesario hacer la remoción manual de las pupas y destruirlas en el sitio para cortar el ciclo del insecto.
- **Poda sanitaria.** Consiste en la remoción de una o más partes del árbol que han sido severamente







afectadas por plagas o enfermedades. La remoción se efectuará por medio de podas.

- **Raleo sanitario.** Es el derribo de árboles aislados dentro de la plantación que están afectados severamente y cuya condición no puede revertirse.

### Cronograma o calendario de actividades

Cronograma de actividades de trabajo

| Acciones                                                         | Meses |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | Años |
|------------------------------------------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|------|
|                                                                  | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 2-3  |
| Acciones de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre             |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |
| Instalación de Vivero Rústico                                    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |
| Colecta de Semillas                                              |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |
| Propagación Vegetativa                                           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |
| Mantenimiento de los ejemplares rescatados en el sitio de acopio |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |
| Preparación del Sitio                                            |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |
| Siembra de Ejemplares de flora en sitio definitivo               |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |
| Mantenimiento de Plantas                                         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |
| Evaluación y seguimiento                                         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |

El tiempo o periodo de siembra de las plantas en el sitio definitivo es programado conforme al calendario óptimo para reforestación de la CONAFOR 2010.

### Indicadores para medir la eficiencia del programa

El indicador que generalmente se emplea para evaluar la eficiencia de un rescate de plantas es la supervivencia. Una vez que las plantas sean trasladadas al vivero, se les colocará una etiqueta metálica con una numeración continua. Durante un periodo de seis meses se registrará la supervivencia de cada individuo desde la extracción de las plantas en el campo. Estos serán empleados para conocer cuáles son las especies que fueron rescatadas de manera más exitosa. Adicionalmente, se registrará la causa que ocasionó la mortandad de las plantas. El índice de sobrevivencia será considerado como exitoso cuando sea superior al 80%. Un bajo índice de supervivencia puede ser el resultado de diversos factores, como una extracción deficiente del campo o un mal manejo de los ejemplares en el vivero.

### Evaluación del seguimiento

El monitoreo del programa de rescate de ejemplares de la flora silvestre se iniciará desde el momento en que se seleccionan los ejemplares a rescatar con las siguientes acciones:



- Identificación del ejemplar.
- Medición de diámetro del tronco a partir de la primera ramificación en el caso de los arbustos y cactus columnares.
- Características ambientales del sitio.
- Estado sanitario y mecánico en que se encuentra el ejemplar.
- Forma de extracción: Cepellón o raíz desnuda
- Información sobre la raíz (profundidad, extensión, daños ocasionados por la extracción).
- Colecta de propágulos.
- Seguimiento en el vivero temporal (es su caso)
- Manejo recibido.
- Respuesta al manejo.

Una vez realizado el trabajo de plantación de los ejemplares rescatados, se hará el monitoreo en el sitio de plantación final, el cual consistirá en las siguientes acciones:

- Características ambientales del sitio de plantación
- Estado sanitario y mecánico en que se encuentra el ejemplar.
- Fotografía del ejemplar en el sitio.
- Ubicación del sitio de plantación (con GPS) y en plano.

Esta información se llevará en una bitácora de campo y, se anexarán las fotografías (archivo electrónico) y planos de ubicación.

El supervisor técnico de los trabajos de rescate de flora y fauna silvestre deberá estar de manera permanente durante el desarrollo de los trabajos y, establecer un programa de visitas de supervisión técnica durante la etapa de seguimiento de las plantas en su sitio de plantación.

## Sobrevivencia

De acuerdo con el manual de prácticas de reforestación de la CONAFOR, la fórmula para determinar sobrevivencia, quedando como se muestra a continuación:

Sabins 402, Colonia Reforma, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, O. P. 68050  
[www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat)







$$P = \frac{\sum_{i=1}^n ai}{\sum_{i=1}^n mi} (100)$$

Donde:

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

$P$ = proporción estimada de árboles vivos.

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

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

De la misma manera se evaluará el estado fitosanitario y vigor de la reforestación registrando todos los elementos reforestados en el sitio de muestreo y extrapolados a la totalidad de la superficie reforestada.

Para evaluar el estado fitosanitario se usará la siguiente ecuación:

$$ps = \frac{\sum_{i=1}^n Si}{\sum_{i=1}^n ai} (100)$$

Donde:

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

$ps$ = proporción estimada de arboles sanos.

$Si$ = número de arboles sanos en el sitio de muestreo  $i$ .

$ai$ = número de arboles vivos en el sitio de muestreo  $i$ .

Para evaluar lo anterior, se considera que un individuo está sano cuando presenta cero daños por plagas o síntomas de enfermedades en cualquiera de sus estructuras (fuste o tronco principal, ramas, hojas). Para calificar el vigor de la plantación se usará la siguiente expresión:

$$pv = \frac{\sum_{i=1}^n Vi}{\sum_{i=1}^n ai} (100)$$

Donde:



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

pv= proporción estimada de árboles vigorosos.

vi= número de árboles vigorosos en el sitio de muestreo i.

ai= número de árboles vivos en el sitio de muestreo i.

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.

Estimación del vigor de la plantación:

$$pv = \frac{\sum_{i=1}^n vi}{\sum_{i=1}^n ai} (100)$$

Donde:

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

pv= proporción estimada de árboles vigorosos.

vi= número de árboles vigorosos en el sitio de muestreo i.

ai= número de árboles vivos en el sitio de muestreo i.

Si los resultados del monitoreo durante el primer año resultan satisfactorios se continuará con el monitoreo de manera trimestral durante el siguiente año y semestral en años posteriores.

## Fauna

Hasta hace algunos años, la idea de la conservación de los recursos naturales se dejaba sólo a cargo del sector académico de nuestra sociedad; sin embargo, para hacer frente a la compleja y variada problemática ambiental, se necesita de la participación de todos los sectores de la sociedad para obtener resultados satisfactorios en acciones de conservación y protección de los recursos naturales. Por esto que en los últimos años ya se han integrado más participantes de diferentes sectores para poder prevenir, y en su caso mitigar, los daños que se deriven de un proyecto que a su vez propiciará un desarrollo económico dando la importancia necesaria a los

Sabinos 402, Colonia Reforma, Caxaca de Juárez, Caxaca, C. P. 680050

[www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat)







recursos naturales para su menor afectación.

Para lograr lo anterior, la estrategia a seguir se basa en acciones específicas de conservación y protección de los recursos naturales, para que se puedan mantener los procesos ecológicos y evolutivos y de esta manera permitir la continuidad de la diversidad biológica y los servicios ambientales. Para conservar y aprovechar sustentablemente los recursos naturales de un área, es necesario primeramente saber que se tiene, conocerlos y monitorear su funcionamiento dentro del ecosistema, así como sus interacciones y procesos ecológicos donde forman parte. De esta manera se contará con información sólida que indique los cambios que pueden influir en su conformación a través del tiempo y que permita la toma de decisiones que conduzcan a un manejo adecuado de los recursos naturales.

En el caso de la fauna silvestre que habita en una región geográfica, o que se puede encontrar en un ecosistema determinado, depende tanto de factores abióticos como bióticos. Entre éstos sobresalen las relaciones posibles de competencia o de depredación entre las especies. Las especies de fauna silvestre suelen ser elementos del ecosistema muy sensibles a las perturbaciones tanto antropogénicas como naturales que alteran su hábitat; por ello, una perturbación en un sitio puede llegar a alterar o cambiar la diversidad y composición de la fauna silvestre de un sitio. Hay que tener en cuenta que el desarrollo no puede subsistir sobre una base de recursos ambientales deteriorados y el ambiente no puede protegerse cuando el crecimiento no tiene en cuenta los costos de la destrucción o perturbación ambiental. En este sentido, es necesario integrar completamente el desarrollo económico y el ambiente, no sólo para proteger a la naturaleza sino también para promover el desarrollo. Basándose en ello se debe entender que la economía no consiste solamente en producir riqueza y la ecología no se ocupa solamente de proteger al ambiente: ambas son igualmente necesarias para mejorar el destino de la humanidad.

21

Este documento parte de la evaluación del impacto de pérdida de hábitat terrestres disponibles para el establecimiento de la fauna silvestre por cambio de uso de suelo o perturbación del hábitat natural y la posible afectación a la biodiversidad.

## Objetivo general

Establecer las acciones necesarias para proteger, manejar y rescatar en su caso, los ejemplares de fauna silvestre (especies nativas) que se podrían ver afectados por el desarrollo del proyecto denominado.

## Objetivos particulares

- Identificar y preservar individuos de las especies de fauna silvestre presentes en el área de proyecto, consideradas o no bajo algún estatus de protección con base en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010, y/o aquellas que en el ámbito local o regional estén consideradas bajo condición restringida en cuanto a su abundancia y distribución y/o por sus características de lento desplazamiento.
- Salvaguardar la mayor cantidad posible de ejemplares que se presenten en la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto.





- c) Crear conciencia entre el personal operativo acerca de la importancia que juega la fauna silvestre en el ecosistema.

### **Alcance**

El Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre responde a la necesidad de proteger a la fauna silvestre del sitio, que pudiera resultar afectada por las obras y acciones del proyecto.

El presente programa ha sido elaborado de manera complementaria al Estudio Técnico Justificativo, con el fin de contar con las directrices para el manejo, rescate y reubicación de la fauna silvestre durante la etapa de preparación del sitio y la construcción del proyecto señalado.

### **Justificación**

La fauna silvestre existente en el área del proyecto podría verse afectada de manera indirecta desde el inicio de las obras, ya que, al realizarse la remoción de la vegetación, la fauna comenzará a desplazarse hacia otros terrenos colindantes. Con la finalidad de manejar adecuadamente el hábitat natural y las poblaciones de fauna silvestre existentes dentro del área del proyecto, se propone llevar a cabo varias medidas de manejo, las cuales se incluyen en el presente programa, con el objeto de asegurar su adecuado y eficiente desarrollo de las especies de interés, así como su reproducción y sanidad de estas en el área de desarrollo del proyecto.

22

El objetivo del programa consiste en implementar las acciones de rescate, manejo y conservación, técnica y científicamente coordinado para garantizar la supervivencia de las diferentes comunidades de fauna silvestre, algunas de las cuales consisten en:

- Propiciar mediante el ahuyentamiento (o perturbación controlada), la movilización de la fauna silvestre hacia los sitios aledaños al proyecto
- Realizar (de encontrarse), el rescate de los individuos de fauna silvestre que sean encontrados en el área de afectación, principalmente de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y endémicas.
- Proteger y reubicar a todos los individuos rescatados en la zona del proyecto.
- Establecer indicadores de éxito de las actividades de protección.
- Realizar actividades preventivas que eviten daños a la fauna silvestre en los sitios de afectación, durante todas las etapas de ejecución del proyecto.

### **Fauna silvestre presente en el área del proyecto**

Sabins 402, Colonia Reforma, Caxaca de Juárez, Caxaca, C.P. 65050  
[www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat)







Durante los trabajos de campo para la elaboración del ETJ del proyecto y MHF, se registraron 342 individuos (27 reptiles, 29 mamíferos, 146 aves y 140 insectos y crustáceos). Del total de las especies registradas, 2 se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Eupsittula canicularis* e *Iguana iguana*.

Fauna registrada en muestreos

| No.                   | Nombre científico                | Nombre común                              | ni |
|-----------------------|----------------------------------|-------------------------------------------|----|
| REPTILES              |                                  |                                           |    |
| 1                     | <i>Boa constrictor</i>           | Serpiente ratonera                        | 1  |
| 2                     | <i>Aspidocelis</i> sp.           | Huico                                     | 25 |
| 2                     | <i>Marisora brachypoda</i>       | Eslizones                                 | 1  |
| AVES                  |                                  |                                           |    |
| 1                     | <i>Buteo plagiatus</i>           | Gavilán                                   | 3  |
| 2                     | <i>Rupornis magnirostris</i>     | Aguililla caminera                        | 5  |
| 3                     | <i>Coragyps atratus</i>          | Zopilote común                            | 27 |
| 4                     | <i>Bubulcus ibis</i>             | Garza ganadera                            | 56 |
| 5                     | <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | Cormoran /Pato buzo                       | 5  |
| 6                     | <i>Zenaida asiatica</i>          | Paloma ala blanca                         | 2  |
| 7                     | <i>Columbina inca</i>            | Tortolitas                                | 24 |
| 8                     | <i>Ortalis poliocephala</i>      | Chachalaca                                | 4  |
| 9                     | <i>Amazilia rutila</i>           | Colibri canelo                            | 2  |
| 10                    | <i>Fregata magnificens</i>       | Fragata tijereta                          | 9  |
| 11                    | <i>Nyctidromus albigollis</i>    | Tapacaminos                               | 1  |
| 12                    | <i>Calocitta formosa</i>         | Urraca                                    | 3  |
| 13                    | <i>Butoroides virescens</i>      | Garcita verde/garzon                      | 2  |
| 14                    | <i>Eupsittula canicularis</i>    | Perico                                    | 1  |
| 15                    | <i>Pitangus sulfuratus</i>       | Luis "Wicho"                              | 2  |
| MAMÍFEROS             |                                  |                                           |    |
| 1                     | <i>Procyon lotor</i>             | Mapache                                   | 1  |
| 2                     | <i>Nasua narica</i>              | Tejón                                     | 1  |
| 3                     | <i>Balantiopteryx plicata</i>    | Murciélago                                | 25 |
| 4                     | <i>Sylvilagus cunicularius</i>   | Conejo                                    | 1  |
| 5                     | <i>Didelphis virginiana</i>      | Tlacuache                                 | 1  |
| INSECTOS Y CRUSTÁCEOS |                                  |                                           |    |
| 1                     | <i>Erythrodiplax funerea</i>     | Libélula negra                            | 28 |
| 2                     | <i>Agraulis vanillae</i>         | Mariposa naranja                          | 18 |
| 3                     | <i>Ganyra josephina</i>          | Mariposa blanca                           | 7  |
| 4                     | <i>Erythemis vesiculosa</i>      | libélula verde                            | 7  |
| 5                     | <i>Epilachna tredecimnotata</i>  | Catarina Calabaza                         | 1  |
| 6                     | <i>Phoebis sennae</i>            | Mariposa amarilla                         | 15 |
| 7                     | <i>Heliconius erato</i>          | Mariposa de Alas Largas de Bandas Carmesí | 8  |
| 8                     | <i>Microtia elva</i>             | Mariposa Duende                           | 5  |
| 9                     | <i>Dryas iulia</i>               | Mariposa Julia                            | 11 |
| 10                    | <i>Ascia monuste</i>             | Mariposa Blanca Gigante                   | 12 |
| 11                    | <i>Anartia fatima</i>            | Mariposa Pavorreal con Bandas Blancas     | 5  |



| No. | Nombre científico           | Nombre común                       | ni |
|-----|-----------------------------|------------------------------------|----|
| 12  | <i>Papilio rumiko</i>       | Mariposa Cometa Golondrina Gigante | 7  |
| 13  | <i>Quesada gigas</i>        | Chicharra                          | 1  |
| 14  | <i>Pelidnota virescens</i>  | Mayate                             | 2  |
| 15  | <i>Gecarcinus quadratus</i> | Cangrejo de Tierra de Patas Rojas  | 13 |

El mayor número de especies registradas de aves se debe, en primer lugar, a que este es el grupo más diverso de vertebrados terrestre; este grupo es el más fácilmente detectable, además de que la mayoría de las especies realizan sus actividades durante el día. Otro aspecto importante es el que la zona se encuentra bajo una fuerte presión antrópica, razón por la cual la mayoría de las especies registradas son especies generalistas, que se ven beneficiadas por las actividades antrópicas.

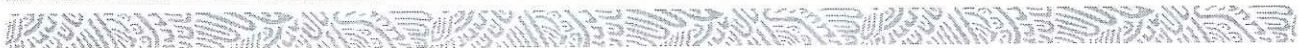
El registro de anfibios fue nulo, pues la diversidad de este grupo está estrechamente ligada a los cuerpos de agua y ambientes húmedos (Pough et al. 2004), hábitats que no están presentes en las áreas de CUSTF. El grupo de mamíferos también fue de baja diversidad, los registros de estas especies fueron tomados de huellas, rastros y entrevistas. Con respecto a la fauna identificada en la zona, se encontraron en total 38 especies (15 especies de aves, 5 mamíferos, 3 reptiles y 15 insectos y crustáceos), de las cuales 2 se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Eupsittula canicularis* e *Iguana iguana*.

Técnicas propuestas para ahuyentar fauna silvestre del área del proyecto

Las actividades de ahuyentado de fauna silvestre están dirigidas principalmente a las aves y mamíferos medianos y grandes, por su facilidad para desplazarse y presentar alta movilidad y traslados largos, lo que genera que las acciones de ahuyentado sean efectivas para esta fauna. En cuanto a mamíferos pequeños, anfibios y reptiles, al ser de lento desplazamiento, la mejor medida de protección que se plantea es el rescate, captura y reubicación, por lo que no son considerados en las acciones de ahuyentado. A continuación, se describen las técnicas adecuadas para realizar el ahuyentado de fauna del área del proyecto:

Ahuyentado de Aves

Las aves que se observen cerca o en el área del proyecto, serán ahuyentadas por medio de la generación de ruido, a través de movimiento de la vegetación con ayuda de una vara o arrojando rocas en sitio donde se sitúan estas, también puede ser utilizada una matraca de las que son usadas en eventos deportivos. De ser necesario, se podrán realizar disparos con un rifle o pistola de diábolos, teniendo siempre la precaución de no lastimar a las aves ni a ningún otro animal. Es importante señalar que en caso de ser necesaria la utilización de rifle o pistola de diábolos, la única persona autorizada para realizar los disparos será un especialista en fauna. Estas medidas son muy efectivas dada la alta sensibilidad que tiene el grupo de las aves hacia estas medidas de amedrentamiento.







## Ahuyentado de mamíferos

Los mamíferos medianos y grandes junto con las aves son de los animales con mayor poder de desplazamiento además de ser muy sensibles a la perturbación, sin embargo, no se descarta la posibilidad de que, en algún momento dado, se acerquen a la obra, por lo que se llevarán a cabo medidas de ahuyentado mediante movimiento de la vegetación y/o persecución de estas, a fin de evitar daños. Es importante señalar que, aun cuando no hayan sido registradas otras especies, no se descarta la posibilidad de que otros animales silvestres se acerquen a los frentes de obra, por lo que serán implementadas las mismas medidas de ahuyentado para todas las especies de mamíferos medianos y grandes que se acerquen a la obra. Solo en caso de ser necesario, se realizará la captura, rescate y reubicación de individuos de estas especies.

## Técnicas para la captura, traslado y reubicación de fauna silvestre

Las técnicas y métodos para la captura y reubicación de especies de fauna silvestre deben tener como prioridad el bienestar de los animales y de las personas encargadas de la ejecución del Programa de rescate de fauna silvestre. Estas técnicas deben buscar en todo momento minimizar los daños a los ejemplares que potencialmente serán afectados por el proyecto.

Es importante recalcar, que una vez identificados los sitios de reubicación de fauna, el rescate y reubicación de fauna silvestre se hará para toda especie presente en el área del proyecto, poniendo especial atención con las especies bajo alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. La manipulación y rescate de fauna silvestre, debe ser realizada por personal especializado o capacitado para dicha acción. A continuación, se presentan los métodos de captura, traslado y reubicación de fauna por grupo taxonómico.

## Reptiles.

Los anfibios y reptiles son de los organismos más afectados por la obra debido a su lento desplazamiento, por lo que es recomendable seguir algunas recomendaciones para llevar a cabo el mayor número posible de ejemplares rescatados.

A continuación, se describen las acciones a seguir para el rescate de reptiles:

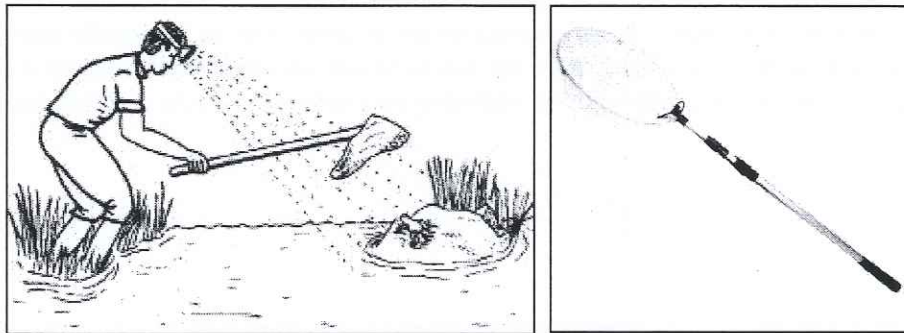
Las especies rescatadas serán reubicadas en sitios que presenten condiciones ambientales similares a donde fueron capturadas y en caso de rescatar más de dos ejemplares de la misma especie, estos serán reubicados de forma estratégica para reducir la competencia por recursos (principalmente serpientes). En el sitio del proyecto no se identificaron hábitats donde se desarrollen anfibios por lo que se espera es que ejemplares de



este grupo faunístico sean de muy bajo riesgo y encuentro con personal de la obra que pudieran dañarlos. En caso necesario se seguirán las siguientes medidas:

1. La captura se realizará por medio de una red de cuchara, a fin de evitar en lo posible el estrés de los organismos durante su manipulación.
2. Para su transportación se recomienda colocarlos en bolsas de manta húmedas con un contenido de hojarasca y tierra para evitar en lo posible la deshidratación y el estrés. Solamente será colocado un individuo por cada bolsa durante el traslado. También podrán ser utilizados contenedores de plástico para el traslado de los animales, dichos contenedores deberán contener una ligera capa de tierra húmeda y hojarasca, para evitar que se deshidraten.
3. Cada una de las especies rescatadas se reubicarán en o cerca de cuerpos de agua cercanos a donde fueron rescatados y con características similares; estos cuerpos de agua deberán ser ubicados previamente por el personal encargado de la ejecución del Programa. Básicamente existen dos opciones: 1) la reubicación inmediata a los cuerpos de agua más cercanos, o 2) llevarlos al sitio de liberación autorizado por la DGVS-SEMARNAT (previa gestión) lo antes posible siguiendo las recomendaciones de transportación.
4. Previo a su reubicación deberá realizarse la identificación taxonómica y registro de cada uno de los organismos que se rescaten, con ayuda de guías de campo y trabajos realizados en la zona de estudio.

26



Ejemplo de redes para captura de anfibios

**Reptiles:** Este grupo faunístico es muy susceptible a sufrir afectaciones por la construcción de cualquier proyecto que involucre procesos constructivos, es por ello que se debe considerar las técnicas adecuadas de captura, traslado y reubicación para su protección, promoviendo siempre el bienestar de los trabajadores y de los animales.

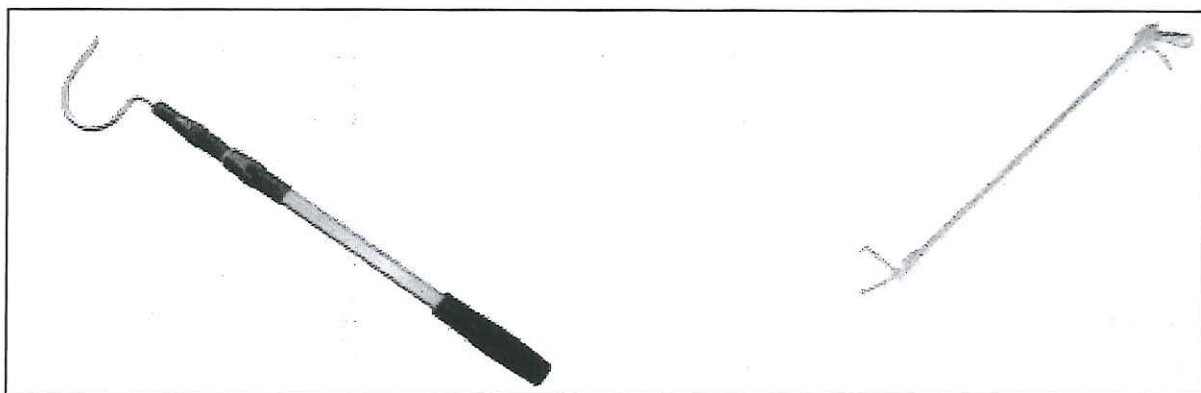
Consideraciones para el rescate de reptiles son:







1. Cuando sea detectado un reptil cerca de la zona del proyecto, se avisará de manera inmediata al personal especialista en fauna para que realicen su rescate (captura y reubicación), en particular si se trata de alguna serpiente, ya que en la zona habitan especies venenosas: Víbora de cascabel (*Crotalus sp.*). Todas ellas podrían causar un accidente al personal de la obra si no se siguen los procedimientos preventivos.
2. El manejo de cualquier serpiente (venenosa o no) se requerirá utilizar ganchos y/o pinzas herpetológicas, también guantes de carnaza, evitando manipularlos directamente con la mano. Una vez inmovilizados se deberán colocar en bolsas de manta o cajas de acrílico debidamente rotuladas, ventiladas y tapadas para prevenir algún accidente.



27

Ganchos y pinzas herpetológicas

3. Cualquier captura debe ser respaldada por registros detallados sobre su localización exacta con coordenadas geográficas, identificación taxonómica, fecha de rescate, tipo de hábitat y evidencia fotográfica.
4. Los organismos capturados se mantendrán en una bolsa de manta o contenedores de plástico con un contenido de tierra húmeda y hojarasca para evitar la deshidratación y estrés durante su traslado para su reubicación. También puede usarse un poco de periódico. Los recipientes deberán ser cubiertos con lonas oscuras para evitar la entrada de luz y tranquilizar a los ejemplares durante su traslado al sitio de liberación, teniendo cuidado de que exista la adecuada ventilación.

## Aves

En el caso de las aves, se estima que éstas serán las menos afectadas ya que tenderán a huir ante la presencia de ruidos y actividad humana.

## Mamíferos pequeños y/o de hábitos cursoriales

Sabinos 402, Colonia Reforma, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, C. P. 68050  
www.gob.mx/semarnat





En general este grupo faunístico es muy evasivo y de difícil registro, por lo que se espera que la campaña de ahuyentados será de gran utilidad. Posteriormente, se espera que durante las actividades de preparación del sitio y construcción se mantengan alejados del sitio por el movimiento y la generación de ruido. A continuación, algunas consideraciones de utilidad para el manejo de este grupo:

- a) En caso de encontrar alguna madriguera de algún mamífero de talla mayor, se deberán evaluar si la madriguera se encuentra activa para establecer el tipo de rescate más apropiado para evitar maltrato o muerte del animal.

En función de los resultados del punto anterior, en el caso de que las madrigueras estén ocupadas con crías, se deberán planear acciones a tomar para lograr el rescate de los progenitores y sus crías dentro de la madriguera, y posibles sitios y condiciones de reubicación fuera del derecho de vía, pero en el mismo tipo de ecosistema. En el caso de que las madrigueras solo sean sitios de refugio y en ese momento no se encuentre dentro de la temporada reproductora de la especie que la ocupa, se deberá obstruir la entrada y de ser posible destruir la(s) madriguera(s) con la finalidad de evitar que las oquedades vuelvan a ser ocupadas por algún tipo de fauna.

- b) Al tratarse de especies no listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se recomienda realizar lo siguiente:
- c) Para llevar a cabo las capturas, será necesaria la colocación de trampas tipo Sherman para mamíferos pequeños (roedores) y trampas Tomahawk para mamíferos medianos. Las trampas serán colocadas en los sitios en donde previamente fueron observados mamíferos y estos no hayan sido ahuyentados por ser su territorio o encontrarse cerca sus madrigueras.
- d) Para el traslado de mamíferos pequeños, estos pueden ser colocados en contenedores de plástico debidamente etiquetados, mientras que los mamíferos medianos pueden ser trasladados en las mismas trampas. Será necesario cubrir los contenedores con mantas, para evitar que los animales se estresen y teniendo cuidado de mantenerlos bien ventilados.
- e) Antes de cualquier captura, traslado y liberación de fauna silvestre, se deberá tener impreso y disponible el permiso correspondiente emitido por la DGVS de la SEMARNAT. Se recomienda notificar a las autoridades locales (PROFEPA, SEMARNAT, así como el área de Ecología y Medio Ambiente del municipio) una semana antes del inicio de actividades de rescate de fauna. Algunas de las consideraciones en el trámite de este permiso, es contar con una carta de no inconveniente de los sitios destinados a la reubicación de fauna rescatada.

28

Cualquier captura debe ser respaldada por registros detallados sobre su localización exacta con coordenadas de ubicación, identificación taxonómica, sitio de captura y sitio de liberación, tipo de hábitat y evidencias fotográficas.

## Nidos refugios y madrigueras

- Nidos

Se debe considerar, en caso de ser necesario, el rescate de nidos y/o polluelos.







Para los nidos activos, solo se llevará a cabo si se presenta dentro del polígono del Proyecto, de otro modo, se deberá proteger la zona donde se encuentra el nido y no permitir su perturbación o colecta.

A continuación, se describen las siguientes recomendaciones para el rescate de nidos:

- a) Se deberá hacer la determinación taxonómica de la especie con guías de campo especializadas (Peterson y Chalif 1998; Howell y Web 1995) y se registrará los datos en una libreta de campo y se recomienda siempre obtener evidencia fotográfica del hallazgo refiriendo la ubicación exacta y la especie vegetal sobre el cual está el nido, así como su altura y orientación.
- b) En caso de que el nido tenga huevos y que exista la necesidad de llevar a cabo trabajos en la zona, se puede considerar la reubicación del nido, con todo y huevos y se reubicará en un sitio previamente seleccionado y próximo a las obras. Se puede considerar la reubicación del nido con todo y rama, para posteriormente sujetar (amarrar) la rama en otro árbol, que si es posible deberá ser de la misma especie, en sitios con características ambientales similares y en la misma posición, orientación y altura en la que se encontraban. La reubicación del nido debe ser en una zona cercana, ya que, si no es así, los progenitores no podrán visualizar su nido. Si es posible se capturarán a los progenitores junto con el nido, con la finalidad de que al remover el nido y colocarlo en otro sitio no sea abandonado y los polluelos sobrevivan. Es un procedimiento muy complicado, por lo que siempre la recomendación es permitir que los pollos nazcan, crezcan y se retiren volando.
- c) En el caso de que los nidos contengan polluelos, se deberá procurar no perturbarlo para permitir que los pollos crezcan un poco y se retiren volando por sí mismos. Cabe mencionar que la mayoría de las aves se consideran precoces en este aspecto, ya que en pocos días maduran y abandonan el nido. Para facilitar se puede marcar el elemento vegetal que sostiene el nido activo para que todos los trabajadores de la obra lo ubiquen y respeten, procurando no retirar la vegetación adyacente hasta que el nido este inactivo.
- d) De encontrarse nidos inactivos, éstos deberán ser retirados con la finalidad de que no puedan ser ocupados posteriormente
- e) Cualquier retiro de nido deberá quedar registrado en bitácoras e informes, con toda la información relacionada al evento, como es fecha, identificación taxonómica y evidencias fotográficas.

29

## Refugios y madrigueras

Para el rescate de fauna que utiliza refugios y madrigueras, se recomienda llevar a cabo el ahuyentado varios días antes de la intromisión de maquinaria, y de presentarse el caso de que la fauna no abandona el sitio por su propia cuenta, se debe proceder a su captura mediante la colocación de alguna trampa tipo Tomahawk o Sherman. Una vez capturado al animal se debe liberar inmediatamente en un sitio cercano, pero alejado de las afectaciones causadas por el proyecto, y permitir que el animal escape por sus propios medios hacia sitios más seguros con adecuada cobertura vegetal.

Si se detectan madrigueras o refugios abandonados, se debe bloquear su entrada para evitar que algún animal lo utilice nuevamente.





## Identificación de las áreas de reubicación y liberación de la fauna silvestre

La elección adecuada del área de reubicación (hábitat receptor), es fundamental para el éxito de la medida de rescate y relocalización, ya que las características del sitio específico de liberación determinarán la capacidad de los individuos de adaptarse a las nuevas condiciones. Las liberaciones realizadas en el centro del intervalo de distribución de una especie son más exitosas que las realizadas en la periferia o fuera del intervalo de distribución natural (Bustamante *et al.* 2009, Massei *et al.* 2010). El ambiente seleccionado para la liberación debe ser similar al ambiente de origen de los individuos capturados, ya que se ha documentado que los individuos relocalizados pueden sufrir desnutrición, deshidratación e inmunodepresión y sobreviven mejor cuando están en un ambiente con recursos (refugio, alimento, etc.) con los que están familiarizados (Massei *et al.* 2010).

Previo a la ejecución del rescate, es necesario definir un área de relocalización que sea apropiada para cada grupo taxonómico de interés y que al menos cumpla con los requerimientos de hábitat básicos de las especies que han originado la medida además de conocer el ámbito hogareño mínimo para determinar el área requerida para la relocalización. Lo anterior, admite por parte del investigador especialista que ejecutará la medida, un sólido conocimiento sobre la historia natural de cada una de las especies focales, de modo que pueda identificar sus necesidades críticas y en función de ellas, evaluar las opciones que exhiben las eventuales áreas de relocalización para solventarlas.

De acuerdo con Bustamante *et al.* (2009) y consideraciones propias, la caracterización del hábitat natural de las especies a ser relocalizadas debiera considerar la descripción de al menos, los siguientes atributos ambientales:

- Cobertura de la vegetación
- Estructura de la vegetación
- Fisionomía de la vegetación
- Exposición y altura geográfica
- Tipo de sustrato
- Distancia a cuerpos de agua (en casos que se justifique)
- Humedad del ambiente (para anfibios)
- Distancia a construcciones, proyectos o actividades antrópicas para identificar factores de amenaza (por ejemplo, caminos, autopistas, extracción de tierra, asentamientos humanos, etc.).

A continuación, se describen los criterios técnicos aplicados para la selección de sitios destinados para la liberación y reubicación de fauna:

- **Cercanía y fácil acceso:** La principal medida de manejo para reducir estrés, lesiones e inclusive la

Sabinos 402, Colonia Reforma, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, C. P. 68050

[www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat)





muerte de ejemplares capturados, es reubicarlos inmediatamente después de su captura, es por ello por lo que los sitios donde se llevarán a cabo las reubicaciones deben estar cerca y accesibles.

- **Equivalencia ambiental:** Los sitios deben tener las mismas características ambientales, en cuanto a las especies presentes (animales y vegetales), orografía, altitud media sobre el nivel del mar, tipo de vegetación y suelos, ya que liberar una especie en un ecosistema al cual no pertenece, puede resultar en su muerte, o bien, causar desequilibrios en el ecosistema receptor.
- **Uso de suelo y vegetación:** La cobertura vegetal es un factor determinante en la sobrevivencia de la fauna ya que una cobertura vegetal aceptable proporciona refugio, protección y alimento a los animales a diferencia a los sitios con cobertura vegetal pobre, donde los animales tienen menos alimento y pueden quedar expuestos ante el clima o sus depredadores.
- **Similitud de especies:** Debe hacerse una evaluación previa de los sitios para verificar que ahí se encuentren las mismas especies. No solo debe estar presente la misma especie, sino que también lo deben estar su alimento, sus presas y sus depredadores. Este criterio además garantiza que no se introduzca una variedad o una enfermedad a un sitio donde antes no lo había.
- **Baja intervención humana:** Se deben preferir sitios que tengan poca intervención humana para incrementar sus probabilidades de sobrevivencia. Esto se hace más importante cuando se trata de especies venenosas como algunas serpientes. Para este criterio se utilizaron los criterios de densidad de población y de caminos.
- **Conectividad:** Los sitios seleccionados para realizar liberaciones de fauna que se pretenda rescatar de las zonas afectadas, son aquellos que se encuentran conectados con otros sitios con hábitats similares, o inclusive cercano a ANPs, o áreas prioritarias para la conservación biológica (RPT, AICAS u otras).
- **Estado de conservación:** En general se buscan sitios que tengan el mayor grado de conservación posible con poca perturbación por asentamientos humanos, ganadería, cacería y/o contaminación.
- **Aspectos jurídicos:** Se debe solicitar con tres meses de anticipación los permisos correspondientes para capturar, trasladar y reubicar fauna silvestre, así como las cartas de aceptación de los sitios donde se pretenda liberar (ejido, ANP, propiedad privada, etc.). Así mismo se debe notificar a la PROFEPA, las dependencias estatales ambientales, Policía Federal, SEDENA y Policías municipales locales sobre los traslados y reubicaciones de fauna que se llevarán a cabo.

Es importante señalar que las condiciones de inseguridad que se viven en la zona del proyecto han permitido en los últimos años una recuperación en cuanto al hábitat de las diferentes especies de fauna silvestre. Dado que cerca del área del proyecto no hay áreas naturales protegidas federales, estatales o municipales, no obstante, antes de iniciar con las actividades de rescate, se deberá realizar gestiones con los dueños de los predios de la región para ver si se puede realizar la reubicación de fauna en estos, y se deberá dar aviso a SEMARNAT.

Tomando como referencia las características señaladas anteriormente, se propone 1 sitio de liberación de fauna silvestre que cumple con los criterios señalados anteriormente. Las coordenadas de ubicación del sitio



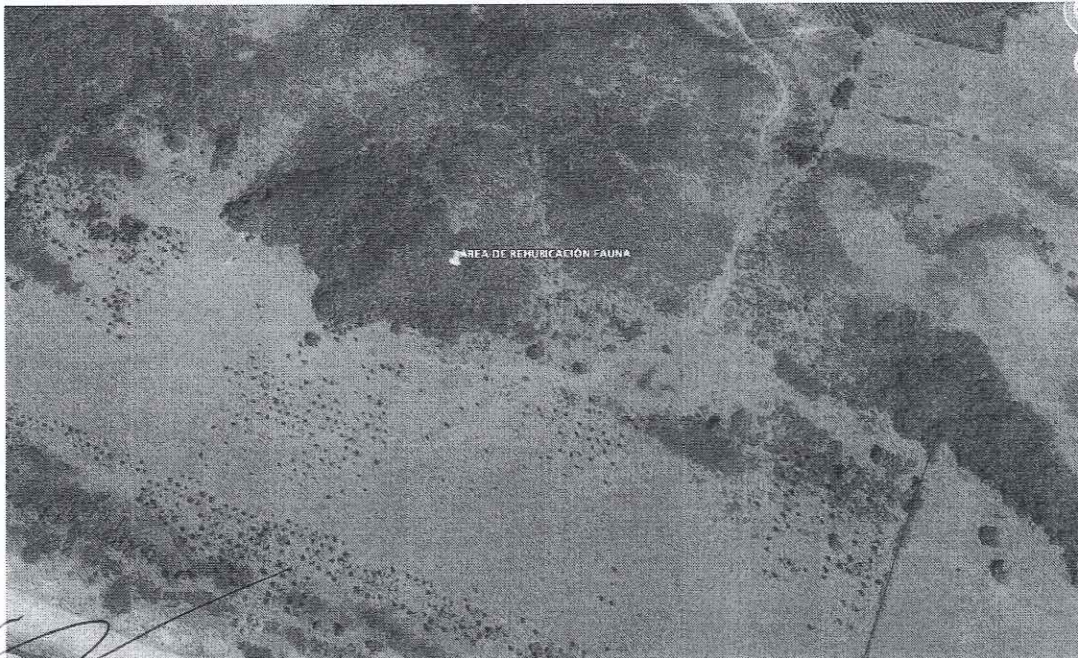




propuesto son los siguientes:

Coordenadas UTM WGS 084 Zona 14 N, de sitios de liberación de fauna silvestre

| Sitio | X      | Y       | Descripción general                                          |
|-------|--------|---------|--------------------------------------------------------------|
| 1     | 666955 | 1763994 | Sitio con vegetación similar a la que se afectará por CUSTF. |



32

#### Medidas para garantizar sobrevivencia de ejemplares capturados para su reubicación

Para reducir la mortandad en los ejemplares capturados se sugiere una serie de medidas y consideraciones que deben tenerse en cuenta:

- Antes de iniciar cualquier actividad de rescate de fauna se deben tener los documentos que amparen legamente dicha actividad, particularmente cuando se trate de llevar a cabo la captura, el traslado y la liberación de ejemplares.
- El traslado para la liberación de ejemplares capturados debe hacerse lo más pronto posible para reducir al máximo el estrés.
- Nunca retener a los ejemplares más de lo necesario. No debe pasar más de 24 hrs. desde el momento de su







captura para llevar a cabo su liberación.

- El horario recomendado para el traslado y la liberación es por las tardes, justo antes de anochecer. Nunca en las horas de mayor temperatura.
- Antes de liberar a los ejemplares, se debe aplicar algún desinfectante en aerosol (a distancia) a cualquier herida que el animal presente, ya sea producto de su captura, o bien, heridas anteriores.
- Las trampas con animales y los contenedores de traslado deben taparse con lonas o mantas oscuras, cuidando la adecuada ventilación de los ejemplares para evitar que se sofoquen durante su traslado hacia el sitio de liberación.

## Indicadores de supervivencia

Para evaluar el desempeño de las acciones de rescate y reubicación de especies de fauna se considera el uso de los siguientes indicadores:

$$\text{Eficiencia del ahuyentado de fauna} = \sum A_i - \sum A_f$$

Dónde:

$A_i$  = número total de animales ahuyentados al inicio de las brigadas;

$A_f$  = es el número total de animales ahuyentados al final de las brigadas.

$$\text{Índice de supervivencia } \phi_t = t_i/t_f$$

Dónde:

$\phi_t$  = Probabilidad de supervivencia para el muestreo  $t_f$  el muestreo

$t_i/t_f$  = Tamaño de la población rescatada (Especies rescatadas)

$t_i$  = Tamaño de la población liberada (Especies reubicadas)

Esta fórmula puede representarse en porcentajes de la siguiente forma:

$$\frac{\phi}{t} = (100) \frac{MI}{Mr}$$

## Acciones de monitoreo y seguimiento de la herpetofauna

Sabinos 402, Colonia Reforma, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, C. P. 68050

[www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat)



Dado el comportamiento gregario que presentan algunas especies, se determinará la densidad con base al número de grupos observados y al número de individuos conformando cada grupo. En la estimación de la densidad, se empleará la metodología del transecto lineal simple (Lancia *et al.* 1994), una técnica de avistamiento donde se registrará la distancia entre el observador y el organismo (en este caso, el grupo) en el momento de su identificación, la distancia perpendicular entre el organismo y la línea de progresión, y el ángulo entre la línea recorrida y la línea de observación de las especies. Ambas distancias se medirán con una cinta métrica y el ángulo se calculará a partir de las distancias anteriores. Cada transecto tendrá una longitud total de 300 m y la ubicación siempre será la misma en cada muestreo.

La densidad de grupos por hectárea se calculará por medio del estimador de series de Fourier (Krebs 1999). Debido a que la conformación de la estructura vegetal puede variar entre los sitios de muestreo, y la función de detectabilidad de individuos no puede ser constante, para cada transecto se calculará la detectabilidad a partir de la distancia del animal más alejado. La densidad de individuos por hectárea se estimará multiplicando la densidad de grupos para cada sitio por el número promedio de individuos que conforman cada grupo. Adicionalmente, con base en los datos de transectos, se calculará el Índice de abundancia relativa de individuos, como el número de individuos vistos/hora de muestreo/persona, con la finalidad de contrastarla con los resultados de densidad y determinar las proporciones de sexo y edad para cada sitio. Dado que no se realizarán capturas, se tendrá que clasificar a los individuos adultos como machos y hembras basadas en caracteres sexuales secundarios como color corporal, tamaño de crestas dorsales, tamaño de gula y tamaño de la cabeza (Fitch y Henderson 1977, Bakhuis 1982, Dugan 1982, Rodda 1991). La diferenciación entre individuos adultos y subadultos se hará con base en el tamaño corporal.

34

Para estudiar la ecología de anidación en las áreas de estudio, se realizarán recorridos en varias partes de cada área durante el mes de febrero, con el fin de interceptar hembras en actividad de anidación o hallar nidos ya construidos. Cuando sea factible, los nidos serán marcados con la fecha de postura; sin embargo, debido a que en las áreas la actividad de anidación puede haber iniciado al momento de comenzar la evaluación, a veces se tendrá que estimar la fecha de postura, con base en el estado de desarrollo de los huevos y a partir de la fecha de eclosión. En cada caso, se establecerá si se trataba de una anidación solitaria o comunal (Rand 1968, Randy Dugan 1980, 1983; Bock y Rand 1989, Rodda y Grajal 1990), con base en el número de entradas y distancias entre éstas, o por observación directa de la cantidad de hembras en actividad de anidación.

Se hará un monitoreo periódico a los nidos para detectar posibles pérdidas por inundación o por otra causa. Dado que la complejidad de los sistemas de túneles puede facilitar la huida de los neonatos, se excavarán los nidos y por medio del conteo de cáscaras, se estimarán de manera indirecta el tamaño de la nidada y la tasa de eclosión (Ortega *et al.* 1998). Adicionalmente se tomará medidas de las dimensiones de los nidos (altura de la entrada, profundidad de la cámara de los huevos y longitud del túnel) y se caracterizará de manera cualitativa el sustrato en que están puestos (árboles vivos o muertos, rocas, arena, arcilla, grava).

## Evaluación de aves

La evaluación de aves se llevará a cabo a lo largo del área del proyecto. Se realizarán tres salidas al año; en cada salida se muestrearán de 4 a 8 sitios, los cuales cubren las características ambientales particulares del área de estudio.







En cada sitio se utilizarán las siguientes técnicas complementarias para obtener inventarios avifaunísticos:

- Transectos con puntos de conteo, mediante el método de puntos fijos.
- Captura con redes de niebla (método de sujeción del cuerpo, método de rotación y/o método de "patas primero")
- Toma de datos de las aves (fechado, edad, osificación de cráneo, sexado por medio de la protuberancia cloacal o parche de incubación, mediciones de ala, cola y tarso).
- Anillamiento (anillos de colores con código).

## Evaluación de mamíferos

La evaluación de mamíferos se realizará exclusivamente en el área del proyecto y zonas adyacentes a éste. El calendario de salidas seguirá el mismo esquema propuesto para la evaluación de aves. En cada muestreo se cubrirán en su totalidad los tipos de vegetación dominante.

Las técnicas de muestro comúnmente usadas para un inventario masto faunístico son:

- Transectos lineales
- Trampas
- Identificación de excretas
- Estaciones olfativas
- Avistamientos
- Rastros y
- Huellas

Con estas técnicas se puede determinar la riqueza y abundancia de especies por sitio.

## Indicadores de seguimiento

El seguimiento de los individuos contemplados durante el rescate de la fauna silvestre no se realizará, ya que las especies se desplazan y es difícil conocer el destino de estos; lo que se pretende con el programa es justamente trasladar los ejemplares encontrados hacia otros sitios fuera del área del proyecto. Una vez que se

Sabinos 402, Colonia Reforma, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, C.P. 69050

[www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat)



concluyan las actividades en la etapa de construcción del proyecto, con seguridad llegarán y se establecerán en el área, aquellas especies que toleren la presencia humana y sus actividades. Esto se verá hasta que se terminen las actividades de preparación y construcción del proyecto, y se inicie la operación de este. Para entonces será necesario realizar un nuevo censo de los organismos dentro del área del proyecto y contrastarlo con el listado original del presentado en el ETJ del proyecto.

Se deberá llevar a cabo la evaluación durante las épocas de reproducción de las especies de fauna silvestre presentes en la zona del proyecto, para identificar si hay posibilidades de encontrar nidos o madrigueras activas. En caso de encontrar especies en periodo reproductivo, se deberá, invariablemente, proteger nidos y madrigueras activas.

### Calendarización de actividades

La ejecución, en tiempo y forma, de las actividades del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, se realizará en un período máximo de 12 meses. De manera paralela a las actividades del proyecto, conforme al calendario que a continuación se presenta y durante 4 años más para garantizar que la biodiversidad y abundancia del recurso faunístico sea restablecido.

Calendario general de actividades del "Programa de Manejo, Protección y Conservación de Fauna Silvestre"

| Concepto                                                       | Meses * |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|----------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|                                                                | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Recorridos de reconocimiento del sitio                         |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Identificación de las especies a rescatar                      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Identificación de nidos, madrigueras y otros sitios de refugio |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Rescate de individuos de fauna silvestre                       |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Reubicación de individuos de fauna silvestre                   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Recorridos de prospección de individuos de fauna silvestre     |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Evaluación (seguimiento) de la fauna silvestre reubicada       |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |