



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE TLAXCALA

Oficio: ORE-TLAX/0431/2023  
BITÁCORA: 29/MA-0122/12/22

**ASUNTO:** Autorización en materia de cambio de uso de suelo forestal e impacto ambiental para el desarrollo del proyecto denominado "**Construcción y Operación del CRIT**", ubicado en el municipio de Apetatitlán de Antonio Carvajal, Estado de Tlaxcala.

Tlaxcala, Tlax., 24 de febrero de 2023

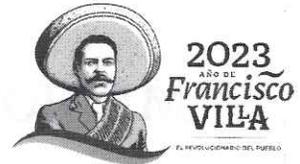
**FERNANDO ALVA ARAMBURO**  
**ADMINISTRADOR ÚNICO DE SERVICIOS INTERNACIONALES**  
**COLOSAL, S.A. DE C.V.**  
**PRESENTE.**

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de Fernando Alva Aramburo, en su carácter de Administrador Único de Servicios Internacionales Colosal S.A. de C.V., que en lo sucesivo será el **PROMOVENTE**, relativo a la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de Uso de Suelo forestal por una superficie de **1.594527 ha.**, para el desarrollo del proyecto denominado "**Construcción y Operación del CRIT**", con pretendida ubicación en el municipio de Apetatitlán de Antonio Carvajal, estado de Tlaxcala; que en lo sucesivo se denominara el **PROYECTO**; y

### RESULTANDO

- I. Que con fecha veintidós de diciembre de dos mil diez, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo por el que se expiden los Lineamientos y Procedimientos para solicitar en un Trámite Único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, las autorizaciones en materia de Impacto Ambiental y en Materia Forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes a los servidores públicos que se señalan, en lo sucesivo el **ACUERDO**; en el que se establecen los trámites unificados de cambio de uso de suelo forestal en sus modalidades A y B, los cuales son opcionales para los interesados.
- II. Que mediante formato FF-SEMARNAT-031 recibido en el Espacio de Contacto Ciudadano (ECC) de esta Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el estado de Tlaxcala, el día dieciséis de diciembre de dos mil veintidós, Fernando Alva Aramburo, en su carácter de Administrador Único de Servicios Internacionales Colosal S.A. de C.V., presentó el Documento Técnico Unificado de Cambio de Uso de Suelo Forestal, Modalidad A (**DTU-A**) del **PROYECTO** denominado "**Construcción y Operación del CRIT**", por una superficie de **1.594527 ha.**, con la finalidad de ser sometido al procedimiento de evaluación y dictaminación en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, mismo que quedó registrado con el número de bitácora **29/MA-0122/12/22**.
- III. Como anexo a la solicitud, se ingresaron los documentos que a continuación se indican:
  - Original de escrito libre de dieciséis de diciembre de dos mil veintidós, signado por el Lic. Fernando Alva Aramburo, Administrador Único de Servicios Internacionales Colosal S.A. de C.V.
  - Una carpeta que contiene el documento impreso del **DTU-A**
  - Una USB que contiene el **DTU-A**.
  - Original y copia del pago de derechos por la cantidad de \$79,242.00 (setenta y nueve mil doscientos cuarenta y dos pesos 00/100M.N.), por concepto de recepción, evaluación y resolución del **DTU-A**, conforme a lo previsto en el Lineamiento Décimo Tercero del **ACUERDO**.





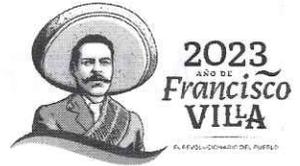
- Instrumento Notarial número 13,260, volumen 99, protocolo abierto relativo al poder limitado que otorga Alfonso Sánchez García, en su carácter de Secretario de Infraestructura del Gobierno del Estado de Tlaxcala, en favor de la Sociedad denominada Servicios Internacionales Colosal, S.A. de C.V., representada por Fernando Alva Aramburo.
  - carta poder suscrita por el Arq. Rodrigo Rene Selley Avila, Director de Obras Públicas como poderdante, Ing. Arturo Rodríguez Pérez, representante de obra, autorizados para realizar el trámite de gestoría Lic. Fernando Alva Aramburo y el Ing. Luis Nino de Jesús Navarro Kai.
  - Copia cotejada del Contrato de Sociedad entre Fernando Alva Aramburo y Ana de Zatarain Rugarcía, de la sociedad denominada Servicios Internacionales Colosal, S.A. de C.V.; inscrita ante la Secretaría de Economía, Dirección General de Normatividad Mercantil con Clave Única del Documento (CUD) "A202111291240427297".
  - Copia Certificada del Periódico Oficial Tomo XCI Segunda Época No. 9, Quinta Época de fecha 29 de febrero de 2012 relativo al Decreto de Expropiación por causa de utilidad pública a favor del Poder Ejecutivo del Gobierno del Estado de Tlaxcala, respecto del predio denominado Cacaxcatla, ubicado en San Matías Tepetomatitlan, municipio de Apetatitlán de Antonio Carvajal, Tlaxcala.
- IV. Que el día **veintiséis de enero de dos mil veintitrés**, en cumplimiento a lo previsto en el Lineamiento Décimo del **ACUERDO** y atendiendo a lo establecido en la fracción I del artículo 34 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y al artículo 37 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, está Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Tlaxcala, publicó en la **SEPARATA No. DGIRA/0006/23** de la Gaceta Ecológica y en la página electrónica del portal de esta Secretaría, el listado de las solicitudes de autorización de los proyectos sometidos al procedimiento de evaluación en materia de Impacto y Riesgo Ambiental y en materia Forestal, entre los cuales se incluyó la solicitud que presentó el **PROMOVENTE** respecto del **PROYECTO**.
- V. Que mediante oficio **ORE-TLAX/0070/2023**, de **diez de enero del dos mil veintitrés**, esta Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Tlaxcala, solicitó al **PROMOVENTE** la publicación del extracto del **PROYECTO** en un diario de mayor circulación en el Estado, conforme al artículo 41 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- VI. Que el **PROMOVENTE** en cumplimiento al párrafo anterior y al artículo 34 fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, presentó prueba de la publicación del **PROYECTO** en la **página 09, de la Sección de Municipios, del periódico El Sol de Tlaxcala, de veintidós de diciembre de dos mil veintidós**.
- VII. Que en cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 34 párrafo primero y 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, esta autoridad integró el expediente del **PROYECTO**, y puso el **DTU-A** a disposición del público en las instalaciones de la Oficina de Representación Federal, ubicada en calle 37, número 403, Colonia La Loma Xicohténcatl, Tlaxcala, Tlaxcala, C.P. 90062.
- VIII. Que en seguimiento al procedimiento de evaluación se le solicitó el **PROMOVENTE** mediante oficio número **ORE-TLAX/0218/2023** de veinticinco de enero de dos mil veintitrés, que integraran información complementaria consistente en la justificación y descripción del proyecto en materia forestal, impacto ambiental y de la documentación legal del pretendido **PROYECTO**.
- IX. Que el dieciséis de enero de dos mil veintitrés, en cumplimiento a lo que establecen los artículos 6 y 143 fracción III del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y del Lineamiento Décimo párrafo segundo del **ACUERDO**; esta Representación Federal en el Estado, solicitó mediante oficio número **ORE-TLAX/0112/2023**, de dieciséis de enero de dos mil veintitrés, la opinión técnica



respecto del proyecto a Luis Antonio Ramírez Hernández, Presidente suplente del Consejo Estatal Forestal en el estado de Tlaxcala.

- X. En acatamiento a lo que establecen los artículos 4 fracción III y 24 párrafo primero del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, esta oficina de representación, **solicitó la opinión técnica** respecto del pretendido proyecto de acuerdo al ámbito de sus respectivas competencias a la **Comisión Nacional del Agua Dirección Local Tlaxcala**, mediante oficio número **ORE-TLAX/0115/2023**, al **Presidente Municipal Constitucional de Apetatitlán de Antonio Carvajal, Tlaxcala**, mediante oficio número **ORE-TLAX/0114/2023**, a la **Secretaría de Medio Ambiente de Gobierno del Estado de Tlaxcala**, mediante oficio número **ORE-TLAX/0113/2023**, a la **Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano en el Estado de Tlaxcala**, mediante oficio número **ORE-TLAX/0118/2023**, a la **Secretaría de Infraestructura**, del Gobierno del Estado de Tlaxcala, mediante oficio número **ORE-TLAX/0116/2023**, a la **Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad**, mediante oficio número **ORE-TLAX/0117/2023**, todos de dieciséis de enero de dos mil veintitrés, resultando lo siguiente:
- Mediante oficio B00.929.04.0120—0163 de veinte de enero de dos mil veintitrés, la Comisión Nacional del Agua emitió su opinión manifestando que "En el sitio en cuestión, no se ubica algún cause de corriente, que cumpla con las características de un bien nacional administrado por ésta Comisión.... por parte de ésta Autoridad del Agua, no se tiene inconveniente alguno, sobre la congruencia y viabilidad del proyecto antes citado".
  - Mediante oficio SEOT/072/2023 de ocho de febrero de dos mil veintitrés, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, emitió su opinión refiriendo que "En el Programa de reforestación, proponen 4 especies que no se hallaron en los estudios de campo para la descripción de la flora en la microcuenca y en el predio: Abies religiosa, Arctostaphylos pungens, Quercus laurina y Quercus crassifolia (p. 530). De aprobarse este proyecto, es importante reforestar con especies nativas seleccionadas por personal experto en reforestación y restauración para garantizar su eficacia y con base a los índices de valor de importancia calculados (pp. 284 y 288 del capítulo 4 referente a la descripción de la cuenca hidrológica forestal.  
  
Por otro lado, sugerimos incluir una medida de mitigación de rescate y reubicación de flora de especies e individuos susceptibles de tal acción para utilizarlos en el Programa de reforestación; al respecto, se puede rescatar germoplasma o utilizar partes de las plantas para una reproducción vegetativa.  
  
Los desarrollos inmobiliarios facilitan la presencia de especies invasoras, las cuales, junto con la pérdida de hábitat son consideradas las causantes principales del riesgo de peligro de extinción de las especies.  
  
También es necesario considerar los impactos intrínsecos (deforestación, pérdida de hábitat, ruido, contaminación, etc.) que conlleva la construcción de todos los elementos que componen la infraestructura necesaria para estos desarrollos, los cuales desencadenan un incremento en la demanda de agua en la zona, colocando en estrés el suministro de la misma para el proyecto, los ecosistemas circundantes, y el resto de los asentamientos humanos. Aumenta también la producción de residuos, que, si no son tratados o eliminados, contaminan los recursos hídricos promoviendo la eutrofización de los mismos, contaminación por metales pesados (dañando humanos, suelos y ecosistemas), propagación de enfermedades infecciosas y degradación de la flora, afectando a todos los organismos que se relacionan..."
  - Finalmente habiéndose cumplido el **plazo de quince días** como lo refiere el artículo 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, la **Secretaría de Medio Ambiente de Gobierno del Estado de Tlaxcala**; la **Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano**; el **Municipio de Apetatitlán de Antonio Carvajal**, así como la **Secretaría de Infraestructura** y el **Consejo Estatal Forestal**, **no emitieron opinión alguna** por lo que se entiende que no tienen objeción para que se ejecute el citado proyecto.

ICA/HCS/IT/SLC



Que el área donde se pretende establecer el **PROYECTO**, se incluye en la Unidad de Gestión Ambiental número **UGA 49** lo cual se especifica en la Política de Restauración, donde predomina flora y fauna compatible con vida silvestre con posibilidad forestal, condicionado a infraestructura, minería, agrícola, industria; sin embargo, este proyecto propone que se reforestará en otra zona aledaña al predio para mitigar los daños ocasionados por la construcción del edificio.

- XI. Que mediante oficio número **ORE-TLAX/0313/2023** de **diez de febrero de dos mil veintitrés**, está Representación atendiendo a lo previsto en el tercer párrafo del Lineamiento Décimo del **ACUERDO** y con fundamento en el artículo 143 fracción IV del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; notificó al **PROMOVENTE**, la fecha en que personal técnico, realizaría la **visita Técnica** al predio objeto de la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo forestal para el desarrollo del **PROYECTO**, de la cual se describe el informe de la visita técnica practicada:

Que con fecha **catorce de febrero de dos mil veintitrés**, personal técnico adscrito a esta oficina de representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Tlaxcala, realizó **visita técnica** al predio que se pretende afectar y que es objeto de la solicitud presentada para la **"Construcción y operación del CRIT"**; concluyendo sobre los aspectos críticos o relevantes identificados, lo siguiente:

- A las **11:00 a.m.** del día **catorce de febrero** de dos mil veintitrés, personal adscrito a la oficina de representación de la SEMARNAT, se constituyó y realizó un recorrido en el predio objeto de la solicitud, ubicado en el municipio de Apetatitlán de Antonio Carvajal, estado de Tlaxcala, cuya superficie total solicitada es de **1.594527 hectáreas**. Se inició el recorrido en el punto que tiene las coordenadas UTM 582295.99 mE-2141704.21mN se tomaron fotografías del lugar y también coordenadas de los demás polígonos de reforestación y reubicación de flora y fauna con equipo Garmin etrex 30.
- Lo observado durante el recorrido y los puntos georreferenciados tomados mediante equipo GPS Garmin etrex 30, permite concluir que la ubicación geográfica de la superficie sujeta a cambio de uso de suelo concuerda con lo manifestado en el DTU-A.
- Las coordenadas de los vértices que delimitan el polígono sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, corresponden con las presentadas en el DTU-A; tal como se pudo corroborar con los puntos tomados con ayuda del equipo GPS Garmin etrex 30 y con la evaluación en los software de Google Earth y QGIS.
- De acuerdo con lo observado en el recorrido, se pudo verificar con lo manifestado en el DTU-A que no existe evidencia de inicio de obra, ni remoción de la vegetación que haya implicado en el Cambio de Uso de Suelo en el polígono propuesto en el DTU-A.
- Al momento de la visita se observó que no hay evidencia de incendios forestales recientemente en el polígono de la superficie sujeta al CUSTF.
- Dentro del mapa de la microcuenca presentado en el DTU-A se observa que en su mayoría el suelo es de Bosque de encino y táscate, con vegetación secundaria, la cual concuerda con lo reportado en el DTU-A.
- Durante el recorrido dentro del polígono propuesto para el CUSTF y la microcuenca, se constató que las especies vegetales reportadas coinciden con lo reportado en el DTU-A, únicamente se va a modificar el nombre común de Amelanchier denticulata ya que es tlaxistle y no membrillo como se especifico el el DTU-A.
- Al momento del recorrido en el predio sujeta a CUSTF, no se observaron ejemplares de fauna silvestre diferentes a los reportados en el DTU-A, y que pudieran estar en algún estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, dada la distribución de algunas especies reportadas para la región y que se encuentran catalogadas en riesgo para el estado de Tlaxcala, es posible que en el lugar se encuentren.
- De acuerdo con lo observado durante el recorrido se pudo verificar que el estado de conservación de la vegetación forestal se considera como primaria en proceso de degradación,

ICA/H/CONT/11/16  
*[Handwritten signature]*



- en donde predominan sabinos, encinos, madroños y algunos otros pinos, pastos, y nopales en el DTU-A.
- En el DTU-A refieren que se removerán del bosque de encino 1,467 árboles, con un volumen de 88.3204 m<sup>3</sup> v.t.a., y del bosque de táscate 100 árboles, con un volumen de 0.6400 m<sup>3</sup> v.t.a. siendo un total de 1,467 árboles.
  - Los servicios ambientales como son la captura de carbono, la filtración de agua, la biodiversidad, el suelo que se afectarán o modificarán, pero con la implementación de las medidas de mitigación propuestas en el DTU-A, quedarán mitigados los daños ambientales por la construcción del edificio del CRIT, por lo que se consideran viables: ya que se propone la reforestación en una zona aledaña al predio, la cual ayudará a compensar los efectos de quitar la cubierta vegetal por la construcción del edificio, asimismo se llevará a cabo la reubicación de 797 renuevos, los cuales ayudarán a preservar las especies del sitio afectado.
  - Al realizar el recorrido se puede observar que no existen cuerpos de agua permanentes o intermitentes que puedan ser causa de afectación por el desarrollo del CUSTF.
  - Dentro del DTU-A se tiene un apartado que contempla de manera detallada las medidas de mitigación de impactos ambientales sobre todos los recursos que están sujetos a impactos negativos, las cuales se consideran adecuadas en el caso de reforestación se deberá modificar el polígono propuesto, debido a en ese sitio se encontró que están construyendo una zona habitacional, por lo que se les hizo la observación que tendrán que modificar el anexo 8 del programa de reforestación del DTU-A; en cuanto a las demás prácticas de conservación de suelo de mitigación y agua que proponen como es el acomodo en barreras de material muerto de 110 metros lineales no hay inconveniente siempre y cuando establezca la nueva zona a reforestar; por lo que en este sentido, si realizan las actividades señaladas, serán mitigados los impactos derivados de la realización del proyecto, por lo que será ambientalmente factible a futuro.
  - Considerando las actividades propuestas en el DTU-A por el promovente, incluyendo los términos del resolutivo, se considera **un proyecto ambientalmente viable**.

XII. Que el cuatro de septiembre del año en curso, mediante oficio número **ORE-TLAX/0366/2023** esta Oficina de Representación, de acuerdo a lo previsto en el Lineamiento Décimo del **ACUERDO** y con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción VI, 14 fracción XI, 93, 94, 95, 96, 97 y 98, 139, 140 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 139, 141, 143, 144 de su Reglamento; en el Acuerdo por el cual se establecen niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberán observarse para su determinación publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de abril de 2012, mediante el cual se actualizan los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y se forman y modifican los artículos 2 y 4 del 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 publicado el 25 de febrero de 2011, notificó al **PROMOVENTE** del **PROYECTO** que a efecto de otorgar la autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo forestal debería realizar el depósito al **Fondo Forestal Mexicano**, la cantidad de **\$173,303.86** (ciento setenta y tres mil trescientos tres pesos 86/100 M.N.) por concepto de compensación ambiental para las actividades de restauración o reforestación y su mantenimiento en una superficie de **3.0387 hectáreas de bosque de encino y 3.4988 hectáreas de bosque de Táscate, siendo un total de 6.5375 hectáreas**, las cuales serán ejecutadas por la Comisión Nacional Forestal, preferentemente en el mismo tipo de ecosistema y en la demarcación territorial del Estado donde se encuentra ubicado el **PROYECTO**.

Por lo anterior, esta Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Tlaxcala, procede a determinar lo conducente conforme a las atribuciones que le son conferidas en el Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el **ACUERDO**, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en



Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento motivado bajo los siguientes:

## CONSIDERANDO

1. Que esta Representación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el estado de Tlaxcala, resulta territorial y materialmente competente para conocer, evaluar y resolver la solicitud de autorización en materia de Impacto Ambiental y de Cambio de Uso de Suelo Forestal del **DTU-A del PROYECTO** siempre que los solicitantes sean particulares, de conformidad con lo dispuesto en los Lineamientos Segundo fracción IV y quinto del **ACUERDO**; los artículos 4, 5 fracción II y X, 15 fracción I, IV y XII, 28 párrafo primero fracción VII, 34, 35, 35 BIS, 35 BIS-3 y 109 BIS-1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; 2, 3 fracción IX, X, XIII, XIV y XVII, 4 fracción I, 5 inciso O) fracción II, 22, 26, 36, 37, 38, 41, 42, 44, 45 fracción II y 47 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; 14 fracción XI y 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 139 y 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 26 y 32 BIS fracción I, III, XI y XXXIX, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 33, 34 fracción XXV y 35 fracción X, XIV y XV del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
2. Que la vía intentada por el **PROMOVENTE** en su escrito de mérito, es la procedente para instaurar el procedimiento de **solicitud de autorización en materia de Impacto Ambiental y de Cambio de Uso de Suelo Forestal** conforme a lo previsto en los lineamientos Primero, Segundo fracción IV, Sexto y Noveno del **ACUERDO**, por lo que se cumple con la finalidad de interés público regulado.
3. Con objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y los Lineamientos Primero, Segundo fracción IV, Quinto fracción I, Sexto y Noveno del Acuerdo que a la letra dicen:

**Artículo 15.-** La Administración Pública Federal no podrá exigir más formalidades que las expresamente previstas en la ley.

*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.*

### Lineamientos:

**PRIMERO.** Se establecen los trámites unificados de aprovechamiento forestal y de cambio de uso de suelo forestal, este último en sus modalidades A y B, los cuales son opcionales para los interesados y, por lo tanto, no anulan o limitan el derecho de estos para solicitar las autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales, de cambio de uso de suelo forestal y en materia de impacto ambiental de manera separada.

**SEGUNDO.** Para los efectos del presente Acuerdo se entenderá por:

IV. Trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, modalidad A: es el que integra en un solo procedimiento administrativo el trámite relativo a la autorización en materia de impacto ambiental para las obras y actividades descritas solo en la fracción VII del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y





la Protección al Ambiente y el correspondiente a la autorización de cambio de uso de suelo forestal previsto en el artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

**QUINTO.** Las Delegaciones Federales de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales resolverán: El trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, en sus modalidades A y B, cuando los solicitantes sean particulares, y

**SEXTO.** El documento técnico unificado correspondiente al trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, modalidad A contendrá a la información indicada en los artículos 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 141 de su Reglamento, así como la señalada en el artículo 12, fracciones I, III, V y VIII, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

**NOVENO.** A la solicitud de trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, en sus modalidades A y B, se anexará:

- I. Documento técnico unificado, en original impreso y en formato electrónico;
- II. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;
- III. Resumen del contenido del documento técnico unificado, en formato electrónico;
- IV. Copia de la constancia del pago de derechos correspondientes;
- V. Cuando se trate de actividades altamente riesgosas, el estudio de riesgo correspondiente;
- VI. Original o copia certificada del título de propiedad inscrito en el Registro Público que corresponda o del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar las actividades que impliquen el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. En ambos casos se anexará copia simple para su cotejo;
- VII. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo, y
- VIII. Cuando se trate del reconocimiento, exploración superficial y explotación petrolera en terrenos forestales, la documentación que acredite el derecho a realizar las actividades propuestas.

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previsto en el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y en el **ACUERDO**, fueron satisfechos mediante escrito recibido el dieciséis de diciembre de dos mil veintidós, signado por Fernando Alva Aramburo, **PROMOVENTE**, dirigido a la Lic. Iliana Castillo Algarra, encargada del despacho de la Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el estado de Tlaxcala, en el cual solicita la autorización del Trámite Unificado de Cambio de Uso de Suelo, para el desarrollo del proyecto denominado "**Construcción y Operación del CRIT**", con pretendida ubicación en el municipio de Apetatitlán de Antonio Carvajal, estado de Tlaxcala, quien acredita su personalidad con los documentos señalados en el **resultando III** del presente resolutivo.

En lo que respecta al cumplimiento de los requisitos de solicitud previstos en los lineamientos sexto y noveno del **ACUERDO** y con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que estos fueron satisfechos mediante la presentación del Documento Técnico Unificado modalidad A. correspondiente al estudio denominado "**Construcción y Operación del CRIT**", que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito el cual se encuentra firmado por Fernando Alva Aramburo, en su carácter de **PROMOVENTE** y por el **Ing. Manuel Morales Martínez**, en su carácter de responsable técnico forestal de la elaboración del mismo, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional en el libro Puebla, Tipo UI, Volumen 1, Número 18, Año 09.

Original y copia de la constancia del pago de derechos por la cantidad de **\$79,242.00 (setenta y nueve mil doscientos cuarenta y dos pesos 00/100 M.N.)**, por concepto de recepción, evaluación y resolución del **DTU-A** y los documentos que acreditan la posesión y el derecho para realizar las actividades que implican el cambio



de uso de suelo en terrenos forestales, éstos requisitos quedaron satisfechos con los documentos los cuales se hace referencia y se relacionan en el **Resultando III** del presente resolutivo.

4. Que con el objeto de resolver el cumplimiento del Lineamiento Sexto del **ACUERDO**, relativo a los supuestos que prevé el artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, del cual se advierte que esta autoridad administrativa sólo puede autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, cuando el interesado demuestre el cumplimiento de los siguientes criterios:

- A. Que no se comprometa la biodiversidad.**
- B. Que no se provoque la erosión de los suelos.**
- C. Que no se provoque la pérdida de la capacidad de almacenamiento de carbono.**
- D. Que no se provoque el deterioro de la calidad del agua o la disminución de su captación, y**
- E. Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.**

Atendiendo a estos supuestos, con base, en la información técnica proporcionada por el **PROMOVENTE**, y lo observado durante la visita técnica, se realizará el análisis de cumplimiento de las **cinco hipótesis**, en los términos que a continuación se indican:

- A. Por lo que corresponde al primero de los supuestos de excepcionalidad, consiste en demostrar que no se comprometa la biodiversidad.**

Derivado del análisis de la información técnica vertida en el **DTU-A** y la información complementaria, se determina que éste contiene una descripción amplia y detallada de las condiciones físicas y biológicas presentes en la microcuenca denominada Contla y en la zona sujeta a cambio de uso de suelo.

En el predio denominado **Una fracción del predio denominado Cacaxcantla**, del municipio de Apetatitlán de Antonio Carvajal, estado de Tlaxcala, con una superficie total el predio de **17.090187 hectáreas**.

La superficie solicitada para el **CUSTF (1.594527 hectáreas)** está cubierta por un tipo de vegetación de bosque de encino y bosque de táscate, el cual representan el 1.03% de la superficie de la Microcuenca Contla, por otra parte la superficie solicitada para el CUSTF apenas representa una porción del 0.024% dentro de la misma, lo que nos señala que es una superficie muy pequeña respecto a la microcuenca, por lo que el porcentaje que representa de la Microcuenca con el cambio de uso de suelo de la superficie solicitada, no afectará la biodiversidad presente en la Microcuenca. Aunado a ello, para poder dar una completa aproximación de afectación de la biodiversidad se hizo una comparación de la biodiversidad de la superficie solicitada del CUSTF con la biodiversidad del mismo tipo de ecosistema de la microcuenca de la cual forma parte. Para ello, se levantaron 6 sitios de muestreo para el estrato arbóreo de 200m<sup>2</sup>, 7 sitios de muestreo para el estrato arbustivo de 100m<sup>2</sup>, 7 sitios de muestreo para el estrato herbáceo de 1m<sup>2</sup> y 3 sitios de muestreo para cactáceas y epifitas de 200m<sup>2</sup>, dirigidos en la unidad de análisis espacial (Microcuenca hidrológica Contla) donde la superficie muestreada fue de 1,200m<sup>2</sup>, asimismo en la superficie solicitada para el CUSTF (**1.594527**) se levantaron los mismos sitios de muestreo que en la microcuenca, en la cual se realizó un censo, el muestreo realizado en la Microcuenca y en la superficie solicitada para el CUSTF, arrojó información de composición florística, abundancia y biodiversidad que permitirá realizar una comparación entre el CUSTF y la Microcuenca en la que forma parte.

*Dentro del muestreo de las unidades de análisis de CH y de CUSTF, se registró una riqueza total de 34 especies referentes a los ecosistemas presentes, bosque de encino y bosque de táscate, de las cuales 13 forman parte del estrato arbóreo, 13 del estrato arbustivo, 4 del estrato herbáceo y 4 de las epifitas y/o cactáceas; distribuidas en 17 familias*

Las **especies de flora** encontradas en la microcuenca y el predio son las siguientes: Maguey pulquero (*Agave salmiana*), Amargosilla (*Ageratina petiolaris*), Membrillo o Tlaxistle (*Amelanchier denticulata*), Escoba



(*Baccharis conferta*), Hierba del golpe (*Baccharis pteronioides*), Estrellita (*Brickellia veronicifolia*), Palo dulce (*Coursetia glandulosa*), Palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*), Táscate (*Juniperus deppeana*), Planta de tinta (*Monnina ciliolata*), Pino blanco (*Pinus pseudostrobus*), Ocote pardo (*Pinus rudis*), Capulín (*Prunus serotina*), Encino blanco (*Quercus mexicana*), Vara negra (*Rhus standleyi*), Perlita (*Symphoricarpos microphyllus*), Gallito (*Tillandsia recurvata*), Tepozán (*Buddleja cordata*), Encino roble (*Quercus rugosa*), Escobilla (*Baccharis salicifolia*), S/N (*Baccharis sordescens*), Uña de gato (*Mimosa aculeaticarpa*), Garabatlillo (*Mimosa biuncifera*), Espinosilla (*Loeselia mexicana*), Tres barbas abierto (*Aristida ternipes*), Pasto rosado (*Rhynchelytrum repens*), Zacate sedoso (*Setaria parviflora*), Nopal de cerro (*Opuntia lasiacantha*), Madroño (*Arbutus xalapensis*), Madroñito (*Comarostaphylis polifolia*), S/N (*Stipa mucronata*), Magueycito (*Tillandsia bourgaei*), Ocote chino (*Pinus leiophylla*), y Escobilla amarilla (*Dalea lutea*).

A continuación, se presentan los cuadros resumen de los datos obtenidos de manera general de los estratos registrados y el comparativo de las unidades de análisis, en este caso el **BOSQUE DE ENCINO**.

CUADRO COMPARATIVO DE RIQUEZA ESPECÍFICA DE LAS UNIDADES DE ANÁLISIS				
ÁREA	ESTRATO	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
CH	Arbóreo	8	11	13
	Arbustivo	6	10	13
	Herbáceo	1	4	4
	Epífitas y/o cactáceas	3	3	4
CUSTF	Arbóreo	8	10	11
	Arbustivo	6	9	12
	Herbáceo	1	4	4
	Epífitas y/o cactáceas	3	3	4

Para el estudio de este componente de la biodiversidad, particularmente para la flora silvestre, se utilizaron los resultados obtenidos en el cálculo abundancia absoluta, índice de valor de importancia e índice de Shannon por cada estrato de los tipos de vegetación, tanto en la CUENCA como en el CUSTF del proyecto.

Formulado por Curtis & Mc. Intosh (1951), es posiblemente el más conocido, se calcula para cada especie a partir de la suma de la abundancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa. Permite comparar el peso ecológico de cada especie dentro del bosque. El valor del IVI similar para diferentes especies registradas en el inventario sugiere una igualdad o semejanza del bosque en su composición, estructura, calidad de sitio y dinámica.

A continuación, se presenta el análisis de riqueza, índice de valor de importancia y biodiversidad por estrato de las áreas de cambio de uso de suelo por condición y tipo de vegetación.

BOSQUE DE ENCINO DEL ESTRATO ARBÓREO CH vs CUSTF								
ID	Especie	Nombre común	Abundancia absoluta (ind/ha)		I.V.I.		Índice de Shannon	
			CH	CUSTF	CH	CUSTF	CH	CUSTF
1	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	150	233	38	25	0.2004	0.2275
2	<i>Comarostaphylis polifolia</i>	Madroñito	67	33	8	10	0.1175	0.0597
3	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	83	50	13	23	0.1371	0.0811
4	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate	417	467	37	35	0.3327	0.3193
5	<i>Pinus leiophylla</i>	Ocote chino	33		11		0.0709	
6	<i>Pinus rudis</i>	Ocote pardo	200	100	35	45	0.2370	0.1331
7	<i>Prunus serotina</i>	Capulín	50	67	11	8	0.0957	0.1000



BOSQUE DE ENCINO DEL ESTRATO ARBÓREO CH vs CUSTF								
ID	Especie	Nombre común	Abundancia absoluta (ind/ha)		I.V.I.		Índice de Shannon	
			CH	CUSTF	CH	CUSTF	CH	CUSTF
8	<i>Quercus mexicana</i>	Encino blanco	233	250	55	21	0.2575	0.2365
9	<i>Quercus rugosa</i>	Encino roble	417	617	68	72	0.3327	0.3498
10	<i>Rhus standleyi</i>	Vara negra	250	567	25	63	0.2669	0.3415
-	-	-	<b>1,900</b>	<b>2,383</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>2.0487</b>	<b>1.8485</b>
Máxima diversidad del ecosistema $H' \max =$							2.3026	2.1972
Equitatividad (J) $H/H' \max =$							0.8897	0.8413

RESUMEN DE DIVERSIDAD DEL ESTRATO ARBÓREO DEL BOSQUE DE ENCINO					
Unidad de análisis	Estrato	Riqueza (S)	Diversidad calculada (H)	Diversidad máxima (H' max)	Equidad (J)
CH	Arbóreo	10	2.0487	2.3026	0.8897
CUSTF		9	1.8485	2.1972	0.8413

Las especies con mayor abundancia dentro del Bosque de Encino en la CH son, *Quercus rugosa* y *Juniperus deppeana* y en el área de CUSTF únicamente es la especie *Quercus rugosa*, con respecto al índice de valor de importancia la especie que presenta mayor valor en la CH es *Quercus rugosa* y en el área de CUSTF también es la especie *Quercus rugosa*. La especie que presenta menor valor de IVI en la CH y el área del CUSTF es *Comarostaphylis polifolia*.

Respecto al índice de Shannon, para la CHF se tuvo un valor de **2.0487** con una diversidad media en cuanto al área CUSTF el valor es de **1.8485** con una diversidad baja pobre y con perturbación. Para este estrato los valores de la cuenca son más altos que para el área de cambio, esto se debe a que la riqueza de la cuenca es mayor.

Respecto a los valores de equidad, la CHF presenta un valor más alto que el CUSTF, lo que indica que las abundancias de las especies reportadas para este estrato se encuentran más equitativas por lo que existe una mayor cantidad de especies.

CUADRO DEL ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ESTRATO ARBUSTIVO CH vs CUSTF DEL BOSQUE DE ENCINO								
ID	Especie	Nombre común	Abundancia absoluta (ind/ha)		I.V.I.		Índice de Shannon	
			CH	CUSTF	CH	CUSTF	CH	CUSTF
1	<i>Ageratina petiolaris</i>	Amargosilla	167	67	24	14	0.1173	0.0614
2	<i>Amelanchier denticulata</i>	Membrillo	633	867	43	54	0.2682	0.3145
3	<i>Baccharis conferta</i>	Escoba		33		7		0.0357
4	<i>Baccharis salicifolia</i>	Escobilla	700	467	46	31	0.2817	0.2321
5	<i>Dalea lutea</i>	Escobilla amarilla	67		8		0.0597	
6	<i>Loeselia mexicana</i>	Espinosilla	100	533	10	34	0.0811	0.2498
7	<i>Mimosa biuncifera</i>	Garabatillo	1300	1467	71	80	0.3543	0.3645
8	<i>Monnina ciliolata</i>	Planta de tinta	267	700	22	47	0.1613	0.2865
9	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	Perlita	1533	467	75	31	0.3648	0.2321

ICA/HON/15746



CUADRO DEL ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ESTRATO ARBUSTIVO CH vs CUSTF DEL BOSQUE DE ENCINO								
ID	Especie	Nombre común	Abundancia absoluta (ind/ha)		I.V.I.		Índice de Shannon	
			CH	CUSTF	CH	CUSTF	CH	CUSTF
-	-	-	4,767	4,600	300	300	1.6884	1.7766
Máxima diversidad del ecosistema $H' \max =$							2.0794	2.0794
Equitatividad (J) $H/H' \max =$							0.8120	0.8544

CUADRO RESUMEN DE DIVERSIDAD DEL ESTRATO ARBUSTIVO DEL BOSQUE DE ENCINO					
Unidad de análisis	Estrato	Riqueza (S)	Diversidad calculada (H)	Diversidad máxima ( $H' \max$ )	Equidad (J)
CH	Arbustivo	8	1.6884	2.0794	0.8120
CUSTF		8	1.7766	2.0794	0.8544

Con respecto al estrato arbustivo, la especie con mayor abundancia en la CH es *Symphoricarpos microphyllus* y en el área de CUSTF *Mimosa biuncifera*. Respecto al índice de valor de importancia la especie que presenta mayor valor en la CH es *Symphoricarpos microphyllus* y en el área de CUSTF es *Mimosa biuncifera*. En el índice de diversidad para la CH se tuvo un valor de diversidad de 1.6884 y el valor obtenido en el área de CUSTF es de 1.7766 reflejando una diversidad baja y un estado pobre con perturbación en ambas unidades de análisis.

CUADRO COMPARATIVO DEL ESTRATO HERBÁCEO CH vs CUSTF DEL BOSQUE DE ENCINO								
ID	Especie	Nombre común	Abundancia absoluta (ind/ha)		I.V.I.		Índice de Shannon	
			CH	CUSTF	CH	CUSTF	CH	CUSTF
1	<i>Stipa mucronata</i>	S/N	93,333	106,667	300	300	0.0000	0.0000
-	-	-	93,333	106,667	300	300	0.0000	0.0000
Máxima diversidad del ecosistema $H' \max =$							0.0000	0.0000
Equitatividad (J) $H/H' \max =$							0.0000	0.0000

CUADRO RESUMEN DE DIVERSIDAD DEL ESTRATO HERBÁCEO DEL BOSQUE DE ENCINO					
Unidad de análisis	Estrato	Riqueza (S)	Diversidad calculada (H)	Diversidad máxima ( $H' \max$ )	Equidad (J)
CH	Herbáceo	1	0.0000	0.0000	0.0000
CUSTF		1	0.0000	0.0000	0.0000

El estrato de las herbáceas está integrado por solo 1 especie en ambas unidades de análisis, por lo que no es posible hacer un comparativo.

CUADRO DEL ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ESTRATO DE EPÍFITAS Y/O CACTÁCEAS CH vs CUSTF DEL BOSQUE DE ENCINO								
ID	Especie	Nombre común	Abundancia absoluta (ind/ha)		I.V.I.		Índice de Shannon	
			CH	CUSTF	CH	CUSTF	CH	CUSTF

ICA/HQ/ITC/11



1	Agave salmiana	Maguey pulquero	150	83	16	29	0.0629	0.0707
2	Opuntia lasiacantha	Nopal de cerro	50		26		0.0265	
3	Tillandsia bourgaei	Magueycito	83	17	27	26	0.0398	0.0198
4	Tillandsia recurvata	Gallito	9733	4667	231	245	0.0279	0.0208
-	-	-	<b>10,017</b>	<b>4,767</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>0.1571</b>	<b>0.1113</b>
<b>Máxima diversidad del ecosistema H' max =</b>							<b>1.3863</b>	<b>1.0986</b>
<b>Equitatividad (J) H/H' max =</b>							<b>0.1133</b>	<b>0.1013</b>

CUADRO RESUMEN DE DIVERSIDAD DEL ESTRATO DE EPÍFITAS Y/O CACTÁCEAS					
Unidad de análisis	Estrato	Riqueza (S)	Diversidad calculada (H)	Diversidad máxima (H' max)	Equidad (J)
CH	Epífitas y/o	4	0.1571	1.3863	0.1133
CUSTF	cactáceas	3	0.1113	1.0986	0.0000

Para el estrato de las epífitas y cactáceas, se reportan en total 4 especies en la cuenca y en el área de cambio se reportan 3 especies, en ambas unidades de análisis la diversidad es baja.

A continuación, se presenta los cuadros resumen de los datos obtenidos de manera general de los estratos registrados y el comparativo de en las unidades de análisis, en este caso el **BOSQUE DE TÁSCATE**.

**CUADRO DEL BOSQUE DE TÁSCATE, RESPECTO DEL ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ESTRATO ARBÓREO CH VS CUSTF**

ID	Especie	Nombre común	Abundancia absoluta (ind/ha)		I.V.I.		Índice de Shannon	
			CH	CUSTF	CH	CUSTF	CH	CUSTF
1	Buddleja cordata	Tepozán	50	33	15	78	0.1532	0.2303
2	Juniperus deppeana	Táscate	333	217	74	154	0.3671	0.2800
3	Pinus pseudostrobus	Pino blanco	50		18		0.1532	
4	Pinus rudis	Ocote pardo	50	17	86	19	0.1532	0.1498
5	Quercus mexicana	Encino blanco	67		22		0.1844	
6	Quercus rugosa	Encino roble	217	17	40	19	0.3352	0
7	Rhus standleyi	Vara negra	200	50	46	29	0.3260	0.2846
-	-	-	<b>967</b>	<b>333</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>1.6723</b>	<b>1.0944</b>
<b>Máxima diversidad del ecosistema H' max =</b>							<b>1.9459</b>	<b>1.6094</b>
<b>Equitatividad (J) H/H' max =</b>							<b>0.8594</b>	<b>0.6800</b>

**CUADRO RESUMEN DE DIVERSIDAD DEL ESTRATO ARBÓREO BOSQUE DE TÁSCATE**

Unidad de análisis	Estrato	Riqueza (S)	Diversidad calculada (H)	Diversidad máxima (H' max)	Equidad (J)
CH	Arbóreo	7	1.6723	1.9459	0.8594
CUSTF		5	1.0944	1.6094	0.6800

En el Bosque de Táscate, la especie con mayor abundancia tanto en la CH como en el CUSTF es Juniperus deppeana, respecto al índice de valor de importancia la especie que presenta mayor valor en la CH es Pinus rudis y en el área de CUSTF es la especie Juniperus deppeana. Esto se debe a la particularidad de las áreas de cambio de uso de suelo. Las especies que presentan menor valor de IVI en la CH es Buddleja cordata y en el área de CUSTF es la especie Quercus rugosa.

ICA/HORVILLA



Respecto al índice de Shannon, para la CHF se tuvo un valor de 1.6723 que presenta un estado pobre con conservación y una diversidad baja, en cuanto al área CUSTF el valor es de 1.0944 con un estado pobre con perturbación y una diversidad baja, para este estrato los valores de la cuenca son levemente más altos que para el área de cambio, esto se debe a que la riqueza de la cuenca es mayor.

Respecto a los valores de equidad, la CHF presenta un valor más alto que el CUSTF, lo que indica que las abundancias de las especies reportadas para este estrato se encuentran más equitativas por lo que existe una mayor cantidad de especies.

CUADRO DEL ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ESTRATO ARBUSTIVO CH VS CUSTF DEL BOSQUE DE TÁSCATE								
ESTRATO ARBUSTIVO								
ID	Especie	Nombre común	Abundancia absoluta (ind/ha)		I.V.I.		Índice de Shannon	
			CH	CUSTF	CH	CUSTF	CH	CUSTF
1	<i>Ageratina petiolaris</i>	Amargosilla	25		8		0.0509	
2	<i>Amelanchier denticulata</i>	Membrillo	75		19		0.1152	
3	<i>Baccharis pteronioides</i>	Hierba del golpe	50		10		0.0860	
4	<i>Baccharis salicifolia</i>	Escobilla	25	167	8	32	0.0509	0.2180
5	<i>Baccharis sordescens</i>	S/N	50	233	10	47	0.0860	0.2624
6	<i>Brickellia veronicifolia</i>	Estrellita	650	667	71	94	0.3602	0.3679
7	<i>Coursetia glandulosa</i>	Palo dulce	100	67	21	22	0.1405	0.1205
8	<i>Loeselia mexicana</i>	Espinosilla	600	233	72	33	0.3543	0.2624
9	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Uña de gato	400	300	54	40	0.3100	0.2962
10	<i>Mimosa biuncifera</i>	Garabatico	225	167	26	32	0.2332	0.2180
-	-	-	2,200	1,833	300	300	1.7872	1.7453
Máxima diversidad del ecosistema H' max =							2.3026	1.9459
Equitatividad (J) H/H' max =							0.7762	0.8969

CUADRO RESUMEN DE DIVERSIDAD DEL ESTRATO ARBUSTIVO DEL BOSQUE DE TÁSCATE					
Unidad de análisis	Estrato	Riqueza (S)	Diversidad calculada (H)	Diversidad máxima (H' max)	Equidad (J)
CH	Arbustivo	10	1.7872	2.3026	0.7762
CUSTF		7	1.7453	1.9459	0.8969

Con respecto al bosque de Tásate, en el estrato arbustivo, la especie con mayor abundancia en la CH y en la CUSTF es *Brickellia veronicifolia*. Respecto al índice de valor de importancia la especie que presenta mayor valor en la CH es *Loeselia mexicana* y en el área de CUSTF es *Brickellia veronicifolia*. En el índice de diversidad para la CH se tuvo un valor de diversidad de 1.7872 que indica una diversidad baja pobre con perturbación, y el valor obtenido en el área es CUSTF de 1.7453 reflejando una diversidad baja y un estado pobre con perturbación.

CUADRO DEL ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ESTRATO HERBÁCEO CH vs CUSTF DEL BOSQUE DE TÁSCATE								
ID	Especie	Nombre común	Abundancia absoluta (ind/ha)		I.V.I.		Índice de Shannon	
			CH	CUSTF	CH	CUSTF	CH	CUSTF
1	<i>Aristida ternipes</i>	Tres barbas abierto	20,000	23,333	103	90	0.3525	0.3396
2	<i>Rhynchelytrum repens</i>	Pasto rosado	32,500	70,000	112	183	0.3624	0.2497
3	<i>Setaria parviflora</i>	Zacate sedoso	22,500	6,667	85	28	0.3612	0.1805
-	-	-	75,000	100,000	300	300	1.0760	0.7698
Máxima diversidad del ecosistema H' max =							1.0986	1.0986



Equitatividad (J) H/H' max = 0.9794 0.7007

RESUMEN DE DIVERSIDAD DEL ESTRATO HERBÁCEO DEL BOSQUE DE TÁSCATE					
Unidad de análisis	Estrato	Riqueza (S)	Diversidad calculada (H)	Diversidad máxima (H' max)	Equidad (J)
CH	Herbáceo	3	1.0760	1.0986	0.9794
CUSTF		3	0.7698	1.0986	0.7007

El estrato de las herbáceas está integrado por 3 especies. La diversidad en las unidades de análisis es baja con un estado pobre y con perturbación.

CUADRO DEL ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ESTRATO DE EPÍFITAS Y CACTÁCEAS CH vs CUSTF DEL BOSQUE DE TÁSCATE								
ID	Especie	Nombre común	Abundancia absoluta (ind/ha)		I.V.I.		Índice de Shannon	
			CH	CUSTF	CH	CUSTF	CH	CUSTF
1	Opuntia lasiacantha	Nopal de cerro	167	33	300	300	0.0000	0.0000
-	-	-	167	33	300	300	0.0000	0.0000
Máxima diversidad del ecosistema H' max =							0.0000	0.0000
Equitatividad (J) H/H' max =							0.0000	0.0000

CUADRO DEL RESUMEN DE DIVERSIDAD DEL ESTRATO DE EPÍFITAS Y/O CACTÁCEAS					
Unidad de análisis	Estrato	Riqueza (S)	Diversidad calculada (H)	Diversidad máxima (H' max)	Equidad (J)
CH	Epífitas y/o cactáceas	1	0.0000	0.0000	0.0000
CUSTF		1	0.0000	0.0000	0.0000

Para el estrato de las epífitas y cactáceas se reportan en total 1 especies en las unidades de análisis, por lo que es imposible hacer un comparativo. Esto solo en el muestreo realizado en la pequeña porción de la cuenca, y no significa que la diversidad sea exactamente así.

Con vista en los resultados de la riqueza, abundancia e índices de diversidad, es posible concluir que con el Cambio de Uso de Suelo requerido para el desarrollo del proyecto no se verá comprometida la biodiversidad en cuanto a flora, toda vez que la mayoría de las especies registradas en los inventarios de campo están ampliamente representadas en la microcuenca donde se ubica el proyecto. En este sentido e independientemente de que se implementará el **programa de rescate y reubicación de especies de flora**, que no está representada en la microcuenca, esto ayudara a preservar y conservar las especies de la flora silvestre, es posible concluir que no habrá una afectación a la diversidad regional, ya que las especies de los tres estratos como son arbóreas, arbustivas y herbáceas, epífitas y/o cactáceas, se encuentran registradas durante los muestreos de campo en la superficie solicitada para Cambio de Uso de Suelo y continuarán existiendo en el Sistema Ambiental dentro de la microcuenca Contla donde se ubica el proyecto. Aunado a esto se propone un **Programa de reforestación** el cual se implementará con 2,232 plantas, las cuales son de las mismas especies que serán afectadas, en una superficie de 1.5945 hectáreas, con la finalidad de compensar los efectos por el Cambio de uso de suelo en el predio del CUSTF.

En cuanto a la **FAUNA**, al realizar una comparación entre la diversidad de vertebrados obtenida tanto para la Microcuenca, como para el polígono solicitado para cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF)

ICA/HCD/15/346

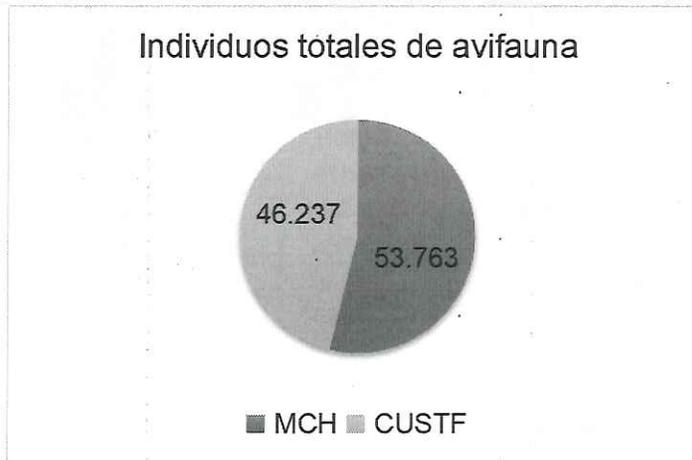


podemos corroborar que la superficie de la Microcuenca presenta una mayor riqueza de aves que los polígonos solicitados a cambio de uso de suelo; también presenta mayor riqueza, abundancia y diversidad de vertebrados que los polígonos sujetos a CUSTF., como se observa a continuación para las aves, mamíferos y reptiles.

Las **especies de aves** encontradas en la microcuenca y el predio son las siguientes: Tortolita cola larga (*Columbina inca*), Pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*), Zafiro oreja blanca (*Hylocharis leucotis*), Zacatonero serrano, (*Oriturus superciliosus*), Gorrión doméstico (*Passer domesticus*), Papamoscas cardenalito (*Pyrocephalus rubinus*), Chipe rabadilla amarilla (*Setophaga coronata*), Paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*), Perlita azulgris (*Polioptila caerulea*), zorzal cola nanela (*Catharus guttatus*), Zopilote común (*Coragyps atratus*), Chipe cabeza gris (*Leiothlypis ruficapilla*), Gorrión cejas blancas (*Spizella passerina*), Saltapared cola larga (*Thryomanes bewickii*), y Cuitlacoche pico curvo (*Toxostoma curvirostre*).

COMPARATIVO DEL NÚMERO DE INDIVIDUOS DE AVIFAUNA EN LAS TRES UNIDADES DE ANÁLISIS						
ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	N° de registros	
					MCH	CUSTF
1	Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	zorzal cola nanela	SC	2	0
2	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	SC	6	5
3	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	SC	2	0
4	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	SC	5	11
5	Trochilidae	<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro oreja blanca	SC	3	2
6	Parulidae	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe cabeza gris	SC	4	0
7	Emberizidae	<i>Oriturus superciliosus</i>	Zacatonero serrano	SC	4	0
8	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	SC	4	5
9	Poliopitidae	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azulgris	SC	3	5
10	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	SC	3	2
11	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	SC	2	2
12	Emberizidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejas blancas	SC	2	4
13	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared cola larga	SC	1	0
14	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	SC	1	1
15	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	SC	8	6
<b>Total de especies</b>					<b>15</b>	<b>10</b>
<b>Total de individuos</b>					<b>50</b>	<b>43</b>

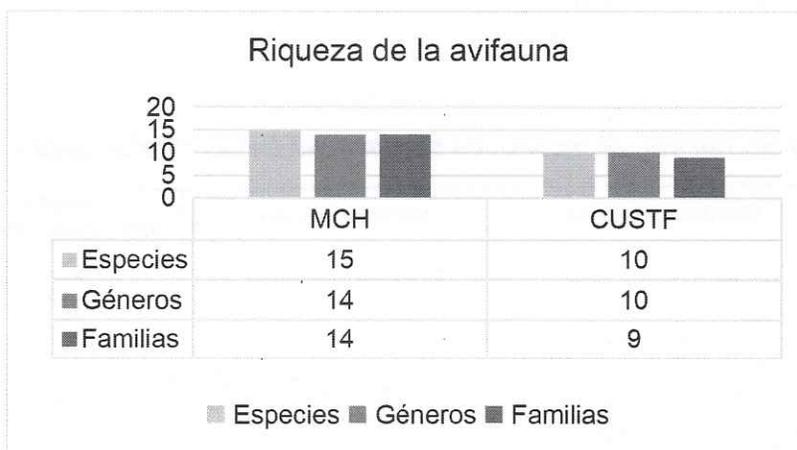
Comparativo de los individuos totales de avifauna en las dos unidades de análisis.





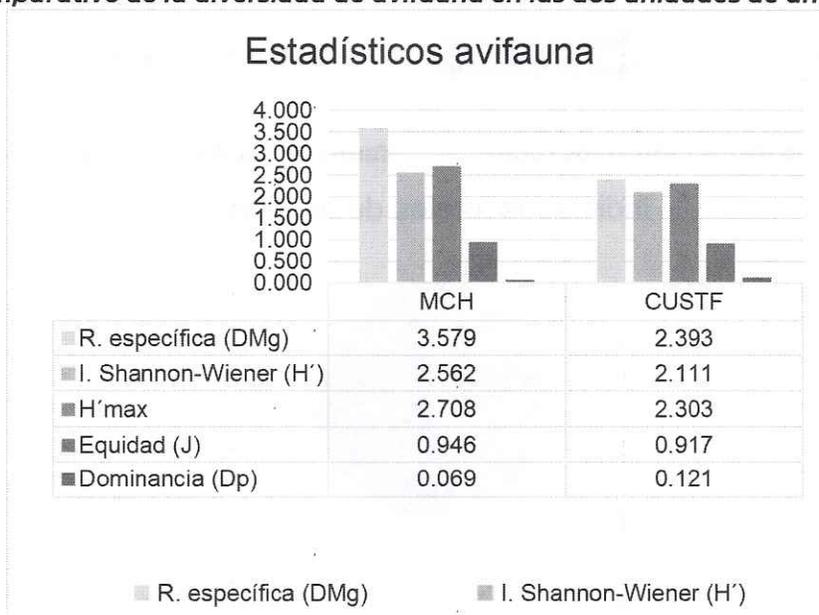
El número de individuos de avifauna en las dos unidades de estudio no fue homogénea, se registró un mayor número de especies e individuos en la MCH, respecto al CUSTF, esto puede ser producto de la ubicación del CUSTF pues se encuentra en una zona rodeada de vías de acceso, el efecto borde que se genera en esta unidad de análisis es tal que ahuyenta a gran parte de las aves presentes a nivel regional, sobre todo a especies que son menos tolerantes a la perturbación, situación contraria que se ve en los muestreos generados en la MCH pues aunque existe fragmentación del paisaje la circulación de gente es menor y por ende el impacto es menor.

### Comparativo de la riqueza específica de avifauna en las tres unidades de análisis.



La riqueza específica en el CUSTF de avifauna se encuentra claramente representada y contenida en la MCH, por lo tanto, la realización del proyecto no generaría mayor impacto siempre y cuando se protejan los organismos mediante el ahuyentamiento y rescate.

### Comparativo de la diversidad de avifauna en las dos unidades de análisis.



ICA/HCP/INC/ICG



En dos sitios de estudios (CUSTF y MCH); se observa una tendencia en la estructura del ensamble ecológico, con una equidad alta respecto a la dominancia, lo que nos habla de una homogeneidad en la estructura poblacional.

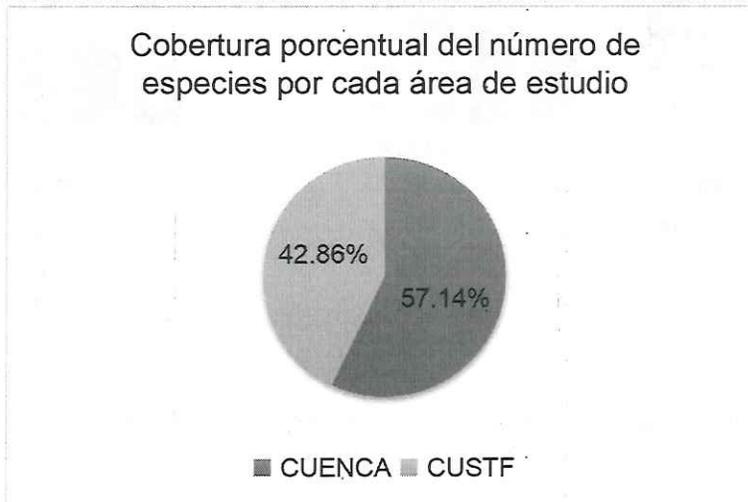
De acuerdo a la riqueza y abundancia, se encuentra una mayor diversidad en la MCH que en el área de CUSTF, esto puede ser producto del efecto borde que se genera en el CUSTF dado que, se encuentra rodeado de vías de acceso lo que estaría impactando la riqueza y abundancia de la fauna.

La riqueza avifaunística del CUSTF se encuentra contenida en la MCH por lo que la realización del proyecto no generaría mayor impacto siempre y cuando se protejan los organismos mediante el ahuyentamiento y rescate.

Para el caso de los **mamíferos** se encontraron las siguientes especies: Cacomixtle norteño (*Bassariscus astutus*), Tlacuache sureño (*Didelphis marsupialis*), Ardilla vientre rojo (*Sciurus aureogaster*), y Conejo serrano (*Sylvilagus floridanus*).

MASTOFAUNA						
Comparativo del número de individuos de mastofauna en las dos unidades de análisis.						
ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT	N° de registros	
					MCH	CUSTF
1	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	SC	10	4
2	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache sureño	SC	1	0
3	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	SC	5	3
4	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	SC	10	8
<b>Total de especies</b>					<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Total de individuos</b>					<b>26</b>	<b>15</b>

Comparativo de los individuos totales de mastofauna en las dos unidades de análisis.





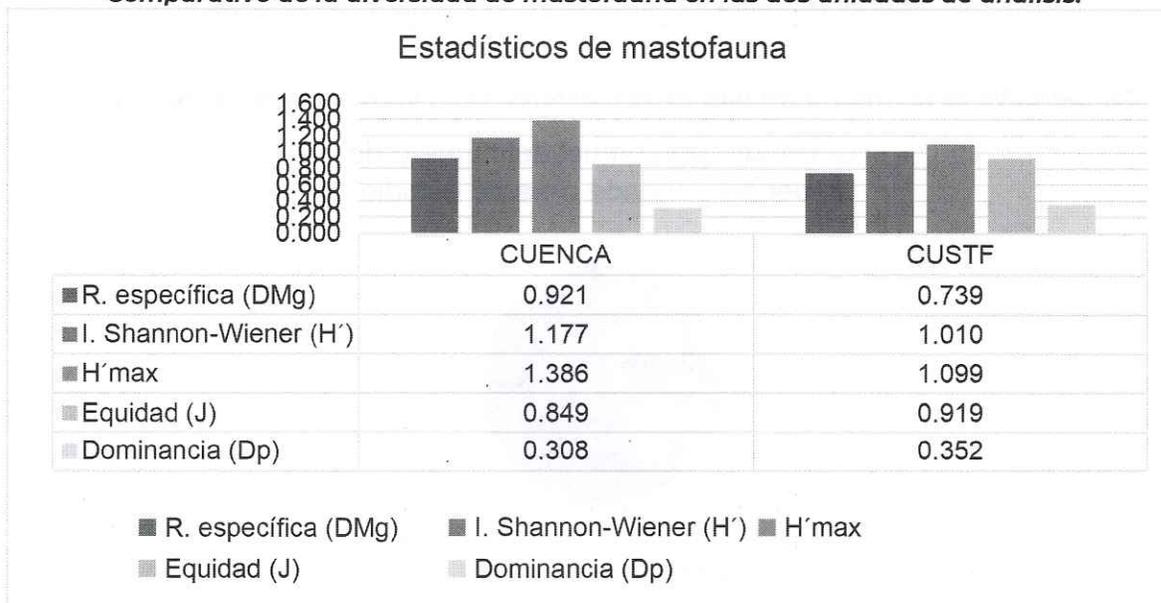
Se encontró un mayor número de especies, así como de registros en la MCH, respecto al área de CUSTF.

### Comparativo de la riqueza específica de mastofauna en las dos unidades de análisis.



La riqueza específica en el CUSTF de mastofauna se encuentra claramente representada y contenida en la MCH, por lo tanto, la realización del proyecto no generaría mayor impacto siempre y cuando se protejan los organismos mediante el ahuyentamiento y rescate.

### Comparativo de la diversidad de mastofauna en las dos unidades de análisis.





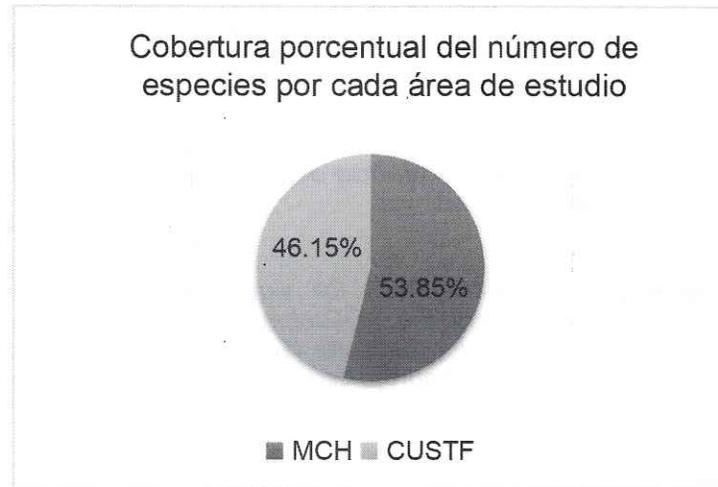
Se observa una tendencia en la estructura del ensamble ecológico con una equidad alta respecto a la dominancia, lo que nos habla de una composición favorable a nivel poblacional y comunitario de la mastofauna en ambas unidades de estudio.

Sólo se registraron cuatro especies, esto es producto de la antropización y fragmentación del paisaje en la región de estudio, afectando la diversidad y abundancia de las poblaciones y favoreciendo a especies que suelen tolerar la perturbación (especies sinantrópicas).

Para el caso de la **herpetofauna** se encontraron las siguientes especies: Camaleón de montaña (*Phrynosoma orbiculare*), Culebra chara mexicana (*Salvadora bairdi*), Lagartija espinosa transvolcánica (*Sceloporus bicanthalis*), Lagartija espinosa del mezquite (*Sceloporus grammicus*), Lagartija espinosa de escamas grandes (*Sceloporus megalepidurus*), Lagartija espinosa de pastizal (*Sceloporus scalaris*) y Lagartija espinosa (*Sceloporus spinosus*).

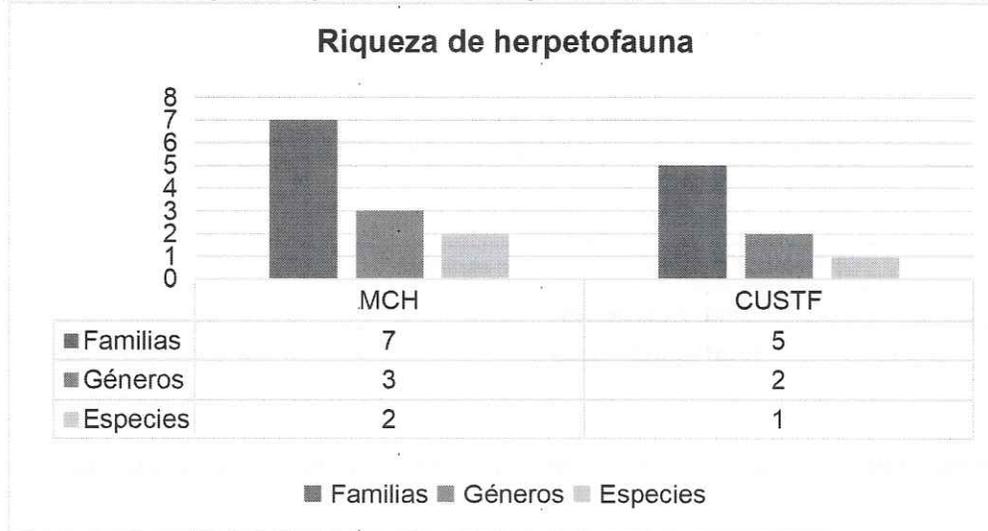
COMPARATIVO DEL NÚMERO DE INDIVIDUOS DE HERPETOFAUNA EN LAS DOS UNIDADES DE ANÁLISIS						
ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT	N° de registros	
					MCH	CUSTF
1	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón de montaña	A	4	3
2	Colubridae	<i>Salvadora bairdi</i>	Culebra chara mexicana	Pr	1	0
3	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus bicanthalis</i>	Lagartija espinosa transvolcánica	SC	5	0
4	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa del mezquite	Pr	4	5
5	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus megalepidurus</i>	Lagartija espinosa de escamas grandes	Pr	3	3
6	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija espinosa de pastizal	SC	2	6
7	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	SC	2	1
<b>Total de especies.</b>					<b>7</b>	<b>5</b>
<b>Total de individuos</b>					<b>21</b>	<b>18</b>

**Comparativo de los individuos totales de herpetofauna en las dos unidades de análisis.**



El número de individuos de herpetofauna en las dos unidades de estudio no fue homogénea entre las especies. La MCH presenta un mayor porcentaje de acuerdo a la cobertura de especies.

**Comparativo de la riqueza específica de la herpetofauna en las dos unidades de análisis.**

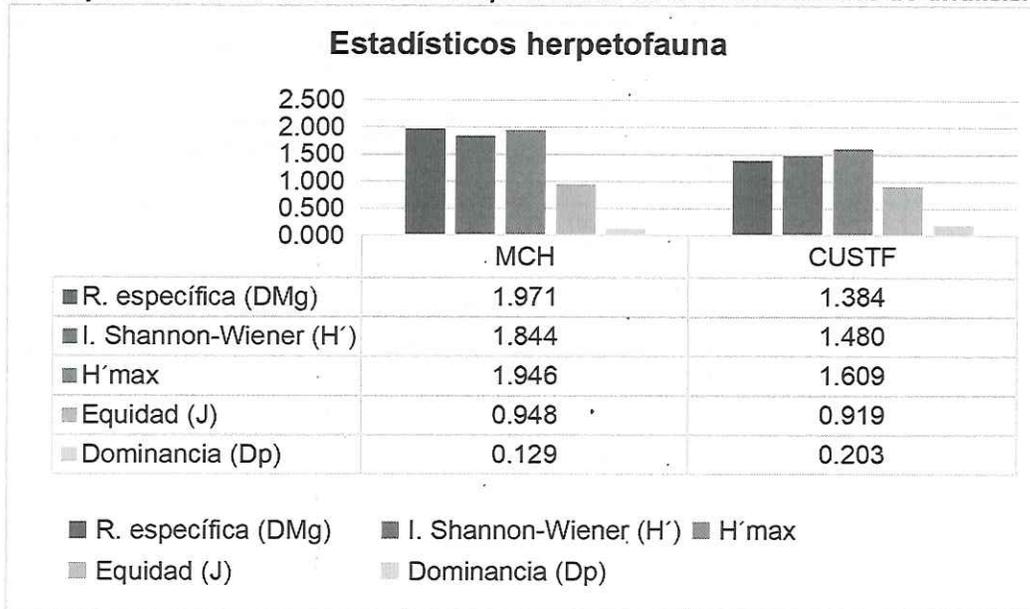


La riqueza específica en el CUSTF de herpetofauna se encuentra claramente representada y contenida en la MCH, por lo tanto, la realización del proyecto no generaría mayor impacto siempre y cuando se protejan los organismos mediante el ahuyentamiento y rescate.

ICA/HS/ITC/21



### Comparativo de la diversidad de herpetofauna en las dos unidades de análisis.



En un sentido estricto el área sujeta a CUSTF y la MCH presentan una tendencia en la estructura del ensamble ecológico, con una equidad alta respecto a la dominancia, lo que nos habla de una condición favorable a nivel poblacional, sin embargo, el índice de Shannon-Wiener y el índice de Margalef nos hablan de una diversidad baja.

La riqueza herpetofaunística del CUSTF se encuentra contenida en la MCH, por lo que la realización del proyecto no generaría mayor impacto siempre y cuando se protejan los organismos mediante el ahuyentamiento y rescate. Cabe resaltar que en este tipo de fauna se encuentran especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que durante el proyecto se debe de procurar la reubicación para garantizar la supervivencia de estos ejemplares.

### ESPECIES CON ALGUNA CATEGORÍA DE RIESGO DE ACUERDO A LA NOM-059-SEMARNAT-2010 PRESENTES EN LA MCH

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus				No. registros
				NOM-059	IUCN	Tendencia poblacional.	Distribución	
1	Colubridae	Salvadora bairdi	Culebra chara mexicana	Pr	LC	Desconocida	Endémica	1
2	Phrynosomatidae	Phrynosoma orbiculare	Camaleón de montaña	A	LC	Desconocida	Endémica	4
3	Phrynosomatidae	Sceloporus grammicus	Lagartija espinosa del mezquite	Pr	LC	Estable	Nativa	4
4	Phrynosomatidae	Sceloporus megalepidurus	Lagartija espinosa de escamas grandes	Pr	VU	Decreciente	Endémica	3

En la **MCH** se registró la presencia de al menos cuatro especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo, todas las especies pertenecen al grupo biológico de herpetofauna.

ICA/HCA/ITC/SG





### ESPECIES CON ALGUNA CATEGORÍA DE RIESGO DE ACUERDO A LA NOM-059-SEMARNAT-2010 PRESENTES EN EL CUSTF

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus				No. registros
				NOM-059	IUCN	Tendencia poblacional	Distribución	
1	Phrynosomatidae	Phrynosoma orbiculare	Camaleón de montaña	A	LC	Desconocida	Endémica	3
2	Phrynosomatidae	Sceloporus grammicus	Lagartija espinosa del mezquite	Pr	LC	Estable	Nativa	5
3	Phrynosomatidae	Sceloporus megalepidurus	Lagartija espinosa de escamas grandes	Pr	VU	Decreciente	Endémica	3

En el **CUSTF** se registró la presencia de al menos tres especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo, todas las especies pertenecen al grupo biológico de herpetofauna.

### Comparación de especies con alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en ambas unidades de análisis

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	N° de registros	
						MCH	CUSTF
1	Phrynosomatidae	Phrynosoma orbiculare	Camaleón de montaña	A	Endémica	4	3
2	Colubridae	Salvadora bairdi	Culebra chara mexicana	Pr	Endémica	1	0
3	Phrynosomatidae	Sceloporus grammicus	Lagartija espinosa del mezquite	Pr	Nativa	4	5
4	Phrynosomatidae	Sceloporus megalepidurus	Lagartija espinosa de escamas grandes	Pr	Endémica	3	3

Se registró un mayor número de especies con alguna categoría de riesgo en la MCH, y de ellas tres presentan una distribución **endémica**.

ICA/HQ/ITC/SLA



## CONCLUSIONES DE LA COMPARACIÓN ENTRE LA CH Y EL CUSTF

El número de especies de aves fue de 15 especies de las cuales al menos 10 se registraron en el área sujeta a CUSTF, por otro lado, el número de mamíferos registrados fue de 4 especies en donde al menos 3 se registraron en el área sujeta a CUSTF y por último se registró un total de 7 especies de herpetofauna de las cuales al menos 5 se distribuyen en el área sujeta a CUSTF.

Las dos unidades de análisis presentaron una tendencia en la equidad y dominancia lo que nos habla de una estructura favorable a nivel poblacional para los tres ensambles faunísticos, sin embargo, los índices de diversidad nos hablan de una diversidad que va de media a baja, ello responde a un efecto directo de la fragmentación que se observa en las áreas de estudio.

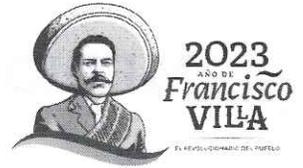
Se registraron 4 especies que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; todas correspondientes al grupo faunístico de herpetofauna y tres para el predio

La fauna encontrada en el área sujeta a CUSTF se encuentra representada en la MCH, sin embargo, para llevar a cabo el Cambio de Uso de Suelo se debe de prever el rescate y reubicación de la **fauna sobre todo de la que se considera herpetofauna (sensu stricto Sauropsidos no aves y anfibios); dada su baja dispersión.**

**Al ejecutar el programa de rescate y reubicación, así como el ahuyentamiento se evita el poner en riesgo a las especies que se encuentren en el CUSTF, en especial a las especies que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010.** Con la implementación de las medidas de mitigación durante las etapas de preparación y construcción la afectación a la fauna se reducirá.

En relación a la fauna silvestre, y del análisis de riqueza y diversidad faunística, se concluye que, si bien es cierto que las actividades de cambio de uso de suelo implican una modificación al hábitat de la fauna que se encuentra en la superficie de desmonte, es importante mencionar que estas especies se encuentran representadas tanto en el predio como en la microcuenca, y que esta superficie de **1.594527 hectáreas** que representa **el 0.024%** del total de la microcuenca denominada Contla, lo que demuestra que no es significativa la afectación; sin embargo, para este cambio de uso de suelo se propone para las especies registradas, dentro de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010** y las que no se encuentran dentro de la Norma, **ejecutar el programa de rescate y reubicación, así como el ahuyentamiento, el cual servirá principalmente para evitar la pérdida de su diversidad, o el decremento de sus poblaciones, principalmente para mamíferos o reptiles que estas últimas son de lento desplazamiento y que pudieran sufrir algún atropellamiento; con estas medidas no se verá comprometida la biodiversidad de vertebrados, toda vez que las especies registradas en los inventarios de campo están ampliamente representadas en el Sistema Ambiental del proyecto. En este sentido e independientemente de que se implementarán actividades de manejo y rescate tendientes a la conservación de la fauna silvestre, es posible concluir que no habrá una afectación a la diversidad regional, ya que los individuos y las especies de vertebrados terrestres registradas continuarán existiendo en la microcuenca.**

Con base en la información técnica, proporcionada, así como de acuerdo a las características del **PROYECTO** y a lo observado durante el recorrido de la visita técnica; esta autoridad administrativa, considera que se encuentra acreditada la **primera** de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93 párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto a que con éstos argumentos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del **PROYECTO** no va a comprometer a la Biodiversidad de **flora y fauna** ya que se encuentra representada tanto en la cuenca como el predio sujeto a CUSFT y con las medidas de mitigación que se aplicarán como es la reubicación de flora y fauna, ayudarán a compensar el daño ambiental, además que la superficie que será afectada es mínima en comparación con la cuenca.



## B. Que no se provoque la erosión de los suelos.

La erosión es la remoción del suelo causada por la acción de los agentes físicos, como el agua o el viento, razón por la cual las capas superiores y más fértiles dan paso a las pedregosas y áridas. Para el cálculo de la tasa de erosión en el presente estudio, se utilizó la fórmula universal de pérdida de suelos, con parámetros obtenidos del Manual de Ordenamiento de la SEDUE, lo cual representa un modelo empírico adaptado para nuestro país.

**Escenario 1.** Tasa de erosión que se presenta en las condiciones actuales, señalando los procesos erosivos que ocurren de manera natural.

A continuación, se presentan los resultados estimados para las dos unidades de análisis de las áreas de cambio de uso de suelo divididas por las cuencas hidrológicas.

Resultados de erosión actual en el área de cambio de uso de suelo.

Erosión	Actual ton/año
Erosión hídrica	7.63
Erosión eólica	11.48
<b>Total</b>	<b>19.11</b>

**Escenario 2.** Tasa de erosión que se presentaría una vez eliminada la vegetación forestal, considerando el tiempo en que el suelo permanecerá desnudo.

De acuerdo a los resultados obtenidos del cálculo de erosión presentado en el capítulo IV, la erosión con la remoción de la vegetación será de:

Resultados de erosión con remoción de la vegetación en las áreas de cambio de uso de suelo.

Erosión	Con remoción ton/año
Erosión hídrica	30.53
Erosión eólica	45.91
<b>Total</b>	<b>76.44</b>

Considerando la erosión actual y la erosión con remoción, lo que realmente se produciría a causa del proyecto, sería la diferencia de estas y los resultados se presentan a continuación:

Resultados de erosión total en las áreas de cambio de uso de suelo.

Erosión actual (ton/año)	Erosión con remoción (ton/año)	Erosión potencial real a causa del custf (ton/año)
7.63	30.53	22.9
11.48	45.91	34.43
<b>19.11</b>	<b>76.44</b>	<b>57.33</b>

**Escenario 3.** La estimación del volumen del suelo que se retendría o se recuperaría con la implementación de cada una de las medidas propuestas, referidas a la superficie en donde éstas serán realizadas.

Los resultados obtenidos dentro del estudio presentado, nos indican que con la realización de las actividades que involucran el Cambio de Uso de Suelo se provocará **una pérdida de 57.33 toneladas de suelo.**





Como **única medida para compensar dicha pérdida** se propone como obra de conservación de suelos la construcción de barreras de material vegetal muerto, que consiste en formar cordones a curvas a nivel con el material resultante de la remoción vegetal del proyecto. El acomodo de estas obras proporciona protección del suelo, evita la erosión hídrica, disminuye el escurrimiento superficial e incrementa el contenido de humedad en el suelo, lo que favorece la regeneración natural.

Se propone **la realización de 110 metros lineales de acomodo de material vegetal muerto** distribuidos en el área propuesta para la reforestación.

### Retención máxima de las obras:

La retención de las obras depende de las condiciones del sitio en donde sean colocadas. En este caso, sabemos que la erosión de la superficie elegida es de **137.09 ton/año**, por lo que, ésta es la retención máxima que las obras podrán tener.

Retención máxima de las obras de suelo.

RETENCIÓN MÁXIMA	
Superficie CUSTF (ha)	1.594527
Erosión total en la superficie de CUSTF (ton)	57.33
Retención máxima en la superficie propuesta (ton/ha)	85.98
Metros propuestos de obra	110
Superficie en donde se construirán las obras (ha)	1.594527
Azolve por año que puede retener las obras (ton)	<b>137.09</b>

### Capacidad de retención de las obras:

Sin embargo, nuestras obras únicamente van a poder retener la cantidad de azolve que resulta de la estimación anterior, la cual es de 66 ton/año.

Capacidad de retención de las obras de suelo.

CAPACIDAD DE RETENCIÓN	
Superficie CUSTF (ha)	1.594527
Erosión total en la superficie de CUSTF (ton)	57.33
Capacidad de retención por metro lineal (ton)	0.60
Número de obras a realizar (m)	110
Superficie en donde se construirán las obras (ha)	1.594527
Capacidad de retención en la zona propuesta (ton)	<b>66.00</b>

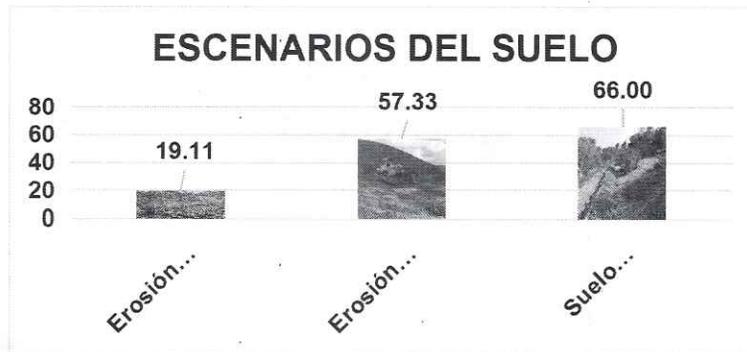
Tomando en cuenta las cantidades anteriores, se considera que un año es suficiente para compensar la pérdida de azolve de **57.33 toneladas** ocasionadas por la ejecución del proyecto.

Retención de azolve por el acomodo de material vegetal muerto.



OBRAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS						
Superficie de obras de conservación (ha)	Erosión Total CUSTF (ton)	No. de obras propuestas (m)	Retención máxima por metro lineal	Suelo retenido (ton/año)	Plazo de retención (años)	Total suelo retenido (ton)
1.594527	57.33	110	1.25	137.09	1.00	66.00
<b>TOTAL</b>	<b>57.33</b>	<b>110</b>	-	-	-	<b>66.00</b>

Escenarios del suelo.



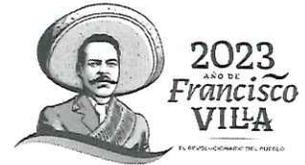
Con la implementación de las **barreras de material vegetal muerto** se compensa la pérdida de suelo en un **115.12%**.

Por todo lo anteriormente descrito, se puede concluir que en la superficie propuesta para el cambio de uso de suelo con una superficie de 1.594527 hectáreas, actualmente se presenta una tasa de erosión de suelo de **19.11 ton/año** (que es la suma de 7.63 ton/año de erosión hídrica, más 11.48 ton/año de erosión eólica); Con la ejecución del proyecto la tasa de erosión se incrementa a 76.44 ton/año (esto es 30.53 ton/año de erosión hídrica y 45.91 ton/año de erosión eólica,) y la diferencia entre la erosión con proyecto y la erosión sin proyecto sería de erosión hídrica de 22.9 ton/año y una erosión eólica de 34.43 ton/año, siendo la diferencia de **57.33 ton/año**, que se propone mitigar a través del acomodo de material vegetal muerto; sin embargo, aun cuando este proyecto va haber sellamiento del suelo, se realizará en otro predio, como medida de mitigación con 110 metros lineales de acomodo de material vegetal muerto, el cual se estima que se van a retener **137.09 ton/año**, siendo ésta la retención máxima que las obras podrán tener, y la retención mínima de **66 ton/año**, por lo que se concluye que con el calculo mínimo de **66 ton/año** se retendría la erosión eólica e hídrica, se calcula que en un año se compensará la pérdida de suelo en aproximadamente un **115.12%**.

Por otra parte, para mitigar y compensar el daño por la construcción del edificio, se deberá presentar la propuesta de reforestación con un polígono que se ubique dentro de la microcuenca respetando la cantidad de plantas no menor de **2,232** los cuales ayudarán con las raíces a la retención del suelo, es decir, que con esta propuesta, el suelo que se retenga derivado de las obras que se realizarán en el predio, se puede observar que queda demostrado técnicamente que no habrá afectación, si no que se compensará con la ayuda de estas medidas de mitigación propuestas durante el desarrollo del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, con lo cual quedará demostrado que no se provocará erosión de suelos con la ejecución del proyecto.

Por lo expuesto en los párrafos anteriores, esta autoridad administrativa, estima que se encuentra acreditada la **segunda** de las hipótesis normativas que establece el artículo 93 párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto a que se demuestra técnicamente que con el desarrollo del





**PROYECTO** no se provocará la erosión de los suelos, y aun cuando se realizará la construcción del edificio del CRIT, se prevén las mejores alternativas en cuanto a conservación de suelos, así como de reforestación del área degradada, las cuales ayudarán a mitigar el daño por la extracción del material pétreo.

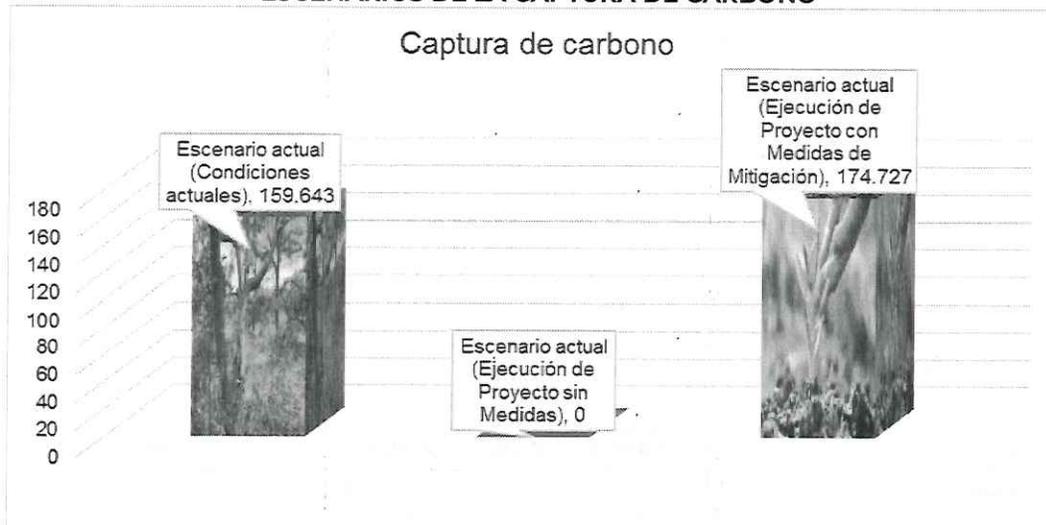
### C. Que no provoque la pérdida de la capacidad de almacenamiento de carbono.

Con la implementación de la reforestación, se generará una captura de carbono que compense la pérdida por la remoción de la vegetación. Se estima que, en la superficie del proyecto, se encuentra un contenido de carbono de **159.643 ton totales**, mientras que, con la reforestación, se estima que, a lo largo de 10 años, se genere un almacenamiento de **174.727 toneladas**.

CONTENIDO DE CARBONO EN EL ÁREA DEL PROYECTO Y EN LA REFORESTACIÓN				
Tipo de vegetación	Superficie	Toneladas/ Ha	TCO2 en CUSTF	Porcentaje
Proyecto	1.594527	100.119	159.643	100.00
Reforestación	1.594527		174.727	109.45

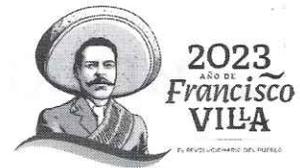
CONTENIDO DE CARBONO EN CADA ESCENARIO		
Escenario actual (Condiciones actuales)	Escenario actual (Ejecución de Proyecto sin Medidas)	Escenario actual (Ejecución de Proyecto con Medidas de Mitigación)
159.643	0.000	174.727

### ESCENARIOS DE LA CAPTURA DE CARBONO



Al implementar la medida de compensación propuesta como lo es la **reforestación**, y el establecimiento no menor de **2,232 árboles** de las especies, *Juniperus deppeana*, *Quercus rugosa*, *Quercus mexicana*, *Pinus rudis*, *Arbutus Xalapensis* y *Amelanchier denticulata*, se estima que se compensará la pérdida de carbono en un **109.45%**, quedando demostrando así, que no se compromete la captación de carbono en el área sujeta a

ICA/HCE/IT/011



CUSTF y por lo tanto se cumple con el precepto de la LGDFS, ya que el proyecto no provocará la disminución de la captación de carbono.

Por lo anteriormente descrito, se puede concluir que en la superficie propuesta para el cambio de uso de suelo en una superficie de **1.594527 hectáreas**, existe una captación de carbono de **159.643 ton/año**, y con la ejecución del proyecto **no habría captación de carbono**, debido a que en el predio se realizará el sellamiento del suelo por la edificación del inmueble; es por ello, que se **propone que con la reforestación en otro predio**, se planten **2,232 árboles** de las especies *Juniperus deppeana* 1,114 árboles; *Quercus rugosa* 446 árboles; *Quercus mexicana* 334 árboles; *Pinus rudis* con 113 árboles; *Arbustus xalapensis* 113 árboles y finalmente con *Amelanchier denticulata* 112 árboles, por lo que se estima que con ello se capte **174.727 ton/año de CO<sup>2</sup>**, con lo que se superará en un porcentaje de **109.45 %** la captación de carbono en el predio propuesto que en las condiciones que actualmente se encuentra el predio sujeto a CUSTF; además que se repondrá la planta de las especies que no sobrevivan en un **40%** con aproximadamente **893 árboles** los cuales ayudarán a tener una plantación exitosa en **5 años** que se propone como mantenimiento de la reforestación.

Por lo expuesto en los párrafos anteriores, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la **tercera** de las hipótesis normativas que establece el artículo 93 párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto a que se demuestra técnicamente que con el desarrollo del **PROYECTO** no se provocará la pérdida de almacenamiento de carbono, aun cuando se realizará la construcción del edificio del CRIT, ya que se prevé con la reforestación una mayor captación de carbono lo cual ayudará a mitigar el daño por la construcción del CRIT.

#### D. Que no se provoque el deterioro de la calidad del agua o la disminución de su captación

El área del proyecto se aloja dentro de la MHF Contla, la cual cuenta con una disponibilidad media anual de lluvia de 52'138,318.82 m<sup>3</sup>/año, una evapotranspiración de 35'025,528.95 m<sup>3</sup>/año (67%), un escurrimiento de 6'478,879.34 m<sup>3</sup>/año (12%) y una infiltración de 10'633,910.53 m<sup>3</sup>/año (20%).

Por su parte, los valores del área del proyecto son: una disponibilidad media anual de lluvia de 12,673.30 m<sup>3</sup>/año, una evapotranspiración de 9,927.95 m<sup>3</sup>/año (78.34%), un escurrimiento de 636.84 m<sup>3</sup>/año (5.03%) y una infiltración de 2,108.51 m<sup>3</sup>/año (16.64%).

Los valores de evapotranspiración (67%) se explican a razón de las tasas de transpiración (atribuible exclusivamente a la cubierta vegetal) y de la evaporación propia del suelo, los cuales generalmente están por encima del 80% en la mayoría de los sitios cubiertos con vegetación forestal (Hoover, 1994), De acuerdo a lo señalado se plasma los siguientes escenarios que a continuación se desglosan:

#### Escenario 1. El volumen de agua que se capta en las condiciones actuales.

Para el proyecto, se identificó como un servicio de muy baja afectación por las características propias del proyecto para la estimación de la pérdida de infiltración se consideran los resultados del balance hídrico (la metodología y el cálculo se incluyen en el anexo 12.A). Para el Área de cambio se realizó la estimación de infiltración hacia los diferentes estratos del subsuelo (somero y profundo) de 2,108.51 m<sup>3</sup>/año en las condiciones actuales.

RESULTADOS DEL VOLUMEN DE AGUA EN CONDICIONES ACTUALES, CUSTF (m <sup>3</sup> /año)		
Balance hídrico	m <sup>3</sup> /año	%
Volumen precipitado	12,673.30	100
Volumen EVT	9,927.95	78.34
Volumen escurrimiento	636.84	5.03
<b>Volumen infiltración</b>	<b>2,108.51</b>	<b>16.64</b>





**Escenario 2.** El volumen de agua que se captaría con la remoción de la vegetación en el tiempo en que el suelo permanecerá desnudo.

Bajo el escenario de haber realizado el CUSTF el volumen de escurrimiento tiende a aumentar como consecuencia de la eliminación de la vegetación, por lo tanto, la infiltración disminuye de 2,108.51 a 680.38 m<sup>3</sup>/año, lo que representa la pérdida de infiltración del 32% del volumen precipitado estimado para el área de estudio. Este volumen de afectación se minimizará con la ejecución de las actividades de mitigación y/o compensación.

RESULTADOS ENTRE ESCURRIMIENTO E INFILTRACIÓN POSTERIOR AL CUSTF		
Balance hídrico	m <sup>3</sup> /año	%
Volumen precipitado	12,673.30	100
Volumen escurrimiento	2,064.97	16.29
<b>Volumen infiltración</b>	<b>680.38</b>	-

Bajo este supuesto la infiltración que se perdería en las áreas de cambio de uso de suelo por la ejecución del proyecto, sería la diferencia de estas (infiltración con la remoción de la vegetación menos la infiltración actual). La infiltración que se deberá mitigar, se presenta en el cuadro siguiente:

DIFERENCIA ENTRE LA INFILTRACIÓN ACTUAL Y REMOVIDA LA VEGETACIÓN			
Dato	Condiciones actuales en el CUSTF m <sup>3</sup> /año	Haciendo la remoción de la vegetación en el CUSTF m <sup>3</sup> /año	Infiltración que realmente se pierde
Volumen infiltración	2,108.51	680.38	-1,428.13

**Escenario 3.** La estimación de la infiltración que se retendría o se recuperaría con la implementación de cada una de las medidas propuestas, referidas a la superficie en donde éstas serán realizadas.

Retomando los datos presentados sobre la infiltración total potencialmente provocada en el área del proyecto, se deben compensar 1,428.13m<sup>3</sup> de agua. Para compensar dicha pérdida, se realizarán obras de conservación que capten agua, en este caso se proponen 2,232 terrazas individuales correspondientes a cada individuo por reforestar.

Una terraza individual es un terraplén de forma circular, construido a nivel o en contrapendiente, sobre el cual se establece alguna especie forestal. Esta práctica está asociada a la reforestación por lo que el número de piezas por hectárea debe ser acorde a la densidad de plantas a reforestar, y puede ser construida en un margen muy amplio de pendientes, siempre y cuando exista la profundidad adecuada. No se debe realizar en suelos con profundidad menor a 10 centímetros.



Ejemplo de una terraza individual.



## Capacidad de retención de las obras:

Si hacemos el supuesto de que las obras retendrán el 100% de su capacidad teórica calculada, sería de 8.769m<sup>3</sup>, y por lo tanto se captarían 19,572.41m<sup>3</sup> al año.

CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE LAS OBRAS DE AGUA	
Superficie CUSTF (ha)	1.594527
Infiltración a compensar (m <sup>3</sup> )	1,428.13
Promedio de lluvia al año (días)	111
Capacidad de retención por obra (m <sup>3</sup> /año)	8.769
Densidad de obras por hectárea (pza)	1,100
Número de obras propuestas	2,232
Superficie en donde se construirán las obras (ha)	1.594527
Capacidad de retención en la zona propuesta (m <sup>3</sup> )	19,572.41

## Retención máxima de la zona

Sin embargo, de acuerdo a la estimación realizada para conocer el Balance hídrico de la zona en donde se establecerá la reforestación y por ende las obras de conservación, tenemos que el escurrimiento de agua que se pierde en el lugar 1,428.13 m<sup>3</sup>/año, siendo ésta la cantidad máxima que pueden retener las terrazas, favoreciendo así su infiltración.

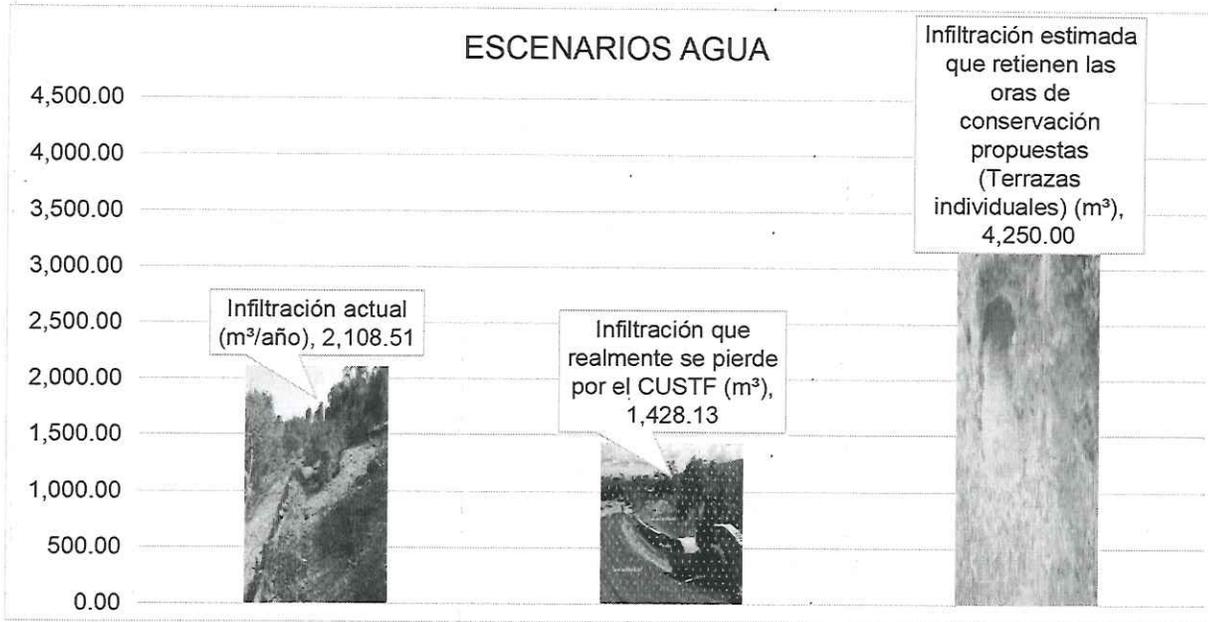
Con la implementación de las terrazas individuales para las especies que se van a reforestar, se captará en un plazo de 3 años, la cantidad de 4,250.00m<sup>3</sup> de agua, lo que compensará la pérdida de 1,428.13m<sup>3</sup> de infiltración que pudiera generarse en las 1.594527 ha del proyecto.

INFILTRACIÓN CAPTADA CON LAS OBRAS DE CONSERVACIÓN							
TERRAZAS INDIVIDUALES							
Microcuencua	Tipo de vegetación	Superficie de obras de conservación (ha)	Infiltración perdida (ton)	No. de obras propuestas (pza)	Retención máxima por obra (m <sup>3</sup> )	Plazo de retención (años)	Agua TOTAL retenida (m <sup>3</sup> )
Contla	Bosque de encino y bosque de táscate	1.594527	1,428.13	2,232	0.63	3.00	4,250.00
<b>TOTAL</b>			<b>1,428.13</b>	<b>2,232</b>	-	-	<b>4,250.00</b>

ICA/HG/IT/210



## ESCENARIOS DEL RECURSO AGUA



Con la implementación de las terrazas individuales se compensa la pérdida de agua en un **297.59%**.

Cumpliendo con el precepto indicado en el artículo 93 de la LGDFS que la erosión de los suelos se mitiguen, por lo tanto, se comprueba que el proyecto no tiene una afectación en este servicio ambiental, siendo posible su ejecución con las medidas propuestas.

En conclusión, el proyecto de Construcción y Operación del CRIT, el cual se ubica dentro de la microcuenca hidrográfica denominada Contla, con una superficie de 6,637.3642 hectáreas y la superficie solicitada para CUSTF es de 1.594527 hectáreas, lo que representa únicamente el 0.024%, del total de la microcuenca.

Dentro del análisis que se hizo para el predio, se pudo determinar que actualmente en el predio sin CUSTF se precipitan 12,673.30 m³/año, desglosándose de la siguiente forma: la fracción que corresponde al agua que se evapotranspira es de 9,927.95 m³/año, en cuanto al escurrimiento equivale a 636.84 m³/año y la parte que llega a infiltrarse corresponde a 2,108.51 m³/año.

También, se observó que durante el cambio de suelo, el cual se realizará en un mes en una superficie de 1.594527 hectáreas, de suelo desnudo tendrá un volumen de precipitación de 12,673.30 m³/año, así como un escurrimiento de 2,064.97 m³/año y un volumen de infiltración de 680.38 m³/año lo que demuestra que habrá más escurrimiento y menos infiltración para el predio; y después como en el predio habrá sellamiento del suelo no existirá infiltración, por lo que se propone en este caso mitigar el daño ocasionado por la construcción del CRIT, a través de un programa de reforestación en una zona diferente cercana al área del CUSTF y dentro de la misma microcuenca, la cual contemplaría la misma superficie a afectar de **1.594527 hectáreas** y se propone se reforeste con **2,232 árboles** de las especies que van a ser afectadas en el predio del proyecto.

Por lo que una vez que se hayan efectuado las actividades de restauración dentro de los 1.594527 hectáreas, se estima que cada cepa de los árboles capte 0.63m³ de agua, lo que se espera que al año sea de 8.769m³/año de agua, y con las 2,232 cepas construidas se proyecta que se capture un aproximado de 19,572.41m³/año de agua haciendo una estimación a 3 años con una plantación más estable se estima que la infiltración sea de 4,250.00 m³ en los 3 años y en 5 años se incrementa a más, ya que sería un bosque más conservado que el que está actualmente; además con esta nueva plantación se va incrementar la evapotranspiración y la captación de



carbono, por lo que se comprueba que con el nuevo uso no se comprometerá la disponibilidad de agua de este predio hacia la microcuenca Contla a la cual pertenece.

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 ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.**

### E. Que los usos alternativos del suelo que se proponen sean más productivos a largo plazo.

En el área de evaluación no se ha identificado un uso económico actual; sin embargo, mediante la valoración económica de los recursos biológico-forestales que presta la fracción de terreno por impactar se puede concluir que el valor económico del mismo es de \$565,345.12 (quinientos sesenta y cinco mil trescientos cuarenta y cinco pesos 00/12M.N.)

Derivado de lo anterior, considerando el valor de los recursos biológicos forestales con que cuentan las superficies solicitadas para CUSTF, así como el valor económico de aquellos servicios ambientales que prestan éstas, fue posible realizar un cálculo monetario, por lo que se estima un valor total del predio en \$582,406.56 (quinientos ochenta y dos mil cuatrocientos seis pesos 00/56 M.N.)

La inversión económica para la realización el proyecto asciende a \$80,000,000.00 (ochenta millones de pesos) en el que se empleará a un total de 61 personas, 16 durante la preparación del sitio y 45 durante la etapa de construcción.

Sí consideramos que la inversión total estimada para el proyecto asciende a \$80,000,000.00 (ochenta millones de pesos) , aun así el monto de inversión y la ganancia que se pudiera obtener es mayor comparada con la estimada en el área propuesta para cambio que asciende a \$582,406.56 (quinientos ochenta y dos mil cuatrocientos seis pesos 00/56 M.N.), por lo que el proyecto es sustancialmente superior a los ingresos por cualquier actividad productiva del sector primario en la zona y por ende se puede concluir que el nuevo uso propuesto es más rentable económicamente que el que actualmente presenta la superficie de cambio de uso de suelo.

A continuación, se presenta la evaluación económica del proyecto:

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA SUPERFICIE DE CAMBIO DE USO DE SUELO.		
Recursos forestales		Estimación económica CUSTF
Flora		\$ 546,785.12
Fauna		\$ 18,560.00
Servicios ambientales (SA)	Hidrológicos	\$ 1,753.98
	Biodiversidad	\$ 1,753.98
	Conservación y restauración de suelos	\$ 7,972.64
Costo por oportunidad de la tierra (\$2,500.00/hectárea)		\$ 5,580.84
<b>Total</b>		<b>\$ 582,406.56</b>
Utilidad anual=SA+ tierra+10% de flora y fauna		\$ 73,595.95
<b>Utilidad anual/ha</b>		<b>\$ 46,155.35</b>

ICA/HCS/JTC/JL



## JUSTIFICACIÓN SOCIAL.

En el aspecto social es un proyecto aceptable, es el primer centro con estas características en el Estado, debido a que beneficiará a un sector vulnerable en términos de atención médica a niños y jóvenes con alguna discapacidad neuromusculo esquelética y diagnosticados con cáncer; además que generará empleos a un total de 61 personas, 16 durante la preparación del sitio y 45 durante la etapa de construcción, además de un número indefinido de trabajadores dentro de la etapa de operación del CRIT. Por lo que el mejoramiento económico permitirá el mejoramiento social del municipio de Apetatitlán de Antonio Carvajal, que se verá reflejado en el nivel de organización que se tendrá durante el periodo ya señalado.

Por lo anterior, se concluye que actualmente el predio no presenta un uso económico; sin embargo, mediante la valoración económica de los recursos biológicos que presta la fracción de terreno, se puede concluir que el valor económico del mismo es de \$565,345.12 (quinientos sesenta y cinco mil trescientos cuarenta y cinco pesos, con 00/100 M.N.); en cambio, con la inversión económica que se pretende destinar para la realización del proyecto, la cual asciende a **\$80,000,000.00 (ochenta millones de pesos)**; el predio tendrán un uso más redituable.

Desde el punto de vista socioeconómico, el proyecto generará un incremento en la atención de la salud en el Estado, el cual va a ser de manera oportuna y profesional a un sector vulnerable que actualmente no cuenta con una atención digna; se va a fortalecer la cultura de inclusión de las personas con discapacidad y autismo, se va a fortalecer la prevención, detección temprana del cáncer, la discapacidad y el autismo en nuestro país; se crearán empleos directos e indirectos en torno a la operación del CRIT, así como la creación de cadenas productivas regionales por las necesidades de suministro y servicios en torno a la operación del CRIT, lo que se reflejará en un aumento en la economía local y empleo de la región; beneficiando a la población tlaxcalteca, durante toda la vida útil del proyecto.

Desde el punto de vista regional, el proyecto ayudará a varios Estados aledaños y en especial al estado de Tlaxcala, en la atención de personas vulnerables, ya que el proyecto es totalmente NUEVO en el Estado.

Derivado de lo anterior, y con el objeto de valorar los beneficios económicos en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo, el **PROMOVENTE** mediante el **DTU-A** ha proporcionado los argumentos de tal manera que esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la **quinta** de las hipótesis normativas que establece el artículo 93, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, con lo cual se demuestra que con el **PROYECTO** será más productivo económicamente a largo plazo, que con los usos que el predio tiene actualmente. Además que con la atención a personas con alguna enfermedad o discapacidad, ayudará a las familias para que tengan una mejor calidad de vida. Con base en el análisis y tomando como punto de vista su costo ambiental contra beneficios, se puede deducir que la magnitud de los daños generados no rebasan a los beneficios esperados; es decir, que son de mayor relevancia los beneficios a la sociedad que los perjuicios al ambiente, ya que estos serán menores, minimizadas y amortiguadas a través de las medidas de mitigación que se aplicarán en el periodo de ejecución del proyecto.

Que en cumplimiento al requerimiento realizado por esta autoridad y dentro del plazo establecido en el artículo **144** del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el **PROMOVENTE** presentó a esta autoridad, escrito de veinticuatro **de febrero este año**, a través de cual adjunta el recibo DINFFM folio 3096 de fecha 24 de febrero del año en curso, respecto al pago de servicios, mediante el cual se acredita la realización del depósito al **Fondo Forestal Mexicano**, por la cantidad de **\$173,303.86** (Ciento setenta y tres mil trescientos tres pesos 86/100 M.N.) por concepto de **compensación ambiental, para las actividades de restauración o reforestación y su mantenimiento** en una superficie de **6.5375 hectáreas**, las cuales serán ejecutadas por la Comisión Nacional Forestal, preferentemente en el mismo tipo de ecosistema y en la demarcación territorial del estado donde se encuentra el cambio de uso de suelo forestal.

De conformidad en lo expuesto y con fundamento en los artículos 4 párrafo cuarto, 8 párrafo segundo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 16, 18, 26 y 32 Bis fracción I, III, XI y XXXIX de la Ley



Orgánica de la Administración Pública Federal, artículos 2, 13, 16 y 57 fracción I de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; el Acuerdo por el que se expiden los Lineamientos y Procedimientos para solicitar en un Trámite Único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las Autorizaciones en materia de Impacto Ambiental y en materia Forestal que se indica y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 2010; 4, 5 fracción II, X y XXI, 15 fracción I, II, IV, XI y XII, 28 párrafo primero, fracción VII, 34, 35, 35 BIS-3, 98 fracción VI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; 2 fracción I, 3 fracción IX, X, XIII y XIV, 4 fracción I y VII, 5 inciso O), fracción II, 9, 22, 26, 36, 38, 44, 45 fracción II y 47 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental; 14 fracción XI y 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; artículos 139 al 153 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; de lo establecido en el Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Tlaxcala, decreto publicado en el Periódico Oficial el 15 de Agosto del 2002 y del acuerdo por el que se modifica el decreto que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del estado de Tlaxcala publicado en el Periódico Oficial el 06 de junio de 2012; así como los artículos 33, 34 fracción XXV y 35 fracción X c, XIV y XV del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, donde se establece que esta Representación Federal resulta territorialmente y materialmente competente para revisar, evaluar y resolver la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo forestal del **PROYECTO** cuando los solicitantes sean particulares; y toda vez que el mismo, se considera ambientalmente viable, dado que los impactos ambientales que se van a generar por la realización del cambio de uso de suelo forestal son mitigables, se resuelve en los siguientes:

## TÉRMINOS

- I. El **PROYECTO** consiste en el cambio de uso de suelo forestal modalidad A, para realizar la **"Construcción y Operación del CRIT"**, en el predio denominado Una fracción del predio denominado Cacaxcantla, con pretendida ubicación en el municipio de **Apetatitlán de Antonio Carvajal, estado de Tlaxcala**.
- II. El cambio de uso de suelo forestal que se autoriza por excepción, considera la afectación de vegetación de tipo **Bosque de encino y Bosque de táscate en una superficie de 1.594527 hectáreas**, correspondientes al predio denominado Una fracción del predio denominado Cacaxcantla, con ubicación en el municipio de **Apetatitlán de Antonio Carvajal, estado de Tlaxcala**. Dichas superficie queda delimitada en el siguiente polígono, con coordenadas UTM (Datum WGS 84) que fueron propuestas en el **PROYECTO**:
- III.

POLÍGONO GENERAL DEL PREDIO DENOMINADO CACAXCANTLA, MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO CARVAJAL, ESTADO DE TLAXCALA					
Polígono general			Polígono general		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	582295.99	2141704.21	11	582311.76	2141612.77
2	582175.45	2141681.00	12	582307.29	2141620.63
3	582206.38	2141538.08	13	582306.76	2141627.21
4	582213.20	2141541.85	14	582307.62	2141630.96
5	582230.47	2141550.35	15	582310.59	2141640.09
6	582267.41	2141567.55	16	582311.09	2141644.52
7	582285.62	2141575.93	17	582310.96	2141648.15
8	582295.52	2141582.45	18	582310.34	2141652.08
9	582323.48	2141595.86	19	582296.12	2141704.08
10	582321.19	2141607.73	20	582295.99	2141704.21

ICA/HW/JC/VA



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2023  
AÑO DE  
Francisco  
VILLA

EL REVOLUCIONARIO DEL NOROCCIDENTE

POLÍGONO DEL BOSQUE DE ENCINO					
Polígono 1			Polígono 1		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	582249.78	2141559.34	49	582249.40	2141625.80
2	582242.95	2141562.26	50	582248.65	2141627.71
3	582238.85	2141565.70	51	582247.30	2141630.22
4	582237.60	2141569.35	52	582246.83	2141634.36
5	582240.03	2141574.04	53	582245.48	2141636.72
6	582242.67	2141577.91	54	582244.42	2141641.00
7	582241.23	2141579.94	55	582245.15	2141643.96
8	582242.04	2141583.60	56	582248.87	2141644.87
9	582243.46	2141585.64	57	582250.96	2141642.81
10	582245.91	2141585.44	58	582252.90	2141642.22
11	582248.99	2141583.83	59	582254.83	2141642.38
12	582251.85	2141583.03	60	582255.71	2141645.49
13	582253.87	2141588.12	61	582257.93	2141647.72
14	582256.73	2141588.54	62	582259.70	2141651.42
15	582255.50	2141590.77	63	582257.90	2141654.52
16	582253.25	2141590.15	64	582258.63	2141657.92
17	582249.78	2141589.12	65	582260.25	2141661.18
18	582247.93	2141591.35	66	582263.06	2141664.15
19	582244.66	2141591.13	67	582266.63	2141664.61
20	582242.01	2141589.49	68	582269.76	2141662.26
21	582237.49	2141594.35	69	582272.43	2141663.46
22	582233.61	2141593.92	70	582271.52	2141667.74
23	582230.15	2141588.83	71	582270.17	2141671.28
24	582230.79	2141583.95	72	582271.20	2141673.36
25	582233.46	2141581.53	73	582270.59	2141676.90
26	582236.14	2141576.66	74	582270.27	2141681.04
27	582234.51	2141574.21	75	582275.46	2141684.02
28	582235.35	2141570.56	76	582281.10	2141687.89
29	582232.08	2141570.14	77	582284.45	2141689.61
30	582229.40	2141573.58	78	582287.57	2141695.28
31	582226.93	2141578.85	79	582287.44	2141698.16
32	582227.11	2141583.33	80	582290.47	2141699.69
33	582224.04	2141583.72	81	582291.23	2141700.66
34	582219.32	2141588.37	82	582295.98	2141704.21
35	582221.54	2141595.70	83	582295.99	2141704.21
36	582224.58	2141599.78	84	582296.12	2141704.08
37	582221.90	2141604.85	85	582310.34	2141652.08
38	582219.63	2141609.51	86	582310.96	2141648.15
39	582225.34	2141612.99	87	582311.09	2141644.52
40	582228.19	2141615.24	88	582310.59	2141640.09
41	582231.88	2141614.24	89	582307.62	2141630.96
42	582234.57	2141607.75	90	582306.76	2141627.21
43	582237.84	2141607.36	91	582307.29	2141620.63
44	582239.46	2141610.21	92	582311.76	2141612.77
45	582237.18	2141616.30	93	582321.19	2141607.73
46	582241.87	2141619.37	94	582323.48	2141595.86
47	582244.66	2141622.08	95	582295.51	2141582.45
48	582246.88	2141624.60	96	582285.62	2141575.93
			97	582267.41	2141567.55



### POLÍGONO DEL BOSQUE DE TÁSCATE

Polígono 2			Polígono 2		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	582249.78	2141559.34	44	582239.46	2141610.21
2	582230.47	2141550.35	45	582237.84	2141607.36
3	582213.20	2141541.85	46	582234.57	2141607.75
4	582206.38	2141538.08	47	582231.88	2141614.24
5	582175.45	2141681.00	48	582228.19	2141615.24
6	582295.98	2141704.21	49	582225.34	2141612.99
7	582291.23	2141700.66	50	582219.63	2141609.51
8	582290.47	2141699.69	51	582221.90	2141604.85
9	582287.44	2141698.16	52	582224.58	2141599.78
10	582287.57	2141695.28	53	582221.54	2141595.70
11	582284.45	2141689.61	54	582219.32	2141588.37
12	582281.10	2141687.89	55	582224.04	2141583.72
13	582275.46	2141684.02	56	582227.11	2141583.33
14	582270.27	2141681.04	57	582226.93	2141578.85
15	582270.59	2141676.90	58	582229.40	2141573.58
16	582271.20	2141673.36	59	582232.08	2141570.14
17	582270.17	2141671.28	60	582235.35	2141570.56
18	582271.52	2141667.74	61	582234.51	2141574.21
19	582272.43	2141663.46	62	582236.14	2141576.66
20	582269.76	2141662.26	63	582233.46	2141581.53
21	582266.63	2141664.61	64	582230.79	2141583.95
22	582263.06	2141664.15	65	582230.15	2141588.83
23	582260.25	2141661.18	66	582233.61	2141593.92
24	582258.63	2141657.92	67	582237.49	2141594.35
25	582257.90	2141654.52	68	582242.01	2141589.49
26	582259.70	2141651.42	69	582244.66	2141591.13
27	582257.93	2141647.72	70	582247.93	2141591.35
28	582255.71	2141645.49	71	582249.78	2141589.12
29	582254.83	2141642.38	72	582253.25	2141590.15
30	582252.90	2141642.22	73	582255.50	2141590.77
31	582250.96	2141642.81	74	582256.73	2141588.54
32	582248.87	2141644.87	75	582253.87	2141588.12
33	582245.15	2141643.96	76	582251.85	2141583.03
34	582244.42	2141641.00	77	582248.99	2141583.83
35	582245.48	2141636.72	78	582245.91	2141585.44
36	582246.83	2141634.36	79	582243.46	2141585.64
37	582247.30	2141630.22	80	582242.04	2141583.60
38	582248.65	2141627.71	81	582241.23	2141579.94
39	582249.40	2141625.80	82	582242.67	2141577.91
40	582246.88	2141624.60	83	582240.03	2141574.04
41	582244.66	2141622.08	84	582237.60	2141569.35
42	582241.87	2141619.37	85	582238.85	2141565.70
43	582237.18	2141616.30	86	582242.95	2141562.26

IV. El volumen de las materias primas forestales a remover en la superficie afectada por el cambio de uso de suelo forestal y el código de identificación para acreditar la legal procedencia de las mismas será el siguiente:

Bosque de encino y Bosque de Tásbate				
Código de Identificación	Nombre científico	Nombre común	Número de individuos	Volumen (m <sup>3</sup> V.T.A.)
	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	173	25.6160
	<i>Comarostaphylis polifolia</i>	Madroñito	25	0.0463

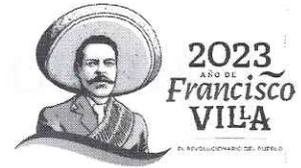
ICA/HCG/IT/2016  
*[Handwritten signature]*



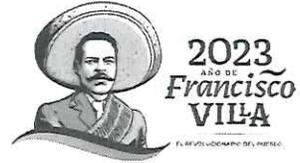


C-29-002-CAC-002/23	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo Dulce	37	0.0154
	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate	531	1.2044
	<i>Pinus rudis</i>	Ocote pardo	88	10.0742
	<i>Prunus serotina</i>	Capulín	49	0.0772
	<i>Quercus mexicana</i>	Encino blanco	185	30.3717
	<i>Quercus rugosa</i>	Encino roble	471	21.5551
<b>Total</b>			<b>1,559</b>	<b>88.9603</b>

- V. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, **no podrá** ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente Resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.
- VI. 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, **sólo 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 XVI y Condicionante segunda** de este Resolutivo.
- VII. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos (motosierra) y manual (hachas y machete) y no se deberá de utilizar sustancias químicas (como herbicidas o agroquímicos) o fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propician erosión o daños a la vegetación aledaña a la zona del PROYECTO, así como para permitir el libre desplazamiento de la fauna silvestre a zonas seguras. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes semestrales y de finiquito a los que se refiere el **Término XVI y Condicionante segunda** de este resolutivo.
- VIII. 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 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 XVI y Condicionante segunda** de este Resolutivo.
- IX. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado o picado y acomodado en curvas a nivel en áreas adyacentes o 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, evitando su apilamiento y obstrucción de causas de agua. Las acciones relativas a este Término deberán reportarse conforme a lo establecido en el **Término XVI y Condicionante segunda** de este resolutivo.
- X. 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 **"Construcción y Operación del CRIT", un sanitario por cada diez trabajadores**, asimismo, los residuos generados deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el **Término XVI y Condicionante segunda** de este resolutivo.
- XI. Se deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el **DTU-A**, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas



- competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el **Término XVI y Condicionante segunda** de este resolutivo.
- XII. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, de conformidad con el artículo 145 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el **PROMOVENTE**, deberá tramitar ante esta oficina de representación, la solicitud de remisiones forestales con las que acreditará la legal procedencia de las mismas.
- XIII. 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 XVI y Condicionante segunda** 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.
- XIV. Se deberá presentar a esta oficina de representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente del Estado, informes semestrales y un 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** descritos en la presente resolución. Con excepción de las condicionantes que contengan plazos establecidos en las mismas y que deben reportarse, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el proyecto.
- XV. La presente autorización tendrá una **vigencia total de 5.8 años (CINCO AÑOS y 8 MESES)** para la ejecución del proyecto, conforme al calendario de obras consideradas por el **PROMOVENTE**. Esta vigencia estará sujeta a la verificación del cumplimiento de los **Términos y Condicionantes**, establecidos en la presente resolución.
- XVI. La vigencia del **PROYECTO** podrá ser renovada a solicitud de el **PROMOVENTE**, previa acreditación de haber cumplido satisfactoriamente con todos los Términos y Condicionantes del presente resolutivo, así como con las medidas de prevención, mitigación y/o compensación establecidas por el **PROMOVENTE** en el **DTU-A**. Para lo anterior, deberá solicitar por escrito a esta Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el estado de Tlaxcala, la aprobación de su solicitud, dentro de los 30 días previos a la fecha de su vencimiento.
- 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 **1 mes, contado a partir de la recepción de la misma**, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite por escrito a esta Secretaría, 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, de conformidad con los artículos 146 y 147 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- 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 **5 años y 8 meses**, en donde se contempla el Programa de reforestación, rescate y reubicación de flora y fauna y la restauración del sitio propuesto para compensar el daño ambiental por la construcción del CRIT.
- XIX. El **PROMOVENTE** procederán a **inscribir dicha autorización en el Registro Forestal Nacional**, de conformidad con los artículos 42 fracción III, y 94 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 35 fracción XII, XIV y XV del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos



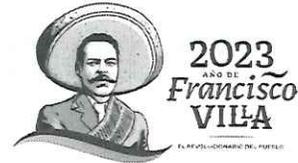
Naturales, el cual debe ser presentado dentro de los diez días hábiles siguientes al otorgamiento de la presente autorización.

- XX. Con fundamento en el artículo 16 fracción VII y IX de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se hace del conocimiento al **PROMOVENTE** que **será responsable ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el estado de Tlaxcala, de cualquier ilícito en materia de impacto ambiental y forestal, en el que incurran las compañías o el personal que se contrate para efectuar la ejecución del PROYECTO.** Por tal motivo, deberán vigilar que quien ejecute los trabajos acaten los términos y condicionantes en listados en la presente autorización.
- XXI. En caso de que las obras y/o actividades ocasionaren afectaciones que llegasen a alterar el equilibrio ecológico, se sujetarán a lo previsto en el artículo 56 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- XXII. El **PROMOVENTE**, 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 **DTU-A** y en la presente autorización.
- XXIII. El **PROMOVENTE, si deciden no ejecutar la obra o actividad sujeta a autorización en materia de impacto ambiental, deberá comunicarlo por escrito a esta Secretaría** de conformidad al artículo 50 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en caso de que esta Representación Federal proceda, conforme a lo establecido en la fracción II del referido artículo y en su caso, determine las medidas que deban adoptarse a efecto de que no se produzca alteraciones nocivas al ambiente.
- XXIV. En caso de violación a estas disposiciones por parte del personal que intervenga en este proyecto, el **PROMOVENTE** se hará acreedor a las sanciones que resulten aplicables, por tal motivo, debe promover entre sus trabajadores la educación ambiental, el conocimiento de las disposiciones y sanciones que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece para tales fines.
- XXV. **La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)** en el estado de Tlaxcala, 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 DTU-A y de los términos indicados en la presente autorización.
- XXVI. El **PROMOVENTE** 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.
- XXVII. **En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta oficina de representación,** en los términos que establece el artículo 22 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- XXVIII. Esta autorización no exenta al titular de obtener las autorizaciones concesiones, licencias permisos y similares de otras autoridades y/o particulares que sean requisito legal para la realización de obras y su



operación, de aquellas que al respecto puedan emitir otras dependencias **federales, estatales o municipales** en el ámbito de sus respectivas competencias; de conformidad con el artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 49 de su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, la presente resolución sólo se refiere a los aspectos ambientales de las obras y actividades inherentes al cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se requiere de manera previa para el desarrollo del **PROYECTO**.

- XXIX. De igual manera, queda bajo la más estricta responsabilidad del **PROMOVENTE**, tramitar el o los permisos, autorizaciones o el consentimiento de los propietarios de los predios particulares en donde realicen maniobras, se abran vías de acceso o se efectúe el cruce para permitir el paso de vehículos automotores, así como para la ejecución de todas aquellas obras y acciones que se requieran para la realización del **PROYECTO**, que se traduzcan o pudieran traducirse en actos de molestia para los particulares o para las personas físicas y/o morales que tengan algún derecho sobre los bienes inmuebles y sus bienes accesorios afectados. Lo anterior, toda vez que la presente autorización solo está referida a la viabilidad del **PROYECTO**, en cuanto a los impactos ambientales y la afectación sobre los recursos naturales.
- XXX. En el caso supuesto que **decida realizar modificaciones al PROYECTO**, deberá solicitar la autorización respectiva a esta Oficina de Representación, con la información suficiente y detallada que permita a esta autoridad, analizar si el o los cambios propuestos no causarán desequilibrios ecológicos, ni rebasarán los límites y condiciones indicados en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente que le sean aplicables, así como lo establecido en los **TÉRMINOS** aplicables de la presente resolución. Por lo anterior, el **PROMOVENTE** deberán notificar dicha situación a esta Secretaría, previo al inicio de las actividades del **PROYECTO** que se pretenden modificar, queda prohibido desarrollar actividades distintas a las señaladas en la presente autorización.
- XXXI. En el caso de que la Secretaría otorgará la ampliación de plazo de ejecución de la autorización del Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, siempre que se solicite dentro del período de vigencia de la misma. Para tal efecto, el interesado propondrá, mediante escrito libre el nuevo plazo, justificando la modificación y presentando la programación correspondiente. Dicha modificación se inscribirá en el Registro. La Secretaría según sea el caso, resolverán sobre la ampliación de plazo solicitada en un término de quince días hábiles contados a partir de la recepción de la solicitud esto de conformidad al artículo 148 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- XXXII. Todo promovente que decida no ejecutar una obra o actividad sujeta a autorización en materia de impacto ambiental, deberá comunicarlo por escrito a la Secretaría para que ésta proceda a:
- I. Archivar el expediente que se hubiere integrado, si la comunicación se realiza durante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, o
  - II. Dejar sin efectos la autorización cuando la comunicación se haga después de que aquélla se hubiere otorgado.**
- En el caso a que se refiere la fracción anterior, cuando se hayan causado efectos dañinos al ambiente la Secretaría hará efectivas las garantías que se hubiesen otorgado respecto del cumplimiento de las condicionantes establecidas en la autorización y ordenará la adopción de las medidas de mitigación que correspondan.
- XXXIII. En caso de que no se efectúe el Cambio de uso de suelo en el plazo establecido en la autorización y que el interesado no solicite la ampliación a que se refiere el artículo 95 de la Ley caducará la autorización, conforme a lo señalado en el artículo 150 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- XXXIV. De conformidad con lo dispuesto en el Lineamiento Décimo del **ACUERDO**, lo previsto en el artículo 35 párrafo cuarto fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, que



establece que una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá la resolución correspondiente en la que podrá autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate y considerando lo establecido en el artículo 47 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que establece que la ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, esta Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Tlaxcala, establece que la actividad autorizada del **PROYECTO**, estará sujeta a la descripción contenida en el **DTU-A**, las Normas Oficiales Mexicanas y a las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, así como a lo dispuesto en la presente resolución, conforme a los requerimientos incluidos en las siguientes:

## CONDICIONANTES

Con fundamento en lo establecido en los artículos 15 fracción I a la V y 28 párrafo primero de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; así como en lo que señala el artículo 44 fracción III, 45 fracción II y 48 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, esta Representación Federal establece que el **PROMOVENTE** deberá cumplir con todas y cada una de las medidas de mitigación y compensación que propone en el **DTU-A**, las cuales se consideran viables de ser instrumentadas y congruentes con la protección al ambiente del área de influencia del **PROYECTO** evaluado, asimismo deberá acatar lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento y demás ordenamientos legales aplicables al desarrollo del **PROYECTO**, sin perjuicio de lo establecido por otras instancias (federales, estatales y municipales) competentes al caso, así como para aquellas medidas que esta Representación le requiere en las presentes condicionantes.

**PRIMERO:** La presente resolución **NO** autoriza bajo ninguna circunstancia lo siguiente:

- I. Realizar el cambio de uso de suelo en una superficie mayor o diferente a la que es autorizada por el presente resolutivo.
- II. Utilizar sustancias químicas o fuego para la remoción de la vegetación.
- III. Cazar, capturar, coleccionar, comercializar o traficar con individuos de vida silvestre.
- IV. Introducir individuos de cualquier especie de flora y/o fauna exótica.
- V. Dar servicio y mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo en el sitio del **PROYECTO**, sin la protección necesaria para evitar derrames de sustancias o residuos peligrosos al suelo.
- VI. Realizar actividades distintas a las reportadas en el **DTU-A** y a las autorizadas en el presente resolutivo.

**SEGUNDO:** El **PROMOVENTE** deberá elaborar y presentar informes en original a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el estado de Tlaxcala, con copia a esta autoridad, con la finalidad de acreditar el cumplimiento de cada uno de los **TÉRMINOS Y CONDICIONANTES** descritos en la presente resolución. Con excepción de las condicionantes que contengan plazos establecidos en las mismas, el primer informe deberá ser presentado a más tardar en un plazo de tres meses contados a partir de la recepción del presente resolutivo y posteriormente se presentarán informes semestrales hasta concluir la vigencia del **PROYECTO**.

**TERCERO:** El **PROMOVENTE** deberá dar aviso por escrito a esta autoridad y a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el estado de Tlaxcala, la **fecha de inicio de las obras y/o actividades autorizadas**, dentro de los **(15) quince días hábiles siguientes**, a que haya iniciado conforme el artículo 49 segundo párrafo del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, de igual manera deberá comunicar con quince días de antelación la fecha de conclusión de las obras del **PROYECTO**.

**CUARTO:** El **PROMOVENTE** deberá cumplir con todas y cada una de las medidas de prevención, protección, control, mitigación y restauración propuestas en el **DTU-A**, para atenuar los impactos ambientales adversos



identificados por el desarrollo de cada una de las etapas del proyecto, así como **presentar el programa de reforestación y acreditar su cabalmente cumplimiento.**

**QUINTO:** El **PROMOVENTE** deberá contar con la autorización de autoridades locales para disponer los residuos sólidos no peligrosos generados durante, después de la construcción y operación del proyecto, la cual debe estar disponible para cuando esta Secretaría a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, se lo requiera.

**SEXTO.** En caso de violación a estas disposiciones por parte del personal que intervenga en este proyecto, el **PROMOVENTE** se hará acreedor a las sanciones que resulten aplicables, por tal motivo, debe promover entre sus trabajadores la educación ambiental, el conocimiento de las disposiciones y sanciones que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece para tales fines.

**SÉPTIMO:** La presente resolución emitida a favor del **PROMOVENTE** es personal, en caso de pretender el cambio de titularidad de acuerdo con lo establecido en el artículo 49, segundo párrafo del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el **PROMOVENTE** deberá dar aviso por escrito a esta autoridad, quien determinará lo procedente.

**OCTAVO:** El **PROMOVENTE** será el único responsable de ejecutar las obras y acciones necesarias para mitigar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos atribuibles a la realización de las actividades del proyecto, así como la implementación de las acciones de **reforestación** en una superficie de **1.5945** hectáreas, mediante la plantación de **2,232 árboles** y en atención a las recomendaciones que hace la CONABIO, se cambiarán dentro del programa de Reforestación las especies que no son nativas del sitio y se sustituirán por especies que son las que se van a derribar o afectar.

A. **El promovente** queda condicionado a que **en un termino de 15 días hábiles** contados a partir de recibida la presente autorización de cambio de uso suelo en terreno forestal e impacto ambiental; deberá presentar ante esta Oficina de Representación de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con copia a la Oficina de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Tlaxcala, **el documento convenio y Programa de Reforestación**, mediante el cual se especifique el área donde se realizarán las actividades de reforestación, conservación de suelos y captación de agua para mitigar los efectos ocasionados con la implementación del cambio de uso de suelo que se autoriza; asimismo deberá representarse en un plano georreferenciado en coordenadas UTM o geográficas, a una escala 1:50,000, el cual debe cumplir con las características especificadas en el artículo 2 fracción XIX del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

ESPECIES QUE DEBEN UTILIZARSE PARA REFORESTAR EN EL PREDIO CERCANO AL CRIT					
Nombre científico	Nombre común	Superficie a reforestar	% por especie	Número de individuos	Reposición 40%
<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate	1.5945	50	1,114	446
<i>Quercus rugosa</i>	Encino roble		20	446	178
<i>Quercus mexicana</i>	Encino blanco		15	334	134
<i>Pinus rudis</i>	Pino ocote		5	113	45
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño		5	113	45
<i>Amelanchier denticulata</i>	Tlaxistle		5	112	45
<b>TOTAL</b>		<b>1.5945</b>	<b>100</b>	<b>2,232</b>	<b>893</b>

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE REFORESTACIÓN													
ACTIVIDAD	PROYECTO								POSTERIOR AL PROYECTO				
	MES								AÑO				
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5
Medición y delimitación de superficies							X						



Reforestación con especies nativas										X	X											
Acomodo de material vegetal muerto										X	X											
Terrazas individuales										X	X											
<b>Seguimiento de las actividades (mantenimiento 5 años)</b>																						
Replantación del 40% (Reforestación)																			X			
Mantenimiento del Acomodo de material vegetal muerto																		X	X	X		
Mantenimiento de las terrazas individuales																		X	X	X		
Mantenimiento de la reforestación																		X	X	X	X	X

**NOVENO.- El PROMOVENTE** deberá presentar los avances de la integración de las bitácoras de registro, operación y mantenimiento o sistemas de control la cual deberá acreditar con evidencia y presentarla a esta Representación Federal y a la autoridad verificadora competente que se lo requiera en términos de la condicionante segunda.

Asimismo, esta Secretaría por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, impondrá las medidas técnicas correctivas y de seguridad que sean de su competencia para la reparación o compensación del daño ambiental a los ecosistemas asociados con el agua en los términos de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, así como de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

**DÉCIMO:** Antes de iniciar con las actividades de preparación del sitio, desmonte y despalme, deberá presentar ante esta oficina de representación de la SEMARNAT el **Programa de Educación Ambiental, consistente en la capacitación y entrenamiento del personal encargado de la ejecución del proyecto**, para informar sobre el contenido y alcances de este resolutivo, así como la difusión de las medidas de mitigación, compensación y restauración que se realizarán, las especies de flora y fauna silvestre presentes en la zona, incluidas o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las técnicas a emplear para la reubicación de éstas. Los resultados de estas acciones deberán reportarse y acreditarse conforme a lo establecido en el Término XVI y Condicionante segunda de este resolutivo.

**DÉCIMO PRIMERO:** Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 141 fracción IX y último párrafo de su Reglamento, se deberá dar cabal cumplimiento al **Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre (Anexo 1)**, respecto 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 despalme, tal como fue propuesto en el DTU-A, asimismo, en caso de localizarse en los predios forestales requeridos, especies con categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas deberán ser rescatadas y reubicadas 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. Las acciones y resultados del cumplimiento de esta condicionante se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI y Condicionante segunda del presente resolutivo.

COORDENADAS DE LAS SUPERFICIES PROPUESTAS PARA LA REUBICACIÓN DE FLORA		
REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA		
SUPERFICIE: 3000.00 M2		
No	X	Y
1	582358.39	2141664.44
2	582350.69	2141717.83
3	582405.88	2141725.23
4	582414.15	2141672.72

ICA/HCP/ITC/TAC



ESPECIES A RESCATAR/REUBICAR SIN ESTATUS							
BOSQUE DE ENCINO							
ID	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	n	% RESCATE	TOTAL DE INDIVIDUOS
1	Anacardiaceae	<i>Rhus</i>	<i>Rhus standleyi</i>	Vara negra	8	100%	8
2	Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate	9	100%	9
3	Ericaceae	<i>Arbutus</i>	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	2	100%	2
4	Ericaceae	<i>Comarostaphylis</i>	<i>Comarostaphylis polifolia</i>	Madroñoito	1	100%	1
5	Fabaceae	<i>Eysenhardtia</i>	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	1	100%	1
6	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus rugosa</i>	Encino roble	6	100%	6
7	Pinaceae	<i>Pinus</i>	<i>Pinus rudis</i>	Pinus rudis	4	100%	4
8	Asparagaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave salmiana</i>	Maguey pulquero	61	100%	61
10	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia bourgaei</i>	Magueycito	12	100%	12
<b>TOTAL</b>					<b>104</b>		<b>104</b>

ESPECIES A RESCATAR/REUBICAR SIN ESTATUS DEL BOSQUE DE TÁSCATE							
ID	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	n	% RESCATE	TOTAL DE INDIVIDUOS
1	Anacardiaceae	<i>Rhus</i>	<i>Rhus standleyi</i>	Vara negra	1	100%	1
2	Buddlejaceae	<i>Buddleja</i>	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán	2	100%	2
3	Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate	5	100%	5
4	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus rugosa</i>	Encino roble	1	100%	1
5	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia lasiacantha</i>	Nopal de cerro	29	100%	29
<b>TOTAL</b>					<b>38</b>		<b>38</b>

En el caso de los individuos que corresponden los renuevos arbóreos, el número corresponde a los encontrados en los sitios de muestreo, sin embargo, en caso de encontrar un número mayor, éstos también serán reubicados.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES														
ACTIVIDAD	PROYECTO								POSTERIOR AL PROYECTO					
	MES								AÑO					
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	
Ubicación de las plantas susceptibles de rescate	X	X												
Rescate de los organismos		X	X	X	X	X								
Reubicación			X	X	X	X								
Mantenimiento							X	X	X	X	X			
Monitoreo y seguimiento de las especies rescatadas									X	X	X			

**DÉCIMO SEGUNDO:** Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales el **PROMOVENTE** deberán de implementar el **Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de**

ICA/HET/ITA/TLG



**Fauna Silvestre (Anexo 2).** Los resultados del cumplimiento de la presente condicionante se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI y Condicionante segunda de este Resolutivo.

COORDENADAS UTM DE LAS ÁREAS DE REUBICACIÓN					
Tipo de vegetación	MCH	Área propuesta	X	Y	Criterio
Bosque de Encino, Bosque de Táscate	Contla	1 2 3	581878.00 581762.00 581698.00	2141651.00 2141514.00 2141301.00	1. Área poco perturbada 2. Vegetación similar al área de CUSTF 3. Distancia mínima al proyecto, 320 m lineales. 4. Área basta para que los ejemplares se pueden desplazar y puedan continuar con su desarrollo.

FAUNA SILVESTRE PRESENTE EN EL ÁREA DEL CUSTF SUSCEPTIBLE DE RESCATE Y REUBICACIÓN							
ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución	Abundancia.	No. registros
<b>Aves</b>							
1	Poliophtilidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azul gris	SC	Nativa	Poco común	5
2	Trochilidae	<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro oreja blanca	SC	Nativa	común	2
3	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	SC	Nativa	Abundante	5
4	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	SC	Nativa	Abundante	11
5	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Corrión doméstico	SC	<b>Exótica-invasora</b>	Abundante	5
6	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	SC	Nativa	Común	2
7	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	SC	Nativa	Poco común	2
8	Emberizidae	<i>Spizella passerina</i>	Corrión cejas blancas	SC	Nativa	Común	4
9	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	SC	Nativa	Abundante	1
10	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	SC	Nativa	Abundante	6
<b>Mamíferos</b>							
1	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	SC	Nativa	Común	8
2	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	SC	<b>Cuasiendémica</b>	Muy Común	4
3	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	SC	Nativa	Común	3
<b>Reptiles</b>							
1	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón de montaña	<b>A</b>	<b>Endémica</b>	Rara	<b>3</b>
2	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa del mezquite	<b>Pr</b>	Nativa	Común	<b>5</b>
3	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus megalepidurus</i>	Lagartija espinosa de escamas grandes	<b>Pr</b>	<b>Endémica</b>	Común	<b>3</b>



FAUNA SILVESTRE PRESENTE EN EL ÁREA DEL CUSTF SUSCEPTIBLE DE RESCATE Y REUBICACIÓN							
ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM -059	Distribución	Abundancia.	No. registros
4	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija espinosa de pastizal	SC	Nativa	Común	6
5	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	SC	Nativa	Común	1

Para este caso deberá considerar los aspectos que a continuación se presentan:

- Establecer y construir sitios de anidación y refugio para la fauna silvestre, mediante rocas amontonadas o dejando troncos huecos en pie y/o derribados, perchas como posaderos para aves en los sitios destinados para tal fin, indicando la ubicación de los mismos a través de planos georreferenciados.
- Ubicación geográfica a través de planos georreferenciados de las áreas de liberación de la fauna, procurando que el sitio cuente con condiciones similares a la zona afectada y que sean necesarias para la continuación de su ciclo de vida.
- Reporte con anexo fotográfico que muestre evidencia de las acciones realizadas.
- Los resultados de cumplimiento del presente numeral se deberán de incluir en los reportes a los que se refiere el Término XVI y Condicionante segunda de este resolutivo, detallando el porcentaje de avance y descripción de todas las actividades realizadas.

CRONOGRAMA GENERAL DE LAS MEDIDAS QUE INCLUYEN EL AHUYENTAMIENTO Y RESCATE DE FAUNA SILVESTRE.								
ACTIVIDAD		MESES						
		1	2	3	4	5	6	7
Preparación del sitio	Desmonte y despalme							
	Trazo, cortes y nivelación							
	Acarreo de materiales necesarios para la construcción							
	Montaje de maquinaria y equipos necesarios							
Construcción	Cimentación a base de zapatas y contratraves							
	Construcción de columnas de concreto							
	Construcción de muros, castillos de concreto, traves y cerramientos							
	Colocación de estructura con armadura de acero							
	Instalación de servicios							
	Obras complementarias							
Operación y mantenimiento	Operación del CRIT							
	Mantenimiento menor sistemático	Se recomienda mensual						
	Mantenimiento mayor	Se recomienda cada 5 años						
MEDIDA DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN	Platicas de concientización ambiental							



	Ahuyentamiento de fauna silvestre								
	Rescate de fauna silvestre con o sin categoría (NOM-059)								
	Colocación de carteles preventivos								
MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS	Monitoreo de las especies de fauna silvestre								

El ahuyentamiento y rescate de las especies de fauna, serán una medida de prevención importante durante el mes de cambio de uso de suelo (1 mes), ya que con ello se evita que los organismos se descuiden. El rescate y reubicación de las especies **será esencial en las etapas de desmonte y despalme**, esperando que conforme pase el mes de cambio el rescate sea menor; por lo tanto, se propone la siguiente planeación semanal tanto para la etapa de desmonte como para la etapa de despalme.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE UNA SEMANA DURANTE UN MES PARA LA FAUNA SILVESTRE EN TODO EL TIEMPO DE CAMBIO						
Actividad	Mes X					
	Semana X					
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Ahuyentamiento						
Búsqueda intensiva y recorridos (rescate)						
Reubicación de las especies capturadas						

Las actividades de **ahuyentamiento y rescate de individuos** para todas las especies se realizarán a la par de las actividades de **ahuyentamiento y rescate para las especies reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010**.

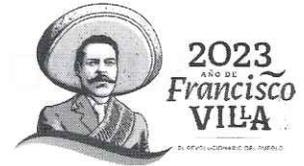
**DÉCIMO TERCERO:** Deberá dar cumplimiento al **Programa de Vigilancia Ambiental (Anexo 3)**, de tal manera que genere las evidencias comprobables de su aplicación en las materias previstas en el presente resolutivo, con fundamento en el artículo 5 fracción V de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

**DÉCIMO CUARTO:** El **PROMOVENTE** deberá presentar ante esta Oficina de Representación, para su valoración el **Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial**, con la finalidad de identificar la clasificación, los residuos y la cantidad generada, lo anterior en términos de La Ley General para Prevención y Gestión Integral de los residuos.

**DÉCIMO QUINTO:** Deberá presentar ante esta Oficina de Representación el **Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo**, asimismo, de generarse residuos considerados como peligrosos de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005, deberá presentar el **Programa de Residuos Peligrosos** y obtener su registro de generador de residuos peligrosos ante esta Secretaría, mediante el trámite SEMARNAT-07-017.

**DÉCIMO SEXTO:** El **PROMOVENTE** una vez obtenido el registro de generador de residuos peligrosos, deberá acondicionar el almacén temporal de residuos peligrosos y conservar el Manifiesto de Entrega-Transporte-Recepción, durante un periodo de cinco años contados a partir de la fecha en que hayan suscrito cada uno de ellos, conforme lo establece el artículo 75 fracción II del Reglamento de la Ley General de la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, los cuales deberán estar disponibles para su consulta por la autoridad.

ICA/HCC/ITC/STG  
*[Handwritten signature]*



**DÉCIMO SÉPTIMO:** Una vez definido el proyecto de construcción del edificio y obras adicionales, deberá hacer del conocimiento de esta autoridad quien determinará lo procedente en materia de tratamiento de **aguas residuales** y en cualquier otra materia que resulte competente esta Oficina de Representación.

**DÉCIMO OCTAVO:** Durante la etapa de construcción del edificio se deberá contemplar áreas de jardinería con plantas nativas de la región, evitando la introducción de especies invasoras y exóticas, con referencia en la opinión vertida por la CONABIO.

**DÉCIMO NOVENO:** El **PROMOVENTE** deberá mantener en su domicilio fiscal y en el sitio del proyecto una copia del **DTU-A** del **PROYECTO**, así como de la presente resolución; para efectos de exhibirlos a la autoridad verificadora competente que se lo solicite.

**VIGÉSIMO:** El incumplimiento de cualquiera de los **TÉRMINOS Y CONDICIONANTES** y/o las modificaciones del **PROYECTO** en las condiciones en que fue expresado en la solicitud presentada, podrá invalidar la presente resolución, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, su Reglamento y demás ordenamientos que resulten aplicables.

**VIGÉSIMO PRIMERO:** La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el estado de Tlaxcala, podrá realizar las acciones que considere pertinentes para verificar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada y realizar una evaluación del **PROYECTO**, y verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación contenidos en el **DTU-A**, así como el cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos en el presente resolutivo.

## RESUELVE

**PRIMERO.- AUTORIZAR** por excepción, el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y en materia de impacto ambiental en una superficie de **1.594527 hectáreas** para el establecimiento del **PROYECTO** denominado **Construcción y operación del CRIT** con pretendida ubicación en el municipio de Apetatitlán de Antonio Carvajal, estado de Tlaxcala, promovido por Fernando Alva Aramburo, en su carácter de Administrador único de Servicios Internacionales Colosal S.A. de C.V.

**SEGUNDO.-** El **PROMOVENTE**, deberá realizar las obras y actividades en materia de cambio de uso de suelo e impacto ambiental debiéndose sujetarse bajo los términos y condicionantes antes señalados.

**TERCERO.-** Esta oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Tlaxcala, notificará la presente resolución a los interesados con ubicación en el estado de Tlaxcala; por alguno de los medios previstos en los artículos 35, 36 y demás relativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

**CUARTO.-** En cumplimiento a lo señalado en el artículo 3 fracción XV, 83, 84 85 y 86 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se hace del conocimiento al promovente que, el presente resolutivo dictado en el procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, podrá ser impugnado mediante recurso de revisión administrativo dentro de los quince días hábiles siguientes a la fecha de su notificación, observando lo previsto en los artículos 176, 179 y 180 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, supuesto en el que esta autoridad acordará su admisión y el otorgamiento o denegación de la suspensión del acto recurrido, turnándolo al superior jerárquico para la resolución definitiva. Asimismo, se le informa que en el supuesto de no optar por el recurso de revisión, la resolución definitiva podrá ser impugnada ante el Tribunal Federal de Justicia Administrativa.

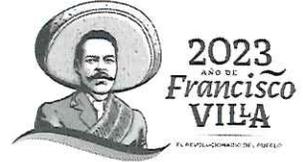
**QUINTO.-** Asimismo, infórmese que deberá estar en estricta observancia a lo dispuesto en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, apercibido que en caso de no hacerlo, se podrá determinar la responsabilidad ambiental a que se haga acreedor por la Autoridad correspondiente.

ICA/HCO/IT/ATC



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**SEXTO.-** Esta autorización, se refiere únicamente en materia de impacto ambiental de jurisdicción federal y cambio de uso de suelo en terreno forestal, por lo que no exime al solicitante de obtener los permisos o autorizaciones de autoridades municipales, estatales o federales, que el citado proyecto requiera.

**SÉPTIMO.-** Notificar la presente resolución a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el estado de Tlaxcala.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES

**ATENTAMENTE  
LA JEFA DE LA UNIDAD JURÍDICA**



**LIC. ILIANA CASTILLO ALGARRA** DELEGACION FEDERAL

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo SÉPTIMO transitorio 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 Tlaxcala previa designación, firma la C. Iliana Castillo Algarra, Jefa de la Unidad Jurídica."

C.c.e. Director General de Gestión Forestal y de Suelos.- Ciudad de México.

C.c.e. Juan Manuel Torres Burgos.- Director General de Impacto y Riesgo Ambiental.- Ciudad de México.

C.c.p. Arturo Zarate Flores.- Encargado del Despacho de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en Tlaxcala.- Ciudad.

C.c.p. Luis Antonio Ramírez Hernández.- Secretario de Medio Ambiente en el Estado de Tlaxcala.- Ciudad.

C.c.p. Expediente.

**ANEXO 1**  
**CONDICIONANTE DÉCIMO PRIMERO**

**PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN  
DE FLORA SILVESTRE**

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE  
CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA  
LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL  
MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL,  
TLAXCALA



## ÍNDICE GENERAL

1 INTRODUCCIÓN .....	4
2 OBJETIVOS .....	5
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	5
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	5
3 JUSTIFICACIÓN .....	6
4 METAS Y RESULTADOS ESPERADOS .....	6
5 DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA .....	7
5.1 MARCO LEGAL DEL RESCATE Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE .....	7
5.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	8
5.2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	8
5.2.2 MEDIO ABIÓTICO .....	8
5.2.3 MEDIO BIÓTICO .....	9
6 METODOLOGÍA PARA EL RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES .....	11
6.1 CRITERIOS APLICADOS .....	11
6.2 APLICACIÓN DEL PROGRAMA .....	21
6.3 TÉCNICAS GENERALES DE RESCATE .....	22
6.4 IDENTIFICACIÓN .....	25
6.5 TÉCNICAS APLICADAS POR GRUPO BIOLÓGICO .....	26
6.6 COLECTA DEL GERMOPLASMA .....	30
6.7 LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES .....	30
7 LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN .....	32
8 MANTENIMIENTO Y ACCIONES PARA GARANTIZAR LA SUPERVIVENCIA .....	34
9 PROGRAMA DE ACTIVIDADES .....	35
9.1 COSTOS .....	36
10 EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN .....	37
11 INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS .....	37
12 BIBLIOGRAFÍA .....	37
13 ANEXO I. FICHA BIBLIOGRÁFICA DE LAS ESPECIES A REUBICAR .....	39

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Especies a rescatar y reubicar de Bosque de encino .....	6
Cuadro 2. Especies a rescatar y reubicar Bosque de táscate .....	7
Cuadro 3. Especies presentes en el área del proyecto de Bosque de encino y Bosque de táscate .....	9
Cuadro 4. Fauna presente en el área del proyecto .....	10
Cuadro 5. Criterios utilizados para la determinación de las especies a reubicar .....	13
Cuadro 6. Determinación de las especies a rescatar y reubicar de Bosque de encino .....	14
Cuadro 7. Determinación de las especies a rescatar y reubicar de Bosque de táscate .....	15

Cuadro 8. Criterios utilizados para la determinación del número de individuos de las especies a reubicar.....	18
Cuadro 9. Criterios para determinar el número de individuos por especie a reubicar de Bosque de encino.....	19
Cuadro 10. Criterios para determinar el número de individuos por especie a reubicar de Bosque de táscate.....	20
Cuadro 11. Registro de datos de las especies rescatadas.....	25
Cuadro 12. Criterios para la selección de ejemplares.....	25
Cuadro 13. Concentrado general de especies a rescatar y reubicar.....	25
Cuadro 14. Coordenadas de las superficies propuestas para la reubicación de flora.....	33
Cuadro 15. Programa de actividades.....	36
Cuadro 16. Costos de reubicación de flora silvestre.....	36

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de las superficies propuestas para la reubicación de flora.....	34
---	----

### ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Herramientas utilizadas para realizar el rescate y reubicación de especies.....	22
Imagen 2. Ejemplo de identificación de especies a rescatar.....	23
Imagen 3. Ejemplo de la reubicación de cactáceas.....	24
Imagen 4. Ejemplo de las actividades post-reubicación.....	24
Imagen 5. Ejemplo de rescate y reubicación de individuos.....	27
Imagen 6. Cuidados previos a ser reubicada de forma definitiva.....	28
Imagen 7. Ejemplo de rescate por medio de esquejes.....	28
Imagen 8. Ejemplo de construcción de vivero temporal.....	31
Imagen 9. Ejemplo del reguardo de la planta rescatada.....	31
Imagen 10. Ejemplo de la identificación de la planta rescatada.....	32



## 1 INTRODUCCIÓN

Nuestro país alberga una enorme cantidad de especies florísticas y faunísticas, es por ello que se ha catalogado como un país megadiverso, esta característica es el resultado de la suma de factores como la ubicación geográfica, la heterogeneidad topográfica que permite diversidad de paisajes, y la historia evolutiva compleja que permite la sobreexposición de dos zonas biogeográficas sobre nuestro territorio nacional.

La acción de estos factores puede observarse en el estado, que como resultado presenta una gran diversidad de climas y por ende de ecosistemas, que en algunos casos ha ocasionado la formación de linajes evolutivos exclusivos de cada una de las regiones del estado, lo cual incrementa la riqueza florística del estado; de esta forma varía dependiendo de la región. El estado posee una gran riqueza y diversidad de ecosistemas terrestres y acuáticos, donde se conjugan elementos de flora y fauna propios de la región.

De igual manera en cada una de las regiones se deberán particularizar las estrategias para la protección de los recursos naturales, en especial si se desea alcanzar el desarrollo sustentable, para lo cual se deben integrar armónicamente todos los componentes de la sociedad y el entorno ambiental; solamente de esta forma se podrá alcanzar la supervivencia de las poblaciones humanas.

Los renuevos naturales de los árboles son importantes ya que conservan las características naturales del lugar donde se encuentran aunado a que ya tienen características genéticas las cuales les permiten sobrevivir en ciertos lugares y en diversas condiciones.

Las cactáceas han sido motivo de atención en nuestro país desde tiempos remotos, la historia y el folklore registran que, en la vida económica, social y religiosa de grupos prehispánicos, desempeñaban un papel importante. La importancia de las cactáceas en nuestro territorio, el uso de los tallos y los frutos como fuente de alimento humano; el consumo es probablemente el uso más común que los antiguos pobladores de México dieron a las cactáceas hasta nuestros días.

De acuerdo con Romero et al. (2008), Las epífitas desempeñan un papel muy importante en la dinámica de las comunidades ya que, al estratificarse verticalmente, desde los troncos de los árboles hasta las copas del dosel, ofrecen una gran variedad de nichos y recursos que son aprovechados por diversos grupos de animales (hormigas, artrópodos, anfibios, aves, entre otros), contribuyendo al incremento de la biodiversidad de las comunidades donde se encuentran.

Dentro de las epífitas algunas acumulan grandes cantidades de agua entre sus hojas, proporcionando una vía alterna en la dinámica de este recurso dentro del bosque, además, la biomasa de las epífitas establecida en las ramas interiores de los árboles, alberga un alto contenido de nutrimentos esenciales como fósforo y nitrógeno los cuales posteriormente son reciclados, brindando rutas alternas al ciclo de nutrimentos y a la dinámica del agua en las comunidades.



En cuanto a los agaves de igual manera son uno de los símbolos de nuestra cultura, tradiciones y costumbres, pertenecen al grupo de plantas que nos representan por lo que es común encontrarse a estas plantas en jardines, parques, avenidas o a un lado del camino cuando se viaja. Se ha reportado que en México existen aproximadamente 165 especies de agave.

El resto de las especies son importantes e indispensables para el equilibrio ecológico, sin embargo, son de fácil reproducción y poseen una amplia distribución que les permite adaptarse y reproducirse bajo condiciones de perturbación, por lo que el equilibrio ecológico no se vería afectado, con la generación del cambio de uso de suelo.

Aunado a lo anterior y por la importancia de las especies el rescate de las especies está enfocado a aquellas que se encuentran bajo algún estado de protección (en este caso se presenta solo una), especies de difícil propagación y/o lento crecimiento, o que son de importancia desde el punto de vista ecológico o cultural.

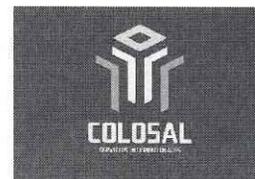
## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un programa que contenga las acciones de protección y conservación de flora silvestre, mediante la implementación de técnicas de rescate y reubicación apropiadas que permitan disminuir la afectación o la posible pérdida a cualquiera de las especies que se localizan dentro del área del establecimiento del proyecto: **DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.**

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Establecer estrategias para evitar el deterioro de la vegetación aún existente en el área del proyecto.
- ❖ Otorgar las estrategias técnicas para favorecer el rescate de especies, reubicándolas dentro del área destinada y dentro de su área de distribución.
- ❖ Realizar las acciones correspondientes para reacondicionar las áreas de reubicación y garantizar la sobrevivencia de las especies.
- ❖ Reducir el daño a la flora presente en el área de afectación mediante el rescate de especies importantes para la Biodiversidad en México.
- ❖ Supervisar el rescate, manejo y recuperación de ejemplares de plantas importantes por su relevancia en el ecosistema.
- ❖ Conservar prioritariamente las especies de flora presentes en el área destinada al cambio de uso de suelo en terrenos forestales.



### 3 JUSTIFICACIÓN.

La flora de México es considerada como una de las más ricas y variadas del mundo, esto se debe a su situación geográfica, lo accidentado de su fisiografía y lo variado de sus climas (Rzedowski, 1978; Bravo-Hollis, 1978). Sin embargo, de acuerdo con Challenger (1998), la degradación y destrucción de los recursos naturales, ecológicos y culturales (indígenas) de México: la inmersión de estos recursos dentro de los flujos globales de capital de bienes de consumo, debido a ello, la fragmentación y degradación del hábitat y de los ecosistemas van en aumento, por lo que es urgente detener este deterioro y emprender acciones para su restauración y conservación.

Todo organismo cumple una función muy importante dentro del ecosistema, cabe mencionar que la pérdida de un solo individuo podría tener un gran desequilibrio dentro de éste, por eso es importante el rescate y la reubicación de las especies forestales que se encuentren susceptibles a perderse, que tengan un valor ya sea cultural o aquellas que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Además, importante llevar a cabo acciones para minimizar la generación de impactos adversos a los componentes naturales del sistema presentes en el área de emplazamiento del proyecto, dándole énfasis a aquellas especies que se encuentran en estatus de protección de acuerdo con la normatividad vigente en México y apoyando de esta forma las labores de preservación y conservación de las mismas.

### 4 METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

Con la ejecución del proyecto, se llevará a cabo el rescate y reubicación de diversas especies, a continuación, se presentan los individuos a rescatar por tipo de vegetación.

**Cuadro 1.** Especies a rescatar y reubicar de Bosque de encino.

ESPECIES A RESCATAR/REUBICAR SIN ESTATUS							
BOSQUE DE ENCINO							
ID	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	n	% RESCATE	TOTAL DE INDIVIDUOS
1	Anacardiaceae	<i>Rhus</i>	<i>Rhus standleyi</i>	Vara negra	8	100%	8
2	Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate	9	100%	9
3	Ericaceae	<i>Arbutus</i>	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	2	100%	2
4	Ericaceae	<i>Comarostaphylis</i>	<i>Comarostaphylis polifolia</i>	Madroñito	1	100%	1
5	Fabaceae	<i>Eysenhardtia</i>	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	1	100%	1
6	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus rugosa</i>	Encino roble	6	100%	6
7	Pinaceae	<i>Pinus</i>	<i>Pinus rudis</i>	Pinus rudis	4	100%	4
8	Asparagaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave salmiana</i>	Magüey pulquero	61	100%	61
10	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia bourgaei</i>	Magüeycito	12	100%	12
<b>TOTAL</b>					<b>104</b>		<b>104</b>



**Cuadro 2.** Especies a rescatar y reubicar Bosque de táscate.

ESPECIES A RESCATAR/REUBICAR SIN ESTATUS							
BOSQUE DE TÁSCATE							
ID	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	n	% RESCATE	TOTAL DE INDIVIDUOS
1	Anacardiaceae	<i>Rhus</i>	<i>Rhus standleyi</i>	Vara negra	1	100%	1
2	Buddlejaceae	<i>Buddleja</i>	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán	2	100%	2
3	Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate	5	100%	5
4	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus rugosa</i>	Encino roble	1	100%	1
5	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia lasiocantha</i>	Nopal de cerro	29	100%	29
<b>TOTAL</b>					<b>38</b>		<b>38</b>

**En el caso de los individuos que corresponden los renuevos arbóreos, el número corresponde a los encontrados en los sitios de muestreo, sin embargo, en caso de encontrar un número mayor, éstos también serán reubicados.**

## 5 DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA.

### 5.1 MARCO LEGAL DEL RESCATE Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

El marco legal para el rescate y conservación del medio ambiente, y por ende de la flora y la fauna silvestre, se sustenta principalmente en los siguientes instrumentos legales:

- ⌘ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- ⌘ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- ⌘ Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- ⌘ Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- ⌘ Ley General de Vida Silvestre.
- ⌘ Normas Oficiales Mexicanas (NOM-059-SEMARNAT -2010).

En las mencionadas leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas se establecen los lineamientos para la protección de la flora y la fauna silvestre y tienen por objeto, entre otros, garantizar el derecho a vivir en un medio ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar; definen los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; la preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y la administración de las áreas naturales protegidas y el aprovechamiento sustentable, la preservación y restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.



## 5.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 5.2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo al acuerdo al marco geoestadístico municipal del INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), el área de CUSTF se encuentra en Apetatitlán de Carvajal, Tlaxcala.

### 5.2.2 MEDIO ABIÓTICO

#### 5.2.2.1 CLIMA

En el área del proyecto se encuentra un tipo de clima:

**C (w2)(w):** Semicálido, templado subhúmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

#### 5.2.2.2 SUELO.

De acuerdo a la carta edafológica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el tipo de suelo presente en el área del proyecto es:

✦ **Be+I+Ee/1/D Cambisol eútrico:** Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima, excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentren.

#### 5.2.2.3 RELIEVE.

El **relieve** está formado por todo aquello que sobresale de una superficie plana o que la modifica. El concepto suele emplearse para denominar a las elevaciones y las depresiones que se encuentran en nuestro planeta.

En este sentido, el relieve terrestre incluye tanto a las formas que se advierten a nivel superficial como a aquellas que suponen accidentes en el lecho marino. Las planicies, los valles, los montes, las sierras, los cerros, las montañas y los cañones son parte del relieve.

Existen diversos procesos que determinan el relieve de una región. La mayoría son procesos geológicos, ya sea internos o externos, como los sismos, la actividad de los



volcanes y la erosión provocada por el agua y el viento. También la acción del ser humano puede generar cambios en el relieve: eso es lo que ocurre, por ejemplo, cuando el hombre utiliza explosivos para modificar la fisonomía de una montaña y abrir un camino o para aprovechar sus recursos naturales a través de la minería.

Dentro de los aspectos fisiográficos, se determina que el área del proyecto se encuentra dentro de la provincia del Eje Neovolcánico, subprovincia Lagos y volcanes de Anáhuac.

### 5.2.2.4 HIDROGRAFÍA.

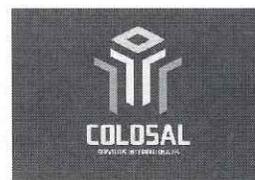
De acuerdo a la información obtenida de la Síntesis Geográfica del Estado de Puebla, INEGI 2000; el área del proyecto se localiza dentro de la Región hidrológica RH-18 Rio Atoyac.

### 5.2.3 MEDIO BIÓTICO.

#### 5.2.3.1 VEGETACIÓN.

**Cuadro 3.** Especies presentes en el área del proyecto de Bosque de encino y Bosque de táscate.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<b>BOSQUE DE ENCINO</b>			
<b>ESTRATO ARBÓREO</b>			
Anacardiaceae	Rhus	<i>Rhus standleyi</i>	Vara negra
Cupressaceae	Juniperus	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate
Ericaceae	Arbutus	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño
Ericaceae	Comarostaphylis	<i>Comarostaphylis polifolia</i>	Madroñito
Fabaceae	Eysenhardtia	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce
Fagaceae	Quercus	<i>Quercus mexicana</i>	Encino blanco
Fagaceae	Quercus	<i>Quercus rugosa</i>	Encino roble
Pinaceae	Pinus	<i>Pinus rudis</i>	Pinus rudis
Rosaceae	Prunus	<i>Prunus serotina</i>	Capulín
<b>ESTRATO ARBUSTIVO</b>			
Asteraceae	<i>Ageratina</i>	<i>Ageratina petiolaris</i>	Amargosilla
Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis conferta</i>	Escoba
Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis salicifolia</i>	Escobilla
Caprifoliaceae	<i>Symphoricarpos</i>	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	Perlita
Fabaceae	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa biuncifera</i>	Garabatillo
Polemoniaceae	<i>Loeselia</i>	<i>Loeselia mexicana</i>	Espinosilla
Polygalaceae	<i>Monnina</i>	<i>Monnina ciliolata</i>	Planta de tinta
Rosaceae	<i>Amelanchier</i>	<i>Amelanchier denticulata</i>	Membrillo
<b>ESTRATO HERBÁCEO</b>			
Poaceae	Stipa	<i>Stipa mucronata</i>	S/N
<b>ESTRATO BEJUCOS Y CACTÁCEAS</b>			
Asparagaceae	Agave	<i>Agave salmiana</i>	Maguey pulquero
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallito



FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia bourgaei</i>	Magueycito
FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
BOSQUE DE TASCATE			
ESTRATO ARBÓREO			
Anacardiaceae	<i>Rhus</i>	<i>Rhus standleyi</i>	Vara negra
Buddlejaceae	<i>Buddleja</i>	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán
Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate
Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus rugosa</i>	Encino roble
Pinaceae	<i>Pinus</i>	<i>Pinus rudis</i>	Ocote pardo
ESTRATO ARBUSTIVO			
Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis salicifolia</i>	Escobilla
Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis sordescens</i>	S/N
Asteraceae	<i>Brickellia</i>	<i>Brickellia veronicifolia</i>	Estrellita
Fabaceae	<i>Coursetia</i>	<i>Coursetia glandulosa</i>	Palo dulce
Fabaceae	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Uña de gato
Fabaceae	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa biuncifera</i>	Garabaillo
Polemoniaceae	<i>Loeselia</i>	<i>Loeselia mexicana</i>	Espinosilla
ESTRATO HERBÁCEO			
Poaceae	<i>Aristida</i>	<i>Aristida ternipes</i>	Tres barbas abierto
Poaceae	<i>Rhynchelytrum</i>	<i>Rhynchelytrum repens</i>	Pasto rosado
Poaceae	<i>Setaria</i>	<i>Setaria parviflora</i>	Zacate sedoso
ESTRATO BEJUCOS Y CACTÁCEAS			
Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia lasiacantha</i>	Nopal de cerro

### 5.2.3.2 FAUNA.

La fauna encontrada en el área se enlista a continuación. Es importante mencionar que, además de la información proporcionada por los pobladores vecinos, se encontraron rastros de algunas especies que habitan o transitan por el predio, lo que puede considerarse que dichas especies se encuentran, en algún momento dado, dentro del mismo toda esta información se recabo a través del tipo de muestreo aplicado.

**Cuadro 4.** Fauna presente en el área del proyecto.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT
AVIFAUNA			
Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azul gris	SC
Trochilidae	<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro oreja blanca	SC
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	SC
Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	SC
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	SC
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	SC
Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	SC
Emberizidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejas blancas	SC

*Handwritten signature and initials.*



FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT
Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	SC
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	SC
<b>MASTOFAUNA</b>			
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	SC
Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	SC
Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	SC
<b>HERPETOFAUNA</b>			
Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camanleón de montaña	A
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa del mezquite	Pr
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus megalepidurus</i>	Lagartija espinosa de escamas grandes	Pr
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija espinosa de pastizal	SC
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	SC

## 6 METODOLOGÍA PARA EL RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES.

### 6.1 CRITERIOS APLICADOS

**En este programa, se prioriza el rescate de los renuevos arbóreos que se encontraron en el área, así como de las cactáceas y epífitas, debido a que NO SE ENCONTRARON INDIVIDUOS CON CATEGORÍA dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

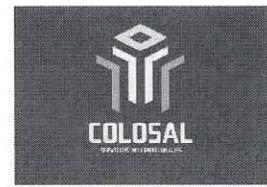
#### Criterios utilizados para la determinación de las especies a reubicar

Cada uno de los criterios que a continuación se presentan fue elegido para realizar la obtención de las especies propensas a ser rescatadas, reubicadas y para aquellas propensas para la reforestación. Se les asignó un valor de acuerdo a la importancia y características de cada criterio, por lo que se tiene:

- a) Una calificación igual o mayor a 10 puntos, indica que la especie es propensa a ser rescatada y reubicada;
- b) Un puntaje entre los 7 y 12, en el caso del estrato arbóreo indica que estas especies serán susceptibles para proponer en la reforestación ya que sus características no son óptimas para el rescate y no cumplen con las tres características óptimas para que la especie fuera reubicada.
- c) Debido a sus características todo individuo con calificación igual o menor a 9 indica que no existe riesgo en comprometer la especie.

#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010



**Con estatus (4):** Las especies encontradas en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, en sus diferentes categorías: Probablemente extinta en el medio silvestre (E), en peligro de extinción (P), amenazada(A) y sujeta a protección especial (Pr) se reubicarán en un 100%.

**Sin estatus (0):** Especies sin categoría de riesgo.

- **Forma de vida**

**Árbol (0):** Planta perenne, alta con tallo lignificado, en el cual se ramifica arriba de la base, generalmente por arriba de los 3 m de altura (Si cumple con esta calificación se descarta para ser reubicada).

**Renuevo (de las especies arbóreas/arbustivas) (3):** Tallo que brota de un árbol o de una planta después de podados o cortados. Esta categoría aplica únicamente cuando se tienen registros de éstos individuos en el área de cambio.

**Arbusto (1):** Planta perenne con el tallo lignificado, el cual se ramifica a partir de la base, generalmente de tres metros de altura (Si cumple con esta calificación se descarta para ser reubicada).

**Hierba (2):** Planta con tallos herbáceos (Si cumple con esta calificación se descarta para ser reubicada).

**Plantas cactáceas, suculentas o epífitas (3):** Las epífitas son plantas que crecen sobre otras plantas adheridas a los troncos y ramas de árboles y arbustos principalmente y las suculentas son aquellas que han desarrollado tallos u hojas gruesas y carnosas para almacenar agua.

- **Especies propensas a ser reubicadas debido a su facilidad para la adaptabilidad**

Las especies susceptibles a ser reubicadas son aquellas que presentan mayor facilidad de adaptabilidad.

**Adaptable (4):** Especies que son capaces de sobrevivir a procesos largos de temperatura después de haber sido extraídas del lugar donde han permanecido toda su vida.

**Medianamente adaptable (2):** Especies que son capaces de sobrevivir después de haberlas sacado de su lugar original siempre y cuando se tengan los cuidados necesarios para su reubicación.

**No adaptable (0):** Especies que no son capaces de sobrevivir después de haber sido retiradas de su lugar de origen.



- **Distribución de las especies**

**Endémica (4):** Especie que se encuentra restringida a una región. El término endémico es relativo y siempre se usa con referencia a la región.

**Nativa (3):** Especie que se encuentra dentro de su área de distribución natural u original (histórica o actual) de acuerdo con su potencial de dispersión natural.

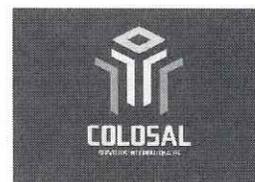
**Exótica (2):** Especie introducida fuera de su área de distribución original. Muchas de las especies de plantas ornamentales y de animales domésticos son especies exóticas provenientes de otros continentes.

**Invasora (1):** Especie que por nuevas condiciones creadas en su ambiente aumenta su población y distribución geográfica. Son especies con gran capacidad de dispersión y colonización. Pueden ser especies nativas o exóticas.

**Sin información aparente (0):** No se cuenta con información aparente, de acuerdo a la búsqueda de bibliografía.

**Cuadro 5.** Criterios utilizados para la determinación de las especies a reubicar.

Criterios utilizados para la determinación de las especies a reubicar			
Criterios	Descripción	Clasificación	Valor
Estatus en la NOM-059	Con categoría de riesgo	Con estatus	4
	Sin categoría de riesgo	Sin estatus	0
Formas de vida	Planta perenne, alta con tallo lignificado, con ramificación arriba de la base, arriba de 3 m. de altura.	Árbol	0
	Tallo que brota de un árbol o de una planta después de podados o cortados.	Renuevo *Solo de las especies arbóreas que los presenten	3
	Planta perenne, con tallo lignificado, el cual se ramifica a partir desde la base, generalmente de 3 m. de altura.	Arbusto	1
	Planta de tallos herbáceos el tallo no se lignifica, de consistencia blanda en todos sus órganos.	Hierbas	2
	Plantas que tienen capacidad de almacenar agua en sus tallos y plantas que viven sobre otra sin parasitarla.	Plantas cactácea, suculentas y epifitas	4
Adaptabilidad	Es una especie que por sus características presenta mayor facilidad de adaptación a la vida en climas secos y son tolerantes a la sequía además de que tiene bajos requerimientos de cuidado.	Adaptable	4
		No adáptale	0
Distribución	Se refiere a la distribución de las especies, dependiendo de su historia y de sus capacidades de dispersión las especies pueden ocupar grandes extensiones de territorio o estar restringidas a pequeñas regiones.	Endémica	4
		Nativa	3
		Exótica	2
		Invasora	1
		Sin información	0



Clasificación	Valor mínimo	Valor máximo
Especies con características para considerarse en la reforestación	7	8
Especie no susceptible a reubicar	1	9
Especie susceptible a reubicar	10	14

**Cuadro 6.** Determinación de las especies a rescatar y reubicar de Bosque de encino.

Criterios utilizados para la determinación de las especies a reubicar													
Criterios	Clasificación	Valor	Calificación										
			Árboles								Epífitas y/o cactáceas		
			<i>Rhus standleyi</i>	<i>Juniperus deppeana</i>	<i>Arbutus xalapensis</i>	<i>Comarostaphylis polifolia</i>	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	<i>Quercus mexicana</i>	<i>Quercus rugosa</i>	<i>Pinus rudis</i>	<i>Prunus serotina</i>	<i>Agave salmiana</i>	<i>Tillandsia bourgaei</i>
Presente en la NOM-059	Con estatus	4											
	Sin estatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Formas de vida	Árbol	0						0			0		
	Renuevo *Solo de las especies arbóreas que los presenten	3	3	3	3	3	3		3	3			
	Arbusto	1											
	Hierbas	2											
	Plantas cactácea, suculentas y epífitas	3										3	3
Adaptabilidad	Adaptable	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Medianamente adaptable	2											
	No adaptable	0											
Distribución	Endémica	4											
	Nativa	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Exótica	2											
	Invasora	1											
	Sin información	0											
<b>Total</b>			<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>10</b>



**Cuadro 7.** Determinación de las especies a rescatar y reubicar de Bosque de táscate.

Criterios utilizados para la determinación de las especies a reubicar								
Criterios	Clasificación	Valor	Calificación					
			Árboles					Epífitas y/o cactáceas
			<i>Rhus standleyi</i>	<i>Buddleja cordata</i>	<i>Juniperus deppeana</i>	<i>Quercus rugosa</i>	<i>Pinus rudis</i>	<i>Opuntia lasiacantha</i>
Presente en la NOM-059	Con estatus	4						
	Sin estatus	0	0	0	0	0	0	0
Formas de vida	Árbol	0						
	Renuevo *Solo de las especies arbóreas que los presenten	3	3	3	3	3	3	
	Arbusto	1						
	Hierbas	2						
	Plantas cactácea, suculentas y epífitas	3						3
Adaptabilidad	Adaptable	4	4	4	4	4	4	4
	Medianamente adaptable	2						
	No adaptable	0						
Distribución	Endémica	4						
	Nativa	3	3	3	3	3	3	3
	Exótica	2						
	Invasora	1						
	Sin información	0						
<b>Total</b>			<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

Por lo tanto, para el Bosque de encino se rescatarán las especies: *Rhus standleyi*, *Juniperus deppeana*, *Arbutus xalapensis*, *Comarostaphylis polifolia*, *Eysenhardtia polystachya*, *Quercus rugosa*, *Pinus rudis*, *Agave salmiana*, *Tillandsia bourgaei*, mientras que para el Bosque de táscate se rescatarán las especies: *Rhus standleyi*, *Buddleja cordata*, *Juniperus deppeana*, *Quercus rugosa*, *Pinus rudis* y *Opuntia lasiacantha*

Una vez determinadas las especies que se rescatarán, se aplican los criterios para determinar la cantidad de individuos de cada una de las especies seleccionadas:



## Criterios utilizados para la determinación de los individuos de las especies a reubicar

A continuación, se describen los criterios utilizados para la determinación del **número de individuos** a reubicar y a rescatar, éstos cuentan con un porcentaje de acuerdo a las características individuales de la especie, por lo que en algunos casos existen porcentajes que son sumados o restados según sea el caso.

### ➤ Especies con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010

**Con estatus (100%):** Las especies encontradas en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, en sus diferentes categorías: Probablemente extinta en el medio silvestre (E), en peligro de extinción (P), amenazada(A) y sujeta a protección especial (Pr) se reubicarán en un 100%.

**Sin estatus (-10%):** Especies sin categoría de riesgo

### ➤ Presencia

**Muy abundante (Si cumple con este punto resta 30%):** En este nivel se pueden observar aquellas especies con mayor abundancia dentro del área de CUSTF, con un número de individuos mayor a 600.

**Abundante (Si cumple con este punto resta 20%):** En este nivel el número de individuos es mayor a 300 pero menor a 600 individuos por ha.

**Poco abundante (Si cumple con este punto resta 10%):** En este nivel se pueden observar aquellas especies con un número de individuos mayor a 100 y menor a 300.

**Escasa (Si cumple con este punto se propone una reubicación en 100% y se descartan los demás criterios):** En este nivel se pueden observar aquellas especies con un número de individuos menor a 100 y las cuales serán reubicados a un 100%.

### ➤ Distribución de las especies

**Endémica (Si cumple con este punto suma 5%):** Especie que se encuentra restringida a una región. El término endémico es relativo y siempre se usa con referencia a la región.

**Nativa (Si cumple con este punto suma 5%):** Especie que se encuentra dentro de su área de distribución natural u original (histórica o actual) de acuerdo con su potencial de dispersión natural.

**Exótica (Si cumple con este punto resta 10%):** Especie introducida fuera de su área de distribución original. Muchas de las especies de plantas ornamentales y de animales domésticos son especies exóticas provenientes de otros continentes.



**Invasora (Si cumple con este punto resta 10%):** Especie que por nuevas condiciones creadas en su ambiente aumenta su población y distribución geográfica. Son especies con gran capacidad de dispersión y colonización. Pueden ser especies nativas o exóticas.

**Sin información aparente (Si cumple con este punto resta 10%):** No se cuenta con información aparente, de acuerdo a la búsqueda de bibliografía.

➤ **Uso y valor cultural**

**Ornamental (Si cumple con este punto resta 10%):** Son aquellas especies de plantas utilizadas como adornos o atavíos que permiten decorar una cosa y hacerla más vistosa.

**Comercial (Si cumple con este punto resta 10%):** Se incluyen a las especies que tienen algún valor económico y que las personas utilizan para vender.

**Alimento (Si cumple con este punto suma 10%):** Aquellas especies que brindan partes de su estructura como alimento.

**Medicinal (Si cumple con este punto suma 10%):** Especies a las que se les conoce por sus características curativas.

**Sin uso aparente (Si cumple con este punto resta 10%):** Son aquellas especies de las que se desconoce si cuentan con algún uso.

➤ **Extracción**

**Fácil extracción (Si cumple con este punto suma 10%):** Son aquellas especies que por su tamaño son fácil de extraer ya que presentan una raíz capaz de rascarse y obtenerse en buenas condiciones.

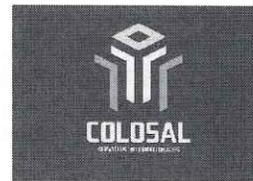
**Difícil extracción (Si cumple con este punto resta 10%):** Son aquellas especies que por su tamaño se dificulta obtener un individuo completo sin lastimarlo.

➤ **Propagación**

**Alta (Si cumple con este punto resta 15%):** Son aquellas especies que presentan una alta probabilidad de extenderse y/o reproducirse de manera natural.

**Media (Si cumple con este punto resta 10%):** Son aquellas especies que presentan una probabilidad media de extenderse y/o reproducirse de manera natural.

**Bajo (Si cumple con este punto suma 10%):** Son aquellas especies que por sus condiciones morfológicas presentan una baja probabilidad de extenderse y/o reproducirse de manera natural.



**Cuadro 8.** Criterios utilizados para la determinación del número de individuos de las especies a reubicar.

Criterios utilizados para la determinación del número de individuos de las especies a reubicar				
Criterios	Descripción	Clasificación	Calificación	Observaciones
Presente en la NOM-059-SEMARNAT	Especies consideradas dentro de alguna categoría de riesgo a nivel mundial	En estatus	Rescate y reubicación en un 100%	S/O
		Sin estatus	-10%	S/O
Presencia	Cantidad de individuos encontrados dentro del área propuesta para cambio de uso de suelo	Muy abundante	-30%	> a 500 individuos
		Abundante	-20%	> a 200 y < de 500 individuos
		Poca abundancia	-10%	> a 100 y < a 200
		Escasa	Rescate y reubicación en un 100%	S/O
Distribución de las especies	Se refiere a la distribución de las especies, dependiendo de su historia y de sus capacidades de dispersión las especies pueden ocupar grandes extensiones de territorio o estar restringidas a pequeñas regiones.	Endémica	(+)5%	S/O
		Nativa	(+5)%	S/O
		Exótica	-10%	S/O
		Invasora	-10%	S/O
		Sin información aparente	-10%	S/O
Uso y valor cultural	Plantas que ofrecen servicios	Ornamental	-10%	S/O
		Comercial	-10%	S/O
		Alimento	(+)10%	S/O
		Medicinal	(+)10%	S/O
		Sin uso aparente	-10%	S/O
Extracción	Es una especie que es fácil de ser retirada de su hábitat natural.	Fácil	(+)10	S/O
		Difícil	-10	S/O
Propagación	Grado de facilidad con en el que las especies de manera natural se reproducen o extienden en el hábitat	Alto	-15	S/O
		Media	-10	S/O
		Bajo	(+)10	S/O

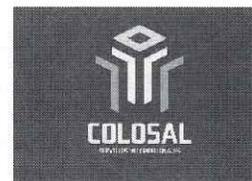


## Resultados obtenidos

**Cuadro 9.** Criterios para determinar el número de individuos por especie a reubicar de Bosque de encino.

Criterios utilizados para la determinación del número de especies a rescatar y reubicar										
Criterios	Clasificación	Calificación %								
		<i>Rhus standleyi</i>	<i>Juniperus deppeana</i>	<i>Arbutus xalapensis</i>	<i>Comarostaphylis polifolia</i>	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	<i>Quercus rugosa</i>	<i>Pinus rudis</i>	<i>Agave salmiana</i>	<i>Tillandsia bourgaei</i>
Presente en la NOM-059-SEMARNAT	En estatus									
	Sin estatus	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Presencia	Muy abundante									
	Abundante									
	Poca abundancia									
	Sin criterios para evaluar	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Distribución	Endémica									
	Nativa									
	Exótica									
	Invasora									
	Sin información									
Uso y valor cultural	Ornamental									
	Comercial									
	Alimento									
	Medicinal									
	Sin uso aparente									
Extracción	Facil									
	Difícil									
Propagación	Alto									
	Media									
	Bajo									
Total de individuos		8	9	2	1	1	6	4	61	12
Porcentaje de rescate		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Total de individuos a rescatar		8	9	2	1	1	6	4	61	12

Se reubicarán 31 individuos del estrato arbóreo y 73 del estrato de epífitas y/o cactáceas.



**Cuadro 10.** Criterios para determinar el número de individuos por especie a reubicar de Bosque de táscate.

Criterios utilizados para la determinación del número de especies a rescatar y reubicar						
Criterios	Clasificación	Calificación %				
		<i>Rhus standleyi</i>	<i>Buddleja cordata</i>	<i>Juniperus deppeana</i>	<i>Quercus rugosa</i>	<i>Opuntia lasiacantha</i>
Presente en la NOM-059-SEMARNAT	En estatus					
	Sin estatus	90	90	90	90	90
Presencia	Muy abundante					
	Abundante					
	Poca abundancia					
	Sin criterios para evaluar	100	100	100	100	100
Distribución	Endémica					
	Nativa					
	Exótica					
	Invasora					
	Sin información					
Uso y valor cultural	Ornamental					
	Comercial					
	Alimento					
	Medicinal					
	Sin uso aparente					
Extracción	Facil					
	Dificil					
Propagación	Alto					
	Media					
	Bajo					
Total de individuos		1	2	5	1	29
Porcentaje de rescate		100%	100%	100%	100%	100%
<b>Total de individuos a rescatar</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>29</b>

Se reubicarán 9 individuos del estrato arbóreo y 29 del estrato de epífitas y/o cactáceas.

Por lo tanto, el número total de individuos a rescatar y reubicar presentes en el área del proyecto, es de 142.

*Handwritten signature and initials.*



## 6.2 APLICACIÓN DEL PROGRAMA

Para el desarrollo de este programa, se considera como actividad principal la identificación de las especies elegidas, con valor especial según los criterios anteriores. Para esto, se aplicarán estrategias de conservación, trasplante y reubicación. Además, se presentan como un enfoque de aplicación que se basa en:

1. Análisis ecológico de las comunidades bióticas, en la ejecución.
2. Seguimiento del rescate, conservación y reubicación de la especie en el área del proyecto.

El enfoque analítico, reconoce que la aplicación del programa, es un proceso complejo. Después del conocimiento de la situación local, la identificación de las especies, el conocimiento de sus formas de vida, es posible tener una visión de la situación actual, para concentrarse después en las acciones de conservación, prestando atención a las particularidades de cada una de las especies, pero además a sus interrelaciones.

El enfoque de ejecución se basa en tres principios guía:

- ❖ La aplicación de técnicas de conservación y reubicación de especies de flora.
- ❖ La ejecución de criterios recomendados de conservación *in situ*.
- ❖ La búsqueda de sitios de acondicionamiento y áreas de reubicación para la conservación *in situ* de flora que aun no estando en categoría de riesgo, está siendo amenazadas por diversas actividades productivas, de auto subsistencia o aquellas que tienen que ver con el desarrollo.

Son evaluados los aspectos de talla, cobertura, sensibilidad y rareza, estos datos son llenados y se procesa la información para seleccionar aquellas especies que sean susceptibles de ser conservadas y reubicadas. Esta información servirá para especificar la aplicación de técnicas de rescate florístico y para establecer condicionantes de carácter técnico.

La conservación dependerá de la forma de vida encontrada por la especie: también se toma en cuenta si está en época de fructificación.

Se utiliza un enfoque de seguimiento de las especies conservadas *in situ*. La anterior se entiende como la conservación de los recursos bióticos en las zonas en que se han desarrollado naturalmente, pero trasladadas a Zonas de Reubicación que reúnan las mismas condiciones. Esta acción constituye un proceso que implica tanto el rescate, manejo de especies, trasplante y su reubicación final.

El objetivo primordial de la conservación *in situ* es apoyar la supervivencia de las especies dentro de sus hábitats naturales. La conservación de la diversidad de plantas en la naturaleza (*in situ*) es vital para mantener los procesos evolutivos que han originado la gama de organismos.

Para la recomendación de acciones de rescate, la presente información ha sido elaborada sobre la base de una exhaustiva revisión bibliográfica y se ha desarrollado con el objeto de brindar una guía de métodos de rescate de flora.

### 6.3 TÉCNICAS GENERALES DE RESCATE.

El rescate estará a cargo de una cuadrilla integrada por cinco personas, un especialista de preferencia ingeniero ambiental, ambientólogo, ingeniero agrónomo o ingeniero forestal. Como fue mencionado, dicha cuadrilla tendrá que tener un responsable que fungirá como representante y coordinador del grupo de trabajo. También se deberá contratar a personal (4 y en su momento se dispondrá de menos o más personal, dependiendo de lo requerido en campo) de la localidad que tenga experiencia en campo y conozca el área de influencia del proyecto para apoyar a la cuadrilla en el rescate y localización de sitios de reintroducción de las especies, así como en el desarrollo de actividades de rescate y construcción del albergue.

La cuadrilla deberá contar con el material necesario para el rescate de flora, así mismo se le solicitará al superintendente de obra, apoyo en determinado momento cuando se requiera algún material para el rescate.



**Imagen 1.** Herramientas utilizadas para realizar el rescate y reubicación de especies.

Se realizará un recorrido de prospección antes de iniciar las actividades de desmonte y despalme, a fin de identificar a las plantas que serán rescatadas. Es recomendable que no se efectuó el despalme sin que la cuadrilla de rescate haya determinado los núcleos vulnerables, por lo que el despalme y desmonte deberán estar programados junto con el rescate para evitar obstaculizar las actividades de la obra.



**Imagen 2.** Ejemplo de identificación de especies a rescatar

Es preciso que el superintendente programe una plática con los trabajadores de las obras de desmonte y despalme, para que conozcan al grupo de rescate, las actividades a desarrollar y la importancia del rescate y de los ejemplares a rescatar, así mismo pedir su cooperación para que si en determinado momento ellos identificaran algún ejemplar o ejemplares que ameriten su rescate dentro del área de la línea de ceros, esto sea notificado a la cuadrilla de rescate.

**Rescate:** extraer todos los ejemplares de forma segura y sin causar daños con cepellón o lo requerido para asegurar su sobrevivencia.

**Reubicación:** Dependiendo de la época de rescate, las plantas serán extraídas y se reubicarán a no más de 1,000 metros del sitio de extracción, bajo condiciones similares a las del lugar en que habitaban. Es muy importante mantener la orientación original de la cactácea, con base en la espina marcada, a fin de evitar quemaduras solares que puedan menguar su capacidad de supervivencia.

**Preparación del terreno:** El objeto de preparar el sitio es mejorar las condiciones del suelo para asegurar un índice mayor de sobrevivencia. El suelo debe quedar libre de maleza. Esta acción se puede realizar de forma manual (con pala neozelandesa, zapa pico, barreta, entre otros). Debido a que en ambos sitios se trata de terrenos suaves sin mucha maleza, solo se aplicaran limpias *in situ* de la misma, ya que no habrá necesidad de la práctica de rastreos o aflojamiento del suelo.

**Diseño de la trasplantación:** el diseño de la plantación se definió considerando la topografía del terreno y la distribución de especies dentro del terreno de la siguiente forma: "tresbolillo" con la finalidad de introducir tres filas de plantas intercaladas y las mismas funcionen; para darles espaciamento entre ellas y no afectan su crecimiento en el futuro.

**Para el trasplante:** se abrirán cepas, con las dimensiones adecuadas, para depositar las especies vegetales. La cepa de recepción de las plantas, deberá ser más amplia que el ancho del cepellón y con una profundidad al menos igual a la altura del cepellón y estar previamente humedecida para favorecer un mejor desarrollo de la planta.



**Imagen 3.** Ejemplo de la reubicación de cactáceas.

- Una vez que se realice la plantación, se deberá compactar el suelo alrededor de cada ejemplar para evitar que las raíces, así como la parte baja del tallo sean dañados por roedores.
- De ser necesario, se colocarán tensores o tutores que den soporte a los ejemplares, para mejorar su estabilidad.
- Se recomienda utilizar lluvia solida al realizar el trasplante de cada individuo removido, esto con la finalidad de evitar realizar riegos frecuentes a las especies.



**Imagen 4.** Ejemplo de las actividades post-reubicación.



## 6.4 IDENTIFICACIÓN.

La información sobre las especies susceptibles a ser rescatadas se muestra al final del documento. Esta se utilizará para identificarlas en campo durante la etapa de preparación del sitio. Previo al inicio del desmonte y despalme de la superficie requerida para la construcción, se deberán ubicar todas las plantas que serán rescatadas en cada área a medida que avance la construcción de la obra. De éstas, se deberá tener un registro con la información mínima presentada en el siguiente cuadro.

**Cuadro 11.** Registro de datos de las especies rescatadas.

CENSO DE PLANTAS RESCATADAS			
Fecha:	Ubicación:	Altitud:	Lote:
No. Ejemplar	Especie	Altura del organismo	Intensidad luminica

## ✧ CARACTERÍSTICAS DE LOS EJEMPLARES:

Dentro de los criterios expuestos para determinar a las especies y el número de ejemplares a rescatar y reubicar, se exponen las características físicas requeridas para seleccionar a los individuos.

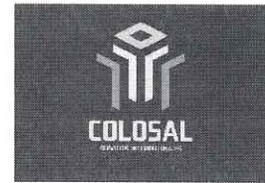
**Cuadro 12.** Criterios para la selección de ejemplares.

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN
Tamaño por estrato	Árbol (renuevo)	Menor a 2 m de altura y menor o igual a 7 cm de diámetro
	Plantas cactáceas, suculentas y epifitas	Todas en general siempre y cuando se mantenga en condiciones óptimas para rescate (no este dañada)

Posteriormente se muestra un concentrado general de las especies a rescatar:

**Cuadro 13.** Concentrado general de especies a rescatar y reubicar.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Anacardiaceae	<i>Rhus</i>	<i>Rhus standleyi</i>	Vara negra
Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate
Ericaceae	<i>Arbutus</i>	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño
Ericaceae	<i>Comarostaphylis</i>	<i>Comarostaphylis polifolia</i>	Madroñoito
Fabaceae	<i>Eysenhardtia</i>	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce
Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus rugosa</i>	Encino roble
Pinaceae	<i>Pinus</i>	<i>Pinus rudis</i>	Pinus rudis
Asparagaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave salmiana</i>	Maguey pulquero
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia bourgaei</i>	Magueycito
Buddlejaceae	<i>Buddleja</i>	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán
Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia lasiacantha</i>	Nopal de cerro



**NOTA:** al final del documento, se anexa una ficha bibliográfica con información de cada especie, para facilitar su identificación en campo.

## 6.5 TÉCNICAS APLICADAS POR GRUPO BIOLÓGICO

### ÁRBOLES (RENUEVOS)

La metodología para la reubicación de las especies consiste primero en la extracción de las plantas, dando prioridad a todas aquellas especies que al momento del trasplante tienen poco sustrato o que por dificultades en el traslado pierdan el mismo.

Los pasos para la plantación son los siguientes:

**Banqueo:** Consiste en hacer una zanja alrededor del árbol con el fin de formar una bola o cepellón donde quedarán confinadas las raíces del renuevo, en ocasiones se hace un pre banqueo, el cual consiste en hacer una zanja por etapas en uno o dos años con el propósito de inducir la producción de raíces dentro del cepellón.

**Remoción y traslado:** Con la ayuda de una carretilla o cajas se trasladarán los ejemplares, cabe indicar que los renuevos no deben de levantarse del tronco ya que este puede lastimarse y al mismo tiempo se daña la raíz del arbolito.

**Plantación:** La cepa u hoyo de la plantación debe hacerse con anticipación considerando que el diámetro de la cepa debe ser mayor a la bola de raíces arpillada y su profundidad igual o ligeramente menor a la altura de la misma, es necesario indicar que la tierra de la cepa debe de ser de la misma textura que la del suelo del tipo de plantación. Posteriormente se quita la envoltura y se agrega agua para llenar la cepa de suelo y apisonar dando un riego lento y fuerte al final. De ser necesario, se colocarán tensores o tutores que den soporte a los ejemplares, para mejorar su estabilidad.

**Cuidados posteriores.** Para la identificación y seguimiento de los ejemplares trasplantados se colocarán letreros donde se indique los sitios de reubicación señalando la especie, el número de sitio y el número de ejemplares reubicados, lo cual facilitará el seguimiento de la sobrevivencia y la evaluación de la efectividad de la medida, se tomará fotografías de los individuos una vez que hayan sido plantados y datos geográficos de los sitios de reubicación con un GPS.

- ❖ Una vez que se realice la plantación, se deberá compactar el suelo alrededor de cada ejemplar para evitar que las raíces así como la parte baja del tallo sean dañados por roedores.
- ❖ De ser necesario, se colocarán tensores o tutores que den soporte a los ejemplares, para mejorar su estabilidad.
- ❖ Se recomienda utilizar lluvia solida al realizar el trasplante de cada individuo removido, esto con la finalidad de evitar realizar riegos frecuentes a las especies.

## CACTÁCEAS

Previo al rescate del individuo se colocará una marca de pintura en una de las espinas que apuntan al sur, a fin de conocer la orientación original de la cactácea. Esto es muy importante ya que, por su posición, los diferentes lados de las plantas se exponen de manera distinta a los rayos del sol; si esta posición no se mantiene, se pueden exhibir al sol directo sitios que estaban acostumbrados a recibir poca luz.

Posteriormente se realizará la extracción de la planta, picando con mucho cuidado la zona inmediata a la base del ejemplar a una distancia de entre 10 y 30 cm de separación hasta la liberación de las raíces, conservando la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radical, con lo que se evitará lesionarlas, además de que se mantienen los hongos y las bacterias benéficos que contribuyen a la fertilidad del nuevo suelo (véase la imagen siguiente).



**Imagen 5.** Ejemplo de rescate y reubicación de individuos.

Las raíces de cada individuo quedarán envueltas en bolsas de plástico y/o colocadas en cajas de cartón para posteriormente ser transportadas de acuerdo a sus dimensiones, al área de cicatrización. Para prevenir la aparición de alguna enfermedad y acelerar el proceso de cicatrización, una vez extraídos los ejemplares se les aplicará fungicida, insecticida y cicatrizantes.

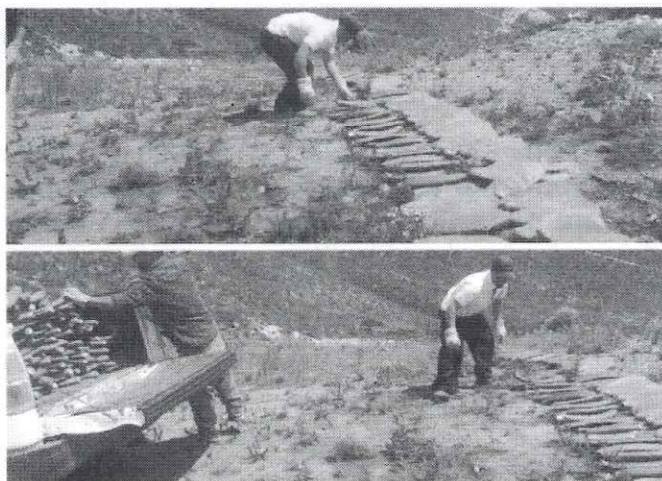


**Imagen 6.** Cuidados previos a ser reubicada de forma definitiva.

La extracción es de forma manual, con la ayuda de guantes, palas, picos y/o barretas se remueve el suelo colindante con sumo cuidado para evitar el daño a las raíces.

### **Propagación por esquejes.**

Es el método asexual más fácil para propagar cactus y suculentas. Consiste en fragmentar en trozos el individuo y dejarlos cicatrizar en un lugar seco y ventilado. De preferencia, se debe introducir la navaja o tijeras de podar en alcohol y flamearlas antes de cada corte. Es necesario que los utensilios sean de calidad para tener un corte exacto. Después, se deberá esparcir un poco de azufre (no indispensable) sobre el corte para facilitar el enraizamiento y evitar la proliferación de hongos o bacterias, sobre todo en lugares húmedos. Finalmente se plantarán directamente sobre el sustrato.



**Imagen 7.** Ejemplo de rescate por medio de esquejes.



## AGAVES.

El rescate de los individuos se realizará utilizando picos para escarbar en forma de cajete la zona inmediata a la base del ejemplar, hasta la liberación de las raíces, con el fin de ir descubriendo la mayor cantidad de raíces posibles sin dañarlas. Para evitar la proliferación de alguna enfermedad se les aplicara fungicidas y cicatrizantes.

En el caso de individuos de gran porte o de difícil manejo y que no sea posible su extracción total, se contempla el rescate de hijuelos o mecuates que se desarrollan en la base de la planta o mediante rizomas que emergen a alguna distancia de la planta madreii.

## EPIFITAS

Las epífitas son plantas que crecen sobre otras plantas adheridas a los troncos y ramas de árboles y arbustos principalmente, por ello, son llamadas, con toda propiedad, epífitas (del griego *epi*, “sobre”, y *phyte*, “planta”). El hospedero o “forofito” sobre el que crece una epífita es utilizado sólo como soporte sin recibir más daño que el que pueda provocar su abundancia dentro de su ramaje; por tanto, una epífita difiere de una planta parásita en que esta última obtiene agua y nutrientes del hospedero.

Las epífitas despliegan mecanismos muy variados y novedosos para sobrellevar no solo la sequía, sino también, la adquisición de nutrimentos del ambiente, sin tomarlos del forofito. Tal especialización requiere, en ocasiones, de interacciones mutualísticas con microorganismos, artrópodos y algunos grupos de vertebrados y de características morfoanatómicas y funcionales muy especiales.

Las adaptaciones morfofisiológicas de las epífitas dependen en mucho de las características del forofito u hospedero: su forma biológica, altura, textura, arquitectura del follaje y su condición perenne o caducifolia, además de las condiciones ambientales donde se distribuye la comunidad hospedera.

Las epífitas no atacan a sus árboles hospedadores ni les roban el agua ni los nutrientes. No obstante, no todos los árboles les proporcionan un estrato suficientemente bueno, ya que solo algunas epífitas pueden colonizar los troncos suaves y verticales de las palmeras o las ramas sombrías de los árboles. Los árboles con cortezas resquebrajadas o arrugadas, cubiertas de líquenes y musgos parece que ofrecen un buen lugar para el establecimiento de las semillas y esporas de las epífitas, las cuales están forzadas a producir un mayor número de descendientes que sus parientes propios del suelo debido a que gran cantidad de sus esporas y semillas no logran ubicarse en un lugar conveniente para su desarrollo.

Producen las semillas más pequeñas de entre todas las angiospermas (sus vainas pueden liberar cientos de miles de semillas que miden unas cuantas micras). Por su pequeño peso, se dispersan con frecuencia a grandes distancias lejos de las plantas progenitoras. Una vez que han germinado, las orquídeas parecen adaptarse muy bien a vivir en la copa de los árboles, pues sus raíces llevan una vaina absorbente conocida como velamen. Está cubierta esponjosa añade una superficie extra a las raíces que mejora la absorción del agua de lluvia que gotea hacia las ramas.



Tienen un crecimiento lento y tardan años en florecer. Aun llegado el momento, las condiciones necesarias, como un período seco pronunciado, pueden no darse anualmente. Mientras tanto, la planta invierte una gran cantidad de energía en la producción de nuevos brotes, cada uno de los cuales sería capaz de existir independientemente si fuera separado de la planta madre. Estos nuevos brotes mejoran las posibilidades de polinización, ya que producen unas flores muy llamativas que atraen a los insectos polinizadores de las orquídeas (Nandkarmi, 1986<sup>iii</sup>).

Las epífitas deben ser prolíficas y adaptables en sus estrategias reproductoras, pero como las condiciones necesarias para el florecimiento pueden ser escasas y distantes entre sí, muchas especies se reproducen asexualmente<sup>iv</sup>.

### TÉCNICAS DE RESCATE (BROMELIAS)

Las especies menores de 1 metro se rescatarán íntegras (el promedio de tamaño se estableció de acuerdo a los datos observados durante el muestreo), a efecto de no dañarlas en el transporte hacia las áreas de reubicación. En caso de no ser factible el rescate del individuo completo, se procederá a rescatar hijuelos derivados de la planta madre para su reproducción asexual<sup>v</sup>.

La planta se extraerá con ayuda de un pico y un barretón desde la base de la roseta que está pegada al tallo, extrayendo al ejemplar con la mayor cantidad de suelo adherido a su sistema radicular, con un machete se eliminarán las hojas maltratadas, se sujetarán las hojas de cada planta para su manipulación y para evitar maltratarlas y se colocarán en costales o cajas para su traslado.

### **6.6 COLECTA DEL GERMOPLASMA**

De ser el caso, el germoplasma deberá colectarse de individuos sanos y vigorosos que cumplan con las características deseadas de acuerdo con el objetivo del programa.

### **6.7 LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES**

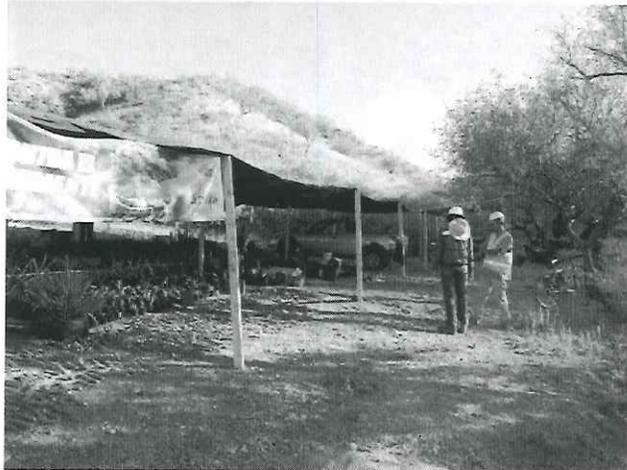
De acuerdo a la autorización por parte de la secretaria al presente documento y a la fecha de inicio de obras del cambio de uso de suelo, es como se decidirán las acciones de reubicación de la flora propuesta, por lo tanto, se consideran dos posibilidades:

#### **Si se rescata en época de sequias.**

Se realizará la construcción de un vivero temporal que funja como un lugar de acopio, preparación, confinamiento y cuyo caso cuarentena para todos los individuos rescatados, para posteriormente ser reubicados en las áreas correspondientes.

- ★ Las características que requiere la construcción del vivero son las siguientes.
- ★ La ubicación deberá ser de fácil acceso y sin perturbar la vegetación natural.
- ★ La ubicación deberá estar cercana a las áreas de cambio de uso de suelo.
- ★ Deberá contar con fuentes cercanas de agua o en su caso tener la disponibilidad de agua cruda por medio de transporte.

- ☆ Deberá estar protegido al paso de fauna o personal no indicado, de ser posible se cercará la zona.
- ☆ El terreno en donde se encuentre el vivero, deberá encontrarse en zonas de muy poca o de preferencia sin pendiente.



**Imagen 8.** Ejemplo de construcción de vivero temporal

- ☆ En cuanto a la estructura, deberá contar con un buen soporte y mantenimiento constante.
- ☆ El tamaño de vivero será proporcional a las metas de la planta por rescatar.



**Imagen 9.** Ejemplo del reguardo de la planta rescatada

- ☆ Deberá contar con mínimo 4 zonas: área de preparación, área de reguardo, área de confinamiento y área de cuarentena.



- ☆ Se sugiere utilizar malla sombra puesto que favorece la protección y sobrevivencia de los individuos rescatados.
- ☆ Deberá contar con letreros de identificación tanto de las áreas por las que estará compuesto como de los individuos rescatados.

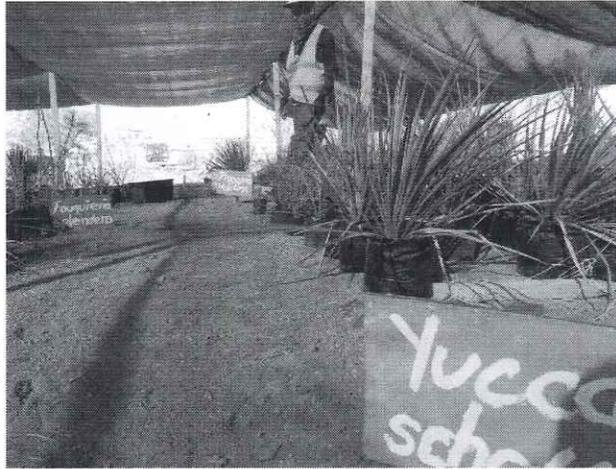


Imagen 10. Ejemplo de la identificación de la planta rescatada.

### **Si se rescata en época de lluvias.**

Las brigadas de trabajo actuarán en paralelo a las áreas de cambio de uso de suelo, por lo que se realizará el rescate de los individuos e inmediatamente la reubicación de los mismos en las áreas previamente propuestas. Como se indicó, se procura que la planta sea rescatada con la mayor cantidad de cepellón posible para posteriormente administrar cicatrizantes y riego.

### **7 LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN.**

Una parte sustancial para obtener un sitio de reintroducción, lo constituye el manejo del hábitat, para lo cual debe haber una estrecha colaboración entre autoridades y técnicos, para incluir métodos de conservación de las porciones de terreno seleccionadas y asegurar la viabilidad de las poblaciones a reintroducir o reubicar, estableciendo medidas de mantenimiento, restauración y recuperación de hábitat en cada sitio de reubicación.

Se deberán realizar prospecciones dentro del área del proyecto donde existen fragmentos de vegetación arbórea o bien donde se encuentren ejemplares de la misma familia botánica, además de efectuarse observaciones y determinaciones de pendiente, suelo, altitud e impactos ambientales presentes; todo esto con la finalidad de reconocer los sitios con capacidad de hospedar a los ejemplares a reubicar.

El total de plantas rescatadas se distribuirá en el mayor número de espacio posible, evitando colocar todos los ejemplares en un mismo sitio, y así tratar de conservar la



densidad natural de la zona. La reubicación se deberá llevar a cabo mediante la siguiente metodología:

- ❖ La reubicación de especies se llevará a cabo por tipo de vegetación y no por microcuenca esto a razón que las áreas donde se está proponiendo las áreas de rescate muestran similitud (tipo de vegetación, suelo, clima y estructura de la cubierta vegetal) a las áreas de donde se va realizar el rescate esto que se observó en campo.
- ❖ Cercanía entre los hábitats naturales y los sitios de disposición final, a fin de evitar el estrés de las plantas por traslados largos.
- ❖ Textura del suelo que permita una infiltración adecuada del agua.
- ❖ En caso de presentar erosión, que está sea controlable mediante técnicas simples de conservación de suelos esto tomando en cuenta el tipo de asociación natural que tiene, así como el ecosistema que se presenta.

### SITIOS DE REUBICACIÓN

A continuación, se presentan las coordenadas del sitio propuesto para la reubicación de especies, así como el plano correspondiente:

**Cuadro 14.** Coordenadas de las superficies propuestas para la reubicación de flora.

REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA		
SUPERFICIE: 3000.00 M2		
No	X	Y
1	582358.39	2141664.44
2	582350.69	2141717.83
3	582405.88	2141725.23
4	582414.15	2141672.72

En la Figura siguiente, se puede ver de color verde, la superficie en la que se propone que se lleva a cabo la reubicación de las especies;

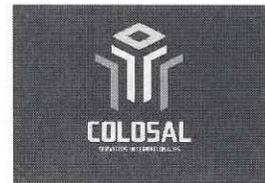


Figura 1. Mapa de ubicación de las superficies propuestas para la reubicación de flora.

**8 MANTENIMIENTO Y ACCIONES PARA GARANTIZAR LA SUPERVIVENCIA**

Una vez concluida la reubicación, será necesario darles mantenimiento post-reubicación, esto con la finalidad de asegurar la supervivencia del mayor número posible de ejemplares reubicados. Las actividades a realizar incluyen: riego, fertilización, enraizador y deshierbe. En casos extremos, como con la detección de pudriciones, la planta puede ser extraída y tratada hasta su recuperación.

Asimismo, con el fin de evaluar el porcentaje de supervivencia de los individuos trasplantados, se recomienda realizar monitoreo en el transcurso de cada período anual (cinco años), durante estas visitas se evaluará el vigor y si se requiere la aplicación de medidas especiales.

**Control y Seguimiento:** El rescate y reubicación de especies, deberán ejecutarse periódicamente durante los 10 meses dentro de la preparación del sitio, contemplando una supervivencia del 80% de las densidades manejadas, presentando un informe final con la memoria constructiva y evidencia de la ejecución del programa.

Aspectos que deben cuidarse una vez que se realiza la plantación.

**Deshierbe:** Se debe eliminar la competencia que se establece entre las plantas introducidas y las malezas por luz, agua y nutrientes, por lo cual se recomienda solo realizar el deshierbe alrededor de las plantas introducidas y dejar que en los demás sitios las malezas crezcan favoreciendo la recuperación y protección del suelo.

*Handwritten signature/initials*



**Control de plagas:** Su control debe de partir del diagnóstico preciso del tipo de plaga que está afectando a la planta y de acuerdo a esto, se debe prescribir el tratamiento más adecuado.

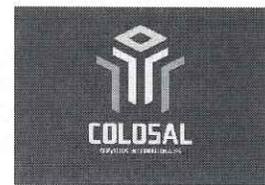
Para la identificación y seguimiento de los ejemplares trasplantados se colocarán letreros donde se indiquen los sitios de reubicación señalando la especie, el número de sitio y el número de ejemplares reubicados, lo cual facilitará el seguimiento de la sobrevivencia y la evaluación de la efectividad de la medida, se tomarán fotografías de los individuos una vez que hayan sido plantados y datos geográficos de los sitios de reubicación con un GPS.

El monitoreo contribuirá a mantener vigiladas a las plantas rescatadas y la ejecución de acciones inmediatas para evitar la muerte de las plantas. Sin embargo, **una vez reubicadas éstas, el porcentaje de sobrevivencia calculado es del 80%**, aunque este puede disminuir debido a diversos factores. Cuando esto ocurra se deberá determinar el factor que incida en la disminución de la sobrevivencia, entre los cuales existen:

- ☆ **Ataques de invertebrados o enfermedades por hongos u otros agentes bióticos:** Se determinará el organismo que estuviera efectuando el ataque, se realizará el control de la plaga con productos orgánicos, los cuales tendrán un efecto insecticida, antibiótico y repelente.
- ☆ **Muerte esporádica:** De no observarse una causa de la muerte de las plantas se deberá realizar una reubicación de los individuos, y se deberán de tomar las precauciones pertinentes.
- ☆ **Extracción inadecuada:** Puede ser posible que la extracción de los individuos se haga de una forma inadecuada o incorrecta (al extraerla se dañen las raíces), y que esto cause la muerte de ellos.
- ☆ **Robo:** Es posible que la disminución de los valores de sobrevivencia se deba al robo de las plantas, para ello se deberá reforzar la vigilancia de las plantas.
- ☆ **Inadaptabilidad:** Cabe la posibilidad que el lugar donde se van a reubicar las especies no cumpla con las expectativas que ellas necesitan (clima, tipo de suelo, humedad, rayos de sol, etc.)
- ☆ **Competencia:** Que las especies que ya están en el lugar a reubicar tengan dominancia y esto cause la muerte de las nuevas especies o el crecimiento casi nulo.

## 9 PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El programa de actividades en cuanto al rescate y la reubicación se realizará de forma paulatina de acuerdo a como vaya avanzando el proyecto, realizando preferentemente la reubicación en los meses de lluvia. La etapa de monitoreo queda señalada simbólicamente a partir de la autorización del cambio de uso de suelo emitido por la Secretaria.



El tiempo estimado para llevar a cabo el proyecto es de 8 meses, dentro de este tiempo se estima 1 mes para la preparación del sitio, sin embargo, se estiman 6 meses para el rescate de los organismos, por cualquier contratiempo.

**Cuadro 15.** Programa de actividades.

ACTIVIDAD	PROYECTO								POSTERIOR AL PROYECTO				
	MES								AÑO				
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5
Ubicación de las plantas susceptibles de rescate	X	X											
Rescate de los organismos		X	X	X	X	X							
Reubicación			X	X	X	X							
Mantenimiento							X	X	X	X	X		
Monitoreo y seguimiento de las especies rescatadas									X	X	X		

### 9.1 COSTOS

En el siguiente cuadro se presenta una estimación de los costos requeridos para llevar a cabo el rescate de los ejemplares de flora silvestre.

**Cuadro 16.** Costos de reubicación de flora silvestre.

COSTO RESCATE Y REUBICACIÓN DE EJEMPLARES				
Concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Carretilla	Pieza	1	\$400.00	\$400.00
Lona	Pieza	2	\$100.00	\$200.00
Tinta indeleble	Pieza	5	\$500.00	\$2,500.00
Costales	Pieza	5	\$10.00	\$50.00
Palas	Pieza	2	\$60.00	\$120.00
Picos	Pieza	2	\$120.00	\$240.00
Pinzas	Pieza	2	\$60.00	\$120.00
Jornales	Personal	4	\$250.00	\$1,000.00
Bomba Aspersora	Pieza	1	\$250.00	\$250.00
Cicatrizante, fertilizante foliar.	Kg	3	\$250.00	\$750.00
Equipo de seguridad (Googles, botas, chaleco, casco, guantes de carnaza, polainas)	Equipos	5	\$1,070.00	\$5,350.00
Asistencia Técnica	Personal	1	\$12,000.00	\$12,000.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$22,980.00</b>

Por lo tanto, el costo total para las actividades del programa se estima que será de **\$22,980.00 (Veintidós mil novecientos ochenta pesos 00/100).**



## 10 EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN

El principal indicador para evaluar el éxito de la reubicación será el porcentaje de supervivencia (80%) de las plantas reubicadas. La evaluación se realizará quincenalmente el primer año y cada dos meses a partir del segundo; cuando éste disminuya, se deberán aplicar las medidas emergentes antes propuestas.

De forma adicional, se utilizará como indicador cualitativo para este grupo de plantas los siguientes:

- ☉ Crecimiento
- ☉ Floración
- ☉ Fructificación

## 11 INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

Como se indica en el punto anterior las variables a evaluar son los indicadores cuantitativos (supervivencia de individuos rescatados, ésta se obtendrá en porcentaje por medio de la división del total de individuos vivos y el total de reubicados por 100) y los indicadores cualitativos (crecimiento, floración y fructificación de las plantas) para conocer el éxito del rescate de flora.

Las acciones propuestas en el presente Programa de Rescate y Reubicación de la vegetación forestal que será afectada por el Proyecto serán documentadas mediante los informes respectivos, permitiendo en todo momento poder evidenciar los resultados del mismo, al porcentaje de supervivencia de los ejemplares reubicados.

### Los indicadores propuestos son:

- ☉ Porcentaje de supervivencia de los individuos rescatados.
- ☉ Estado fitosanitario de los individuos rescatados.
- ☉ Porcentaje de cobertura vegetal presente dentro del sitio de acopio temporal o del área de trasplante permanente, al realizar el monitoreo correspondiente.

## 12 BIBLIOGRAFÍA

- ☞ Anderson, Edward F., 2001, The Cactus Family, Timber Press, Inc., Portland, Oregon, USA.
- ☞ Bravo Hollis, H., y L. Scheinvar, 1999, El interesante mundo de las cactáceas, Fondo de Cultura Económica, México. The Tucson Cactus and Succulent Society
- ☞ [http://tucsoncactus.org/html/cactus\\_rescue.shtml](http://tucsoncactus.org/html/cactus_rescue.shtml). The Tucson Cactus and Succulent Society Cactus Rescue Program
- ☞ <http://www.cssainc.org/rescue/rescue.html> British Cactus and Succulent Society
- ☞ <http://www.bcscs.org.uk/1997.html>. United States Fish and Wildlife Service, Star Cactus Recovery Plan
- ☞ [http://ifw2es.fws.gov/Documents/R2ES/Final\\_Star\\_Cactus\\_Recovery\\_Plan\\_with\\_Appendices\\_and\\_Cover.pdf](http://ifw2es.fws.gov/Documents/R2ES/Final_Star_Cactus_Recovery_Plan_with_Appendices_and_Cover.pdf)
- ☞ Sociedad de Cactáceas y Suculentas del Estado de Nuevo León <http://www.scysnl.org>
- ☞ Central Arizona Cactus & Succulent Society. <http://www.centralarizonacactus.org/resc.htm>



- ☞ Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Edit. Limusa. México.
- ☞ Yañez, E. L. 2004. Las principales familias de árboles en México. Universidad Autónoma Chapingo - División de Ciencias Forestales. 189 p.
- ☞ Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO; Instituto de Biología, UNAM; Agrupación Sierra Madre, S. C. México, D.F. 847 p
- ☞ Guízar-Nolazco, E. Granados-Sánchez, D., Castañeda-Mendoza, A. Flora y vegetación en la porción sur de la mixteca poblana. Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente [en línea] 2010, 16 (Julio-diciembre): [fecha de consulta: 3 de mayo de 2011] Disponible en: <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=62915867001>> ISSN 0186-3231
- ☞ INEGI. 2000. Síntesis Geográfica del Estado de Puebla y anexo cartográfico. INEGI. México. 2 tomos.
- ☞ Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable D.O.F. 25 de septiembre de 1998.
- ☞ <http://conafor.gob.mx/biblioteca/manuales%20tecnicos/Manual%20Agave%20web.pdf>
- ☞ <http://cactaceasenpeligroymas.com/cactus-de-mexico/echinocactus-platyacanthus-biznaga-biznaga-dulce-biznaga-de-acitron>
- ☞ <http://www.concyteq.edu.mx/PDF/Manual%20de%20prop%20de%20cactaceas.pdf>
- ☞ <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/download/335.pdf>
- ☞ <http://www.cfe.gob.mx/sustentabilidad/responsabilidadambiental/Documents/RescateCactaceas.pdf>
- ☞ [http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/publicaciones/Publicaciones/Manual\\_Clima%20%C3%81rido.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/publicaciones/Publicaciones/Manual_Clima%20%C3%81rido.pdf).

### 13 ANEXO I. FICHA BIBLIOGRÁFICA DE LAS ESPECIES A REUBICAR

**Nombre científico:** *Agave salmiana*

**Nombre común:** Maguey cimarrón.

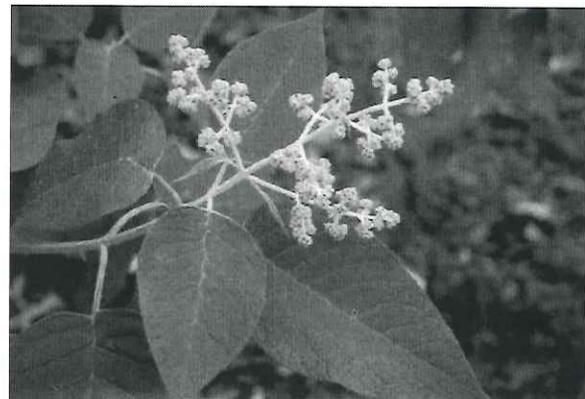
**Descripción:** Se reconoce por sus hojas anchas, fuertes, suculentas, de color verde con largos ápices acuminados y sigmoideos, de tallo corto y macizo, con forma de roseta y tamaños que van desde 1.50 m a 3.40 m de altura y hasta 5 m de diámetro. Tiene flores carnosas de tépalos dimorfos, estrechos, doblados hacia el interior. Se le encuentra en terrenos planos y montañosos, desde suelos profundos a superficiales.



**Nombre científico:** *Buddleia cordata*

**Nombre común:** Tepozán

**Descripción:** Árbol o arbusto de 2 a 15 m. de alto, tronco de 10 a 45 cm de diámetro, corteza rugosa de color café a negruzca; ramas jóvenes cuadrangulares; margen entero, serrado o serrulado, venación prominente en el envés, textura un tanto coriácea, haz de las hojas jóvenes tomentoso, a menudo con pelos glandulares, sobre todo cerca de las venas. Se encuentra ampliamente distribuida en México, principalmente en el Altiplano, extendiéndose hasta Guatemala. Se desarrolla en una gran variedad de habitats, sobre todo en lugares con vegetación secundaria, parcelas de cultivo y ambientes urbanos. En altitudes de 1400 a 3200 m. Se reconocen tres subespecies, se diferencian por el tipo de pubescencia en el envés de sus hojas, por el color de sus flores y el tamaño de sus inflorescencias.



**Nombre científico:** *Juniperus deppeana* Steud (1841)

**Nombre común:** Táscate

**Descripción:** Especie que va desde Norteamérica, el sur de Estados Unidos (Arizona, Nuevo México, Texas) hasta el oeste de Guatemala. Se conoce comúnmente como **sabino** o **táscate**. Puede calificarse como un arbusto arborescente, llega a medir de 3 a 10 m (con un máximo de 20 m) con un diámetro a la altura del pecho de 20 a 50 cm. Es de copa ampliamente cónica o densa y globular o esparcidamente ramificada en bosques densos y en árboles viejos es una especie de lento crecimiento. Los árboles jóvenes incrementan su diámetro 15 mm cada 10 años; los árboles viejos (170 años) solamente 0,1 cm por década. La máxima longevidad reportada es de 500 años.

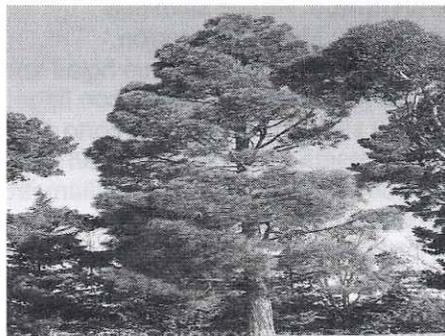


**Nombre científico:** *Pinus rudis* Endl.

**Nombre común:** Pino chino

**Descripción:** Árbol de 8 a 25 m o de 20 a 30 m de altura y de 40 a 70 cm de diámetro normal, las ramas bajas son perpendiculares al fuste, la copa es gruesa y redondeada. Sus flores se presentan de marzo a abril.

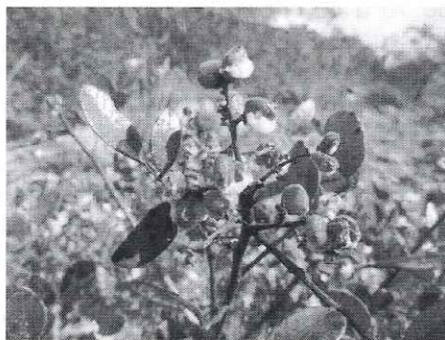
Para su propagación, las semillas a utilizar deben provenir de individuos sanos (libres de plagas y enfermedades), vigorosos, con buena producción de frutos, y preferentemente de fuste recto sin ramificaciones a baja altura. Con esto se pretende asegurar que las plantas obtenidas de esas semillas hereden las características de los parentales. Dependiendo del propósito de la plantación, madera o productos celulósicos, se realiza la selección de árboles padres.



**Nombre científico:** *Rhus standleyi*

**Nombre común:** Vara negra

**Descripción:** Arbusto o pequeño árbol hasta de 5 m de alto, perennifolio; ramillas rojizo-moradas; hojas simples de (2)4 a 7(8.5) cm de largo, con pubescencia suave al tacto; flores blancas o de color crema, a veces con tintes rosados; fruto globoso, de 7 a 8 mm de diámetro. Especie endémica del centro y sur de México. Hidalgo, México, D.F., Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Oaxaca.



**Nombre científico:** *Arbutus xalapensis* Kunth, 1819

**Nombre común:** Madroño

**Descripción:** Árbol perennifolio. Hasta 15 m de altura y 20-40 cm de diámetro. Tronco irregular erecto o inclinado, con corteza en capas (tiras) rojizas. Copa redondeada y densa. Habita en los Bosques de pinos y encinares, ocasionalmente bosques de oyamel. Su corteza es irregularmente fisurada y áspera en los individuos maduros. En los jóvenes es delgada y lisa, exfoliante en capas o tiras de color rojizo. Sus hojas son simples, alternas, elípticas de 5 -17 cm de largo, con margen entero o irregularmente aserrado. Coloración verde rojiza en el haz y verde amarillenta o anaranjada en el envés, con una textura aterciopelada y pubescente.



**Nombre científico:** *Comarostaphylis polifolia*

**Nombre común:** Madroño

**Descripción:** Árbol o arbusto maderable, nativo.



**Nombre científico:** *Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg. (1892).

**Nombre común:** Palo dulce

**Descripción:** Arbolito o arbusto caducifolio, de 3 a 6 m (hasta 9 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de 15 cm o más. Hojas alternas, compuestas, pinnadas, 3 a 5 cm de largo, folíolos 10 a 15 pares por hoja, elípticos, 7 a 13 mm de largo por 3 a 5 mm de ancho, con glándulas resinosas aromáticas presentes. Corteza externa amarilla de textura ligeramente rugosa, escamosa cuando seca desprendible en placas irregulares de color oscuro de 1 mm de grosor. Interna pardo rojiza.



**Nombre científico:** *Quercus rugosa* Neé

**Nombre común:** Encino roble

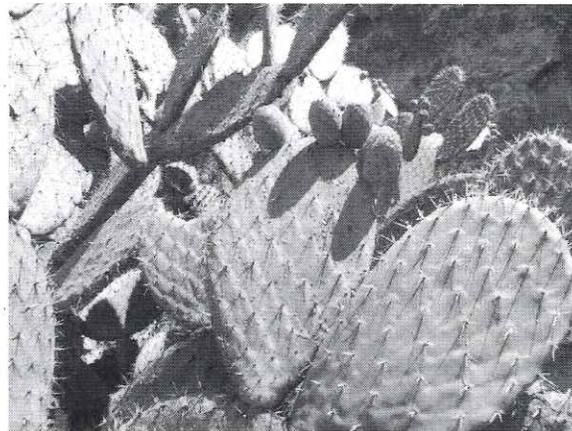
**Descripción:** Árbol de 8 a 15 m, aunque llega a medir hasta 30 m de altura, y un DN de 10 a 80 cm o más. Presenta una copa amplia redondeada y es de lento crecimiento. Hojas perennifolias o brevideciduas. Los árboles carecen de follaje regularmente menos de un mes a finales de invierno y a principios de primavera, en los bosques de Michoacán. Florece de marzo de junio y representa polinización anemócora. Se asocia con bosque de pino- *Quercus*, bosque de pino, bosque mesófilo de montaña, matorral xerófito



**Nombre científico:** *Opuntia lasiacantha* PFEIFF.

**Nombre común:** Nopal de cerro.

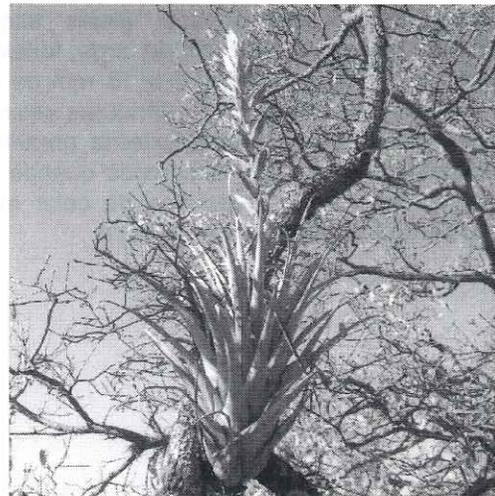
**Descripción:** es un arbusto con estructura de árbol con ramas erguidas, alcanzando un tamaño de 0,5 a 4 metros de altura. De color verde, desnudo, con secciones elípticas de 18 a 30 cm de largo y 12,5 a 17 centímetros de ancho. Las pequeñas aréolas están de 2 a 3 cm de distancia con gloquidios en color amarillo de 2 a 4 milímetros de largo. Con hasta tres débiles espinas con proyección hacia atrás, rectas, de color blanquecino o amarillo grisáceo con la edad. Las flores de color amarillo a naranja, alcanzan una longitud de entre 5 y 7 centímetros. Las frutas en forma de cono, de color amarillo verdoso, rojizo teñido es comestible, están adornadas con gloquidios y espinas, miden de 3,5 a 4,5 centímetros de largo y tienen un diámetro de 2 a 3 cm.



**Nombre científico:** *Tillandsia bourgaei* BAKER

**Nombre común:** Magueycito.

**Descripción:** Es una planta epífita que alcanza un tamaño de hasta 70 cm en flor. Hojas de 40-65 cm; vainas 3-7 cm de ancho, castaño pálido a castaño-púrpura, densamente púrpura a ferrugíneo lepidotas; láminas 3-4.5 cm de ancho, frecuentemente finamente nervadas, densamente cinéreo lepidotas, triangulares, atenuadas. Escapo 26-30 cm; brácteas foliáceas mucho más largas que los entrenudos.



<sup>i</sup> Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (S/A). Conservación y restauración de cactáceas y otras plantas suculentas mexicanas. Manual Práctico. Archivo PDF.

<sup>ii</sup> García, M., A. (2007). Los agaves de México. *Ciencias*. 087, 14:23. Archivo PDF.

<sup>iii</sup> Nadkarni, N. M. (1986). The nutritional effects of epiphytes on host trees with special reference to alteration of precipitation chemistry. *Selbyana*. 9, 44-51.

<sup>iv</sup> Granado, S. D.; López, R. G.; Hernández, G. M.; Sánchez, G. A. (2003). Ecología de las plantas epifitas. *Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*. 9(2), 101:111. ISSN: 2007-3828

<sup>v</sup> Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2011). Manual para la propagación de orquídeas. Archivo PDF.

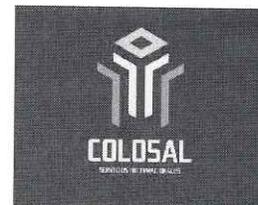
**ANEXO 2**  
**CONDICIONANTE DÉCIMO SEGUNDO**

**PROGRAMA DE  
AHUYENTAMIENTO,  
RESCATE Y REUBICACIÓN  
DE FAUNA SILVESTRE**

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL  
TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y  
OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL,  
TLAXCALA".

*H*





## ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	objetivos.....	5
2.1.	OBJETIVO GENERAL.....	5
2.2.	OBJETIVOS PARTICULARES.....	5
3.	ALCANCES.....	6
4.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO Y ANTECEDENTES.....	10
4.1.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	10
4.2.	MARCO LEGAL DEL RESCATE Y CONSERVACIÓN DEL AMBIENTE.....	10
4.3.	EL AHUYENTAMIENTO Y EL RESCATE EN LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES.....	13
5.	METODOLOGÍA GENERAL PARA EL AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE.....	14
5.1.	CRITERIOS METODOLÓGICOS.....	14
5.2.	METODOLOGÍA APLICADA.....	15
6.	TÉCNICAS PARA EL AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA silvestre.....	19
6.1.	TOMA DE MEDIDAS BIOMÉTRICAS COMPLEMENTARIOS.....	30
6.2.	CUIDADOS PRECAUTORIOS PARA EVITAR EL ESTRÉS Y EL DAÑO FÍSICO.....	33
7.	localización de los sitios de reubicación.....	34
7.1.	CRITERIOS PARA LA UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE LIBERACIÓN.....	34
7.2.	ÁREAS DE REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE.....	35
8.	ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y LA SUPERVIVENCIA.....	36
8.1.	ACCIONES EMERGENTES.....	36
8.2.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN.....	38
9.	PROGRAMA DE ACTIVIDADES, PERSONAL, MATERIAL REQUERIDO Y COSTOS.....	38
9.1.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	38
9.2.	RECURSOS HUMANOS.....	39
9.3.	MATERIALES.....	40
9.4.	COSTOS.....	40
10.	EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN..... ¡Error! Marcador no definido.	

*[Handwritten signature and initials]*



11.	informe DE AVANCES Y RESULTADOS.....	42
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	44

### ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b>	Fauna silvestre presente en el área del CUSTF.....	7
<b>Cuadro 2.</b>	Técnicas de rescate de la fauna silvestre presente en el área del CUSTF.....	9
<b>Cuadro 3.</b>	Descripción de las técnicas de ahuyentamiento de avifauna.....	21
<b>Cuadro 4.</b>	Descripción de las técnicas de ahuyentamiento de mastofauna.....	24
<b>Cuadro 5.</b>	Descripción de las técnicas de ahuyentamiento de herpetofauna.....	29
<b>Cuadro 6.</b>	Coordenadas UTM de las áreas de reubicación.....	36
<b>Cuadro 7.</b>	Cronograma general de las medidas que incluyen el ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre.....	38
<b>Cuadro 8.</b>	Cronograma de actividades de una semana en un mes para la fauna silvestre en todo el tiempo de cambio.....	39
<b>Cuadro 9.</b>	Mano de obra a utilizar en el ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.....	40
<b>Cuadro 10.</b>	Cotización de material de gasto único.....	40
<b>Cuadro 11.</b>	Cotización de personal y activos de gasto constante.....	41

### ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Marco legal respecto a la conservación de la vida silvestre.....	11
<b>Figura 2.</b>	Etapas del ahuyentamiento y/o rescate de especies de fauna silvestre.....	19
<b>Figura 3.</b>	Técnica de ahuyentamiento de avifauna por medio de sonidos.....	22
<b>Figura 4.</b>	Picos de actividad de la avifauna en relación a la densidad poblacional y riqueza específica.....	23
<b>Figura 5.</b>	Técnica de ahuyentamiento de mastofauna por medio de sonidos.....	25
<b>Figura 6.</b>	Trampas Tomahawk y Sherman para captura de mamíferos medianos y pequeños.....	26
<b>Figura 7.</b>	Captura de mamíferos a través del establecimiento de trampas Tomahawk.....	26
<b>Figura 8.</b>	Técnicas de captura directa de lacertilios y serpientes.....	29
<b>Figura 9.</b>	Técnica de ahuyentamiento de herpetofauna por medio de sonidos.....	30
<b>Figura 10.</b>	Toma de medidas biométricas en aves.....	31
<b>Figura 11.</b>	Formato de registro de avifauna.....	31
<b>Figura 12.</b>	Hoja de registro para la mastofauna.....	32
<b>Figura 13.</b>	Toma de medidas biométricas para la herpetofauna.....	33
<b>Figura 14.</b>	Áreas de reubicación de fauna silvestre.....	36
<b>Figura 15.</b>	Evidencias del rescate y reubicación de especies de fauna silvestre.....	44

*[Handwritten signature]*

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



## 1. INTRODUCCIÓN.

El presente documento pertenece a la elaboración del Estudio Técnico Justificativo de cambio de uso de suelo para el proyecto: **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA”**.

En el área de Cambio de Uso de Suelo en Terreno Forestal (en adelante CUSTF) del mencionado estudio se registraron especies de fauna silvestre que son comunes a la zona; sin embargo, es de vital importancia proteger y rescatar a todas aquellas que se encuentren dentro del trazo a modificar debido a que todas tienen importancia ecológica.

El cambio de uso de suelo en el ambiente natural tiene una incidencia directa y negativa sobre los recursos naturales presentes en el sitio, generando una afectación a la vegetación y a las especies de fauna silvestre que viven en ella (anfibios, reptiles, aves y pequeños mamíferos); los cuales, dependen de este recurso para la obtención de alimento, refugio, así como para su desarrollo en general. Al provocar esto, es necesario tomar medidas que se enfoquen en permitir el rescate y reubicación de los ejemplares a un sitio donde puedan continuar con sus procesos biológicos generales.

Por lo anterior, es necesario desarrollar un “Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre”, en el cual se toman en cuenta todos los ejemplares de las diferentes especies de ornitofauna, mastofauna y herpetofauna. Dentro de las características que se consideran más relevantes para este programa de rescate de fauna se encuentran: especies en algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y especies de lento desplazamiento, además de la importancia ecológica de las especies dentro del ecosistema; de esta manera, se asegura el mayor porcentaje de éxito de su supervivencia.



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROG. FAUNA | 3

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATILÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



El término “ahuyentamiento” se refiere a generar condiciones de tipo ecológico que causen estrés ambiental y por consiguiente, un desplazamiento de los animales que se encuentren en la zona a intervenir por el proyecto; el término “rescate” se deberá entender como la acción de liberar a un organismo de alguna amenaza y devolverlo al lugar de donde fue extraído o algún sitio que presente condiciones similares al de la extracción; el término “protección” se refiere a preservar los hábitats naturales y ecosistemas frágiles de alteración, además de aprovechar de manera racional y sostenidamente los recursos naturales, salvaguardando la diversidad genética de las especies, particularmente las endémicas, amenazadas y en alguna categoría de riesgo; por su parte, la “conservación” es un término que se emplea para denominar todas las actividades que ayuden a mantener la calidad y cantidad de los recursos naturales; finalmente, el concepto de “manejo” se refiere a los métodos y técnicas que permitan manipular a los individuos de fauna que tengan que ser rescatados, conservados o protegidos.

En este sentido, se proponen acciones que permitan ahuyentar o cuando no tienen capacidad para ello rescatar y reubicar especies de fauna susceptibles de ser afectadas durante las actividades de cambio de uso de suelo.

El programa incluirá una propuesta de áreas donde los ejemplares capturados podrían ser reubicados, a suficiente distancia del lugar donde se ejecutan las actividades del CUSTF; esto, para evitar que al regresar vuelvan a estar en riesgo físico, o bien, para los casos de especies que impliquen riesgos a la vida humana, a una distancia aún mayor, siempre cuidando que el hábitat donde se reubiquen sea semejante al hábitat de donde fueron capturados.

A continuación, se describen a detalle las técnicas que se emplearán para el ahuyentamiento, rescate y reubicación de las especies de fauna silvestre registradas en



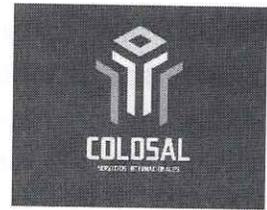
GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

*Handwritten signature and initials.*

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



el CUSTF. Es importante mencionar que dichas técnicas a continuación descritas se encuentran adaptadas a las especies de interés.

## 2. OBJETIVOS.

### 2.1. OBJETIVO GENERAL.

Determinar e implementar una estrategia y metodología para ejecutar dentro del CUSTF las acciones de rescate y conservación de las especies de fauna silvestre con algún estatus de protección (enunciadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010) y de aquellas especies que tienen poca movilidad; dicho objetivo será cumplido a través del ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos con el fin de mantener su abundancia, diversidad y conservar los servicios ambientales que se presentan dentro del ecosistema, planteando las estrategias para favorecer la reubicación de especies sensibles, de importancia ecológica o endémicas.

### 2.2. OBJETIVOS PARTICULARES.

El programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación está orientado a coordinar, ordenar y regular las actividades del proyecto con el fin de garantizar la conservación de la fauna silvestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en las áreas de influencia directa del proyecto. Para poder realizar lo anterior, se considera lo siguiente:

- ✓ Minimizar los impactos ambientales sobre la fauna silvestre amenazada y de baja movilidad a través del rescate, protección y conservación.
- ✓ Efectuar recorridos antes de cualquier actividad, para la identificación, ubicación y señalamiento de posibles nidos y madrigueras con actividad.
- ✓ Ahuyentar individuos de especies de aves y mamíferos medianos a grandes antes y durante la realización de las actividades del proyecto.



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



- ✓ Rescatar la mayor cantidad posible de individuos de las especies amenazadas y de poca viabilidad, que habiten en el área a intervenir por el proyecto.
- ✓ Realizar la manipulación de las especies rescatadas, mediante la implementación de técnicas específicas para cada grupo.
- ✓ Identificar los sitios de reubicación para la fauna silvestre, los cuales deben ser zonas aledañas, similares al hábitat original y con una barrera natural que impida su regreso al área de CUSTF.
- ✓ Verificar que los sitios de reubicación reúnan condiciones ambientales equivalentes a las áreas donde fueron rescatados y realizar la reubicación.
- ✓ Evitar la sobrecarga de especies de fauna silvestre en los sitios de reubicación.
- ✓ Trasladar o relocalizar los individuos capturados a ambientes similares que no serán sometidos a modificaciones en el mediano o largo plazo.
- ✓ Efectuar la reubicación de los individuos, en zonas previamente seleccionadas de acuerdo a los criterios técnicos y biológicos que permitan proporcionar las condiciones idóneas para su subsistencia.
- ✓ Poner especial énfasis en las especies de fauna considerada bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de lento desplazamiento/ y/o endémica.
- ✓ Concientizar y sensibilizar a los trabajadores acerca de la importancia de las especies de fauna silvestre presentes en el área de CUSTF.

### 3. ALCANCES.

Considerando que las especies de fauna rescatadas serán reubicadas en sitios con características similares al sitio de origen, se espera minimizar las afectaciones a individuos de poblaciones presentes en el CUSTF; Aunado a esto, se prevé la capacitación a la plantilla de trabajadores con la finalidad de que sepan actuar en caso

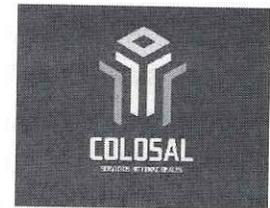


GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



de encuentros fortuitos con organismos que se desplacen a las zonas de trabajo. Las metas propuestas son:

- ✓ Identificar a nivel específico el 100% de las especies encontradas en el CUSTF.
- ✓ Reubicar con éxito los organismos rescatados en sitios aptos para su supervivencia, de tal forma que no se incremente la competencia intraespecífica e interespecífica.
- ✓ Mantener una elevada tasa de éxito en el rescate y supervivencia de los organismos rescatados en el sitio del proyecto, y con ello proteger y conservar sus poblaciones.
- ✓ Lograr una supervivencia alta de los individuos reubicados, mediante la elección correcta de sitios propuestos para la liberación de los ejemplares rescatados.
- ✓ Reducir la mortandad de las poblaciones de fauna silvestre sobre todo antes y durante las actividades de remoción de la vegetación y el suelo, enfatizando en aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Fauna silvestre con presencia en el área de CUSTF:**

La superficie del CUSTF resulta pequeña comparada con las Microcuencas Hidrográficas como para hablar de especies de fauna propias de dicha superficie, especialmente si se considera el hábito migratorio y la capacidad de desplazamiento de la mayor parte de especies de fauna silvestre, sin embargo, a continuación se presentan las especies encontradas durante el muestreo:

**Cuadro 1. Fauna silvestre presente en el área del CUSTF.**

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución	Abundancia.	No. registros
<b>Aves</b>							
1	Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azulgris	SC	Nativa	Poco común	5
2	Trochilidae	<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro oreja blanca	SC	Nativa	común	2



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM -059	Distribución	Abundancia.	No. registros
3	Columbidae	Columbina inca	Tortolita cola larga	SC	Nativa	Abundante	5
4	Fringillidae	Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	SC	Nativa	Abundante	11
5	Passeridae	Passer domesticus	Gorrión doméstico	SC	<b>Exótica-invasora</b>	Abundante	5
6	Tyrannidae	Pyrocephalus rubinus	Papamoscas cardenalito	SC	Nativa	Común	2
7	Parulidae	Setophaga coronata	Chipe rabadilla amarilla	SC	Nativa	Poco común	2
8	Emberizidae	Spizella passerina	Gorrión cejas blancas	SC	Nativa	Común	4
9	Mimidae	Toxostoma curvirostre	Cuitalcoche pico curvo	SC	Nativa	Abundante	1
10	Columbidae	Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	SC	Nativa	Abundante	6
<b>Mamíferos</b>							
1	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	SC	Nativa	Común	8
2	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	SC	<b>Cuasindémica</b>	Muy Común	4
3	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	SC	Nativa	Común	3
<b>Reptiles</b>							
1	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón de montaña	A	<b>Endémica</b>	Rara	3
2	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa del mezquite	Pr	Nativa	Común	5
3	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus megalepidurus</i>	Lagartija espinosa de escamas grandes	Pr	<b>Endémica</b>	Común	3
4	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija espinosa de pastizal	SC	Nativa	Común	6
5	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	SC	Nativa	Común	1

Una vez descritas las especies encontradas en el área de CUSTF y tomando en cuenta que esa cantidad de especies y frecuencia de individuos es relativa a las condiciones del muestreo, la meta a la cual se pretende llegar con la realización de este programa, es el ahuyentamiento, rescate y reubicación al 100% destacando que la mayoría de especies no tiene problemática debido a su capacidad de desplazamiento tomando en cuenta que la prioridad serán aquellas que tengan “poca capacidad de desplazamiento”.



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

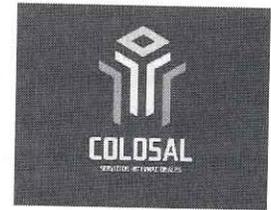
Cel: (2281)24-70-55

PROG. FAUNA

8

*Handwritten signature and initials.*

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



De acuerdo al párrafo anterior, los resultados esperados serían ahuyentar, rescatar y reubicar como mínimo a las especies encontradas en diferente cantidad de individuos priorizando las que tienen poca capacidad de desplazamiento. Cabe mencionar que el número de organismos ahuyentados será en mayor proporción que los rescatados y reubicados evitando diferentes daños y estrés a los individuos. A continuación, se especifica qué especies serán desplazadas y aquellas que serán reubicadas de preferencia:

**Cuadro 2.** Técnicas de rescate de la fauna silvestre presente en el área del CUSTF.

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución	Téc. De rescate	No. registros
<b>Aves</b>							
1	Poliophtidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris	SC	Nativa	Ahuyentamiento	5
2	Trochilidae	<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro oreja blanca	SC	Nativa	Ahuyentamiento	2
3	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	SC	Nativa	Ahuyentamiento	5
4	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	SC	Nativa	Ahuyentamiento	11
5	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	SC	<b>Exótica-invasora</b>	Ahuyentamiento	5
6	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	SC	Nativa	Ahuyentamiento	2
7	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	SC	Nativa	Ahuyentamiento	2
8	Emberizidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejas blancas	SC	Nativa	Ahuyentamiento	4
9	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	SC	Nativa	Ahuyentamiento	1
10	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	SC	Nativa	Ahuyentamiento	6
<b>Mamíferos</b>							
1	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	SC	Nativa	Ahuyentamiento/rescate directo	8
2	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	SC	<b>Cuasindémica</b>	Ahuyentamiento/rescate directo	4
3	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	SC	Nativa	Ahuyentamiento/rescate directo	3
<b>Reptiles</b>							



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROG. FAUNA

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución	Téc. De rescate	No. registros
1	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón de montaña	A	Endémica	Rescate directo	3
2	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa del mezquite	Pr	Nativa	Rescate directo	5
3	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus megalepidurus</i>	Lagartija espinosa de escamas grandes	Pr	Endémica	Rescate directo	3
4	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija espinosa de pastizal	SC	Nativa	Rescate directo	6
5	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	SC	Nativa	Rescate directo	1

#### 4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO Y ANTECEDENTES.

##### 4.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

Como ya se ha mencionado en otros capítulos, el cambio de uso de suelo consiste en la eliminación total y parcial de la cobertura vegetal para realizar “LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, ESTADO DE TLAXCALA”. La zona de CUSTF se encuentra rodeada por Vegetación de Bosque de Encino y Bosque de Táscate; al igual que la zona de CUSTF.

##### 4.2. MARCO LEGAL DEL RESCATE Y CONSERVACIÓN DEL AMBIENTE.

El marco legal para el rescate y conservación del ambiente, y por ende de la flora y la fauna silvestres, se sustenta principalmente en los siguientes instrumentos legales:

- a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- b) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- c) Ley General de Vida Silvestre.



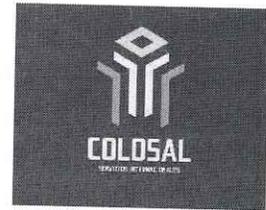
GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

*Handwritten signature and initials.*

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



- d) Reglamento de la Ley General de la Vida Silvestre
- e) Normas Oficiales Mexicanas (NOM-059-SEMARNAT-2010).

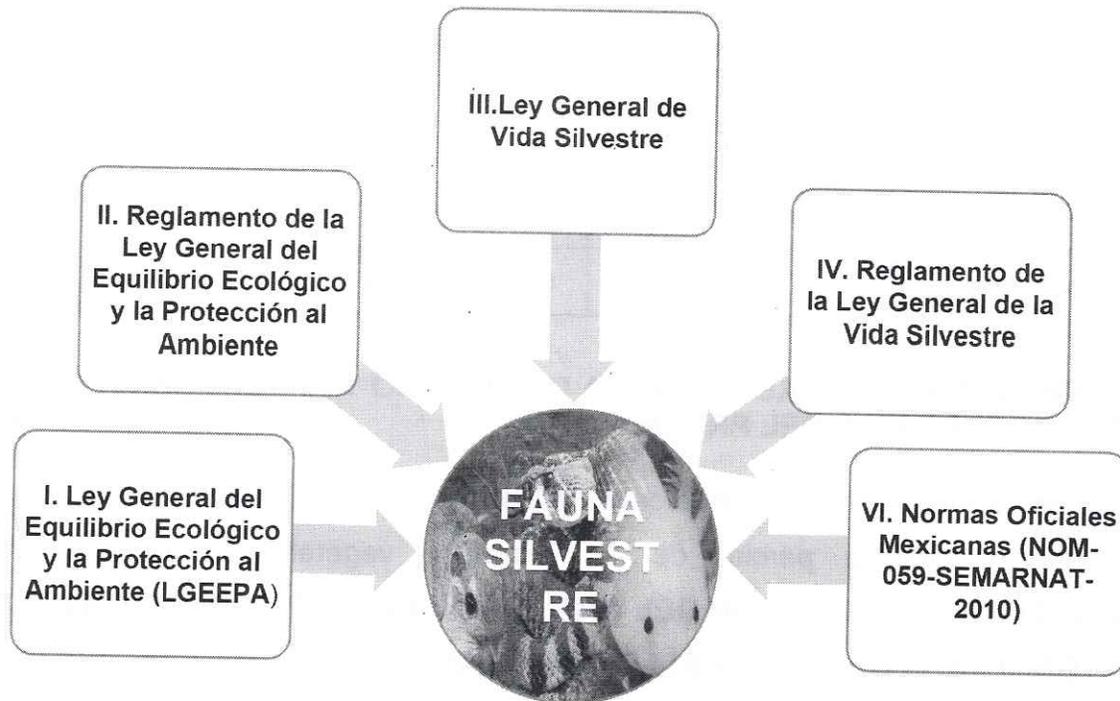


Figura 1. Marco legal respecto a la conservación de la vida silvestre.

Las leyes, reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas citadas anteriormente definen los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; esto, con la finalidad de preservar y proteger la biodiversidad, así como regular el establecimiento y la administración de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y el aprovechamiento sustentable, la preservación y restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales. De esta manera, se busca sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



De acuerdo al párrafo anterior, es importante llevar a cabo acciones para minimizar la generación de impactos adversos a los componentes naturales del ecosistema presentes en el área del CUSTF, dándole énfasis a aquellas especies que se encuentran en estatus de protección de acuerdo con la normatividad vigente en México y apoyando de esta forma las labores de preservación y conservación de las especies.

**Todo manejo en el que se deba de manipular a los ejemplares de fauna silvestre debe de ser apelando en todo momento al Trato digno y respetuoso a la fauna silvestre, de conformidad con los artículos 29, 31 y 33 de la Ley General de Vida Silvestre.**

## LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

### CAPÍTULO VI

#### TRATO DIGNO Y RESPETUOSO A LA FAUNA SILVESTRE

**Artículo 29.** Las entidades federativas, los Municipios, las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

**Artículo 31.** Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

**Artículo 33.** Cuando de conformidad con las disposiciones en la materia deba someterse a cuarentena a cualquier ejemplar de la fauna silvestre, se adoptarán las medidas para mantenerlos en condiciones adecuadas de acuerdo a sus necesidades.

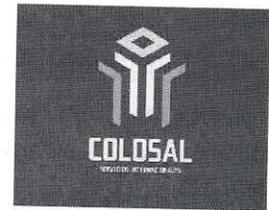


GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



#### **4.3. EL AHUYENTAMIENTO Y EL RESCATE EN LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES.**

Además de que la fauna es parte fundamental de la biodiversidad, son muchas las razones por las cuales se debe conservar y entre ellas se encuentran valores éticos, culturales, económicos, políticos, ecológicos, recreacionales, educativos y científicos (Zamorano de Haro, 2009).

Una de las formas para preservar una o varias especies es por medio de su conservación in situ, esto es, en el lugar donde habita, ya sea por medio del establecimiento de Áreas Naturales Protegidas que permitan de esta manera el cuidado de diferentes ecosistemas. El objetivo principal de las ANP's es mantener la biodiversidad y tienen entre otras funciones, la realización de investigaciones de diferente índole, inventarios de flora y fauna, elaboración de programas de manejo así como actividades de educación ambiental y de vigilancia permanente. Otra de las estrategias, es la conservación de las especies que se reportan en los Estudios Técnicos Justificativos y las no reportadas que están consideradas en riesgo, debido a la disminución de sus poblaciones y hábitat por la fragilidad del ecosistema y por efecto de las presiones antropogénicas. La conservación prioritaria de especies es de gran relevancia cuando se lleva a cabo en aquellos sitios que por alguna actividad productiva serán afectadas, la cual es una medida de mitigación del impacto que causará dicha actividad.

La intervención de las áreas de cambio, puede provocar la muerte directa de aquellos que sean sorprendidos de manera imprevista. Esta situación causa migración y desaparición de un número significativo de especies animales, con repercusiones negativas para la estabilidad de los ecosistemas de la región; por lo anterior, es



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROG. FAUNA | 13

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



importante implementar trabajos de ahuyentamiento y rescate orientados a minimizar los efectos sobre la fauna residente del área de influencia directa del proyecto.

A manera de resumen, el mencionado programa tiene como primer paso realizar el ahuyentamiento de la fauna, esto es, generar condiciones de tipo ecológico que causen estrés ambiental y por consiguiente, un desplazamiento de los animales que se encuentren en la zona a intervenir por el proyecto. El segundo paso es el rescate; en este, se capturarán los organismos que no puedan migrar por el ahuyentamiento o que tengan lento desplazamiento. El tercer paso, muy ligado al segundo, es la reubicación de los organismos capturados en un lugar seguro para ellos.

## **5. METODOLOGÍA GENERAL PARA EL AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE.**

### **5.1. CRITERIOS METODOLÓGICOS.**

En el ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna silvestre se tomarán en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Es importante tener un conocimiento previo acerca de la fauna existente en el área que se realizará el ahuyentamiento y rescate. Se debe realizar una revisión tanto de la línea base del proyecto, como de bibliografía en general e inventarios de fauna realizados anteriormente en la zona y en la región; esto, con el fin de obtener información general de las especies que probablemente se encuentren en el CUSTF, y por lo tanto, lograr hacer una identificación más fácil y oportuna en campo.
2. El ahuyentamiento y rescate debe ser dirigido y realizado por profesionales especializados.

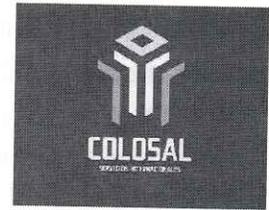


GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



3. Cada profesional podrá apoyarse de un auxiliar de campo si así lo requiere. Las labores del auxiliar de campo serán las de apoyar al profesional en la instalación de los equipos necesarios para el ahuyentamiento y rescate.
4. En las labores de ahuyentamiento se emplearán diferentes herramientas, dependiendo del grupo de individuos que se desee ahuyentar y entre las cuales se encuentran: siluetas y globos pintados con características propias de depredadores, equipos de sonido, varas para mover las ramas de árboles o arbustos y hormonas de depredadores.

En caso necesario en el trabajo de rescate se utilizarán trampas Tomahawk y Sherman, bastón manipulador, vara herpetológica, jaulas medianas, redes de niebla, jaulas para aves, sogas de algodón grueso, cintas adhesivas, bolsas de tela, cajas plásticas perforadas, bolsas Ziplock perforadas, guantes de tela, machete, navaja, libreta de anotaciones, marcadores indelebles, linternas, GPS, cámara fotográfica digital, etc.

## 5.2. METODOLOGÍA APLICADA.

El ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre se hará en siete etapas:

### I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y PLANEACIÓN.

Se ha realizado una revisión bibliográfica de la zona donde se ejecutará el ahuyentamiento y rescate con la cual se obtenga información del tipo de fauna que comprende la zona, con el fin de optimizar el proceso de captura e identificación en campo de las especies presentes.

### II. MUESTREO.



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROG. FAUNA | 15

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



Se realizó un muestreo corto en la zona que se va a realizar el ahuyentamiento y rescate de fauna; en este, el interesado mediante una metodología específica para cada grupo de individuos, identifica de forma rápida que especies se encuentran presentes en el área. Cabe destacar que esta actividad está altamente relacionada con el levantamiento de información de flora silvestre, ya que ambas actividades se realizan al mismo tiempo.

### III. UBICACIÓN DEL SITIO O SITIOS.

Se estudiaron y establecieron dos espacios, el primero es la zona donde se va a realizar el ahuyentamiento y en su caso rescate de fauna, y el segundo es la zona donde se realizará la reubicación de los individuos rescatados.

### IV. AHUYENTAMIENTO O CAPTURA.

#### AHUYENTAMIENTO:

El objetivo del ahuyentamiento de especies, consiste en que los individuos de fauna silvestre detectados sean efectivamente desplazados, y por lo tanto, puedan alejarse del área de influencia del proyecto, utilizando estructuras naturales que puedan ejercer la función de “corredores biológicos” para su desplazamiento.

En un ahuyentamiento de fauna se emplean diferentes metodologías y técnicas, como estímulos visuales (siluetas o globos), estímulos auditivos (reproducción de sonidos que alerten del peligro), estímulos mecánicos (movimiento de la vegetación arbórea y arbustiva) y estímulos químicos (hormonas de animales depredadores); los cuales, generan un cierto grado de estrés a los animales que los incite a desplazarse del lugar.

El ahuyentamiento de fauna silvestre, se realiza principalmente mediante recorridos en la superficie total del área del CUSTF; dichos recorridos se harán previo al inicio de la

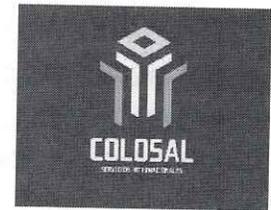


GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



etapa de desmonte y despalme. Las acciones de ahuyentamiento y seguimiento de los individuos, se iniciarán desde la zona centro del área de CUSTF hacia la periferia. Eventualmente, el ahuyentamiento, se extenderá más allá de los límites del área de influencia directa del proyecto para asegurar desplazamientos poblacionales hacia sectores sin intervención antrópica. Además se realizarán recorridos de inspección para la detección de nidos y madrigueras.

#### **🐦 RESCATE:**

La captura y manejo de los organismos, se iniciará con la búsqueda exhaustiva en todos los sitios donde pudieran encontrarse; es decir, bajo troncos caídos, hojarasca, debajo de rocas, base de árboles y arbustos, y acumulaciones de rocas, etc. El manejo de los organismos será de la manera más correcta y rápida posible.

#### **V. TRANSPORTE (SI SE DA EL CASO).**

En el caso de tener individuos rescatados, estos se trasportarán hacia el lugar de reubicación, teniendo en cuenta algunos aspectos importantes y la logística necesaria para proporcionar bienestar a los animales, esta última, dependerá de las características de cada grupo y de cada individuo.

#### **VI. REUBICACIÓN (SI SE DA EL CASO).**

Los individuos capturados serán reubicados en el sitio ya previsto, con el fin de garantizar en lo posible la supervivencia de estos.

#### **VII. REGISTRO FOTOGRÁFICO Y TOMA DE DATOS (SI SE DA EL CASO).**

En la situación de tener individuos rescatados, se harán registros fotográficos de cada una de las actividades realizadas y de los momentos con mayor relevancia. La toma de



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



datos permitirá obtener, revisar y almacenar información importante del proceso, así como los resultados del ahuyentamiento y rescate de fauna.

- Las mencionadas actividades se realizarán continuamente, durante el lapso de tiempo que corresponda al Cambio de Uso de Suelo.
- Se deberá asegurar la supervivencia y restablecimiento de los ejemplares rescatados y reubicados.
- Los métodos a emplear para la manipulación deberán de ser lo menos invasivos posibles, y así asegurara la el bienestar de los ejemplares.



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

Handwritten signature or initials in the bottom right corner.



**Figura 2.** Etapas del ahuyentamiento y/o rescate de especies de fauna silvestre.

## 6. TÉCNICAS PARA EL AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE.

Se pretende que con la ejecución del ahuyentamiento la fauna existente dentro del proyecto se desplace y así se evite la afectación a la misma. Sin embargo, existen ciertos organismos que por su condición física requerirán de ayuda para su reubicación fuera del proyecto.

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



Para la captura, manejo y traslado de organismos, se iniciará con la búsqueda exhaustiva en todos los sitios donde pudieran encontrarse organismos: bajo troncos caídos, entre la hojarasca, debajo de las rocas, base de árboles, de arbustos y acumulaciones de rocas, etc.

Para llevar a cabo dichos métodos se contará con personal capacitado que tenga un amplio conocimiento de la biología y ecología de las especies, así como de los métodos de manejo y traslado de fauna silvestre. Asimismo es necesario contar con el material adecuado para la captura y el manejo de los organismos, tales como ganchos herpetológicos, redes, bolsas y guías de campo para la identificación.

Es muy importante que se cuente con una bitácora de campo, en la cual se recabe información sobre la hora de captura, el número de individuos rescatados por cada especie, las coordenadas geográficas del sitio de captura y posteriormente de liberación, así como datos sobre el tipo de vegetación y microhábitat en el que fueron registradas.

## AVIFAUNA

Generalmente la avifauna tenderá a huir al inicio de las actividades en el CUSTF debido a su amplio rango de desplazamiento. De igual manera en muchos casos, las actividades del proyecto no suponen un riesgo para las especies de aves, debido a que algunas de ellas se encuentran ampliamente adaptadas a actividades antropogénicas.

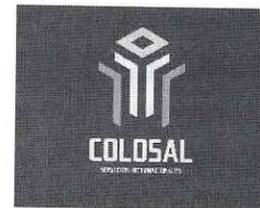
En el caso de encontrar organismos que tengan establecidos nidos en las zonas de vegetación, deberá establecerse un programa de localización de nidos en los sitios de desmonte. En primera instancia se tratará de reubicar las nidadas a las áreas contiguas para que no sufran alteración y los progenitores ubiquen a los polluelos y sigan alimentándolos; en caso de que esta situación no ocurra, se procederá al rescate de los polluelos, los cuales deberán ser trasladados a sitios de crianza (UMAS o zoológicos)



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55



para su alimentación en caso de que la madre abandone el nido. Se recomienda y establece exclusivamente el ahuyentamiento de la avifauna por medio de megáfono/corneta.

### Recuperación de los huevos

1. Los huevos no deben girarse de su posición original (el disco embrionario puede desprenderse ocasionando la muerte del embrión). Se aconseja poner una pequeña raya con lápiz de carbón en la parte superior del huevo para mantenerla siempre en el mismo lugar y asegurarnos de que no los hemos girado.
2. Se debe tener listo el recipiente en que serán trasladados de manera que su retiro y traslado sea rápido.
3. Si los huevos están pegados entre sí, se trasladarán sin separarlos.
4. Los huevos rotos que muestren salida de líquidos, deberán ser desechados inmediatamente, ya que favorecerán el desarrollo de microorganismos que pueden llegar a contaminar a los demás huevos. Los organismos recolectados se depositan en bolsas de plástico, contenedores de plástico, o sacos de lona delgada para ser transportados, cuidando que contengan humedad suficiente para evitar que se deshidraten y mueran. Para evitar daños a los individuos, conviene depositarlos en bolsas o contenedores por separado de acuerdo con el sitio de captura y la especie

### ➤ TÉCNICAS DE AHUYENTAMIENTO.

- ✓ Reproducción de sonidos.

**Cuadro 3.** Descripción de las técnicas de ahuyentamiento de avifauna.

Técnica	Tipo de estímulo	Descripción	Particularidades
Reproducción de sonidos	Auditivo	La reproducción de sonidos busca generar estrés ambiental y por consiguiente.	Durante la aplicación de esta metodología se utilizará un megáfono/corneta, el cual resulta un eficiente ahuyentador tanto para aves, como para



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



Técnica	Tipo de estímulo	Descripción	Particularidades
		un desplazamiento.	mamíferos y reptiles.



**Figura 3.** Técnica de ahuyentamiento de avifauna por medio de sonidos.

Las aves presentan dos picos de actividad:

- 1) **Matutino (durante las primeras horas de la mañana):** desde la salida del sol hasta 3 horas después, es decir, desde las 7:15 am hasta las 9:30–10:00 am aproximadamente.
- 2) **Vespertino (previo al ocultamiento del sol):** ha sido registrado de 2 a 3 horas antes del ocaso, es decir desde las 5:00 pm hasta las 7:15 pm.

En dichos lapsos de tiempo deberá realizarse la actividad de ahuyentamiento, ya que la densidad poblacional y riqueza específica de avifauna se encuentra considerablemente elevada debido a que corresponde al periodo de tiempo en el cual las especies se alimentan. A partir de las 11:00 am a 12:00 pm la actividad de las aves disminuye así como su densidad poblacional; durante la 1:00 pm a 4:00 pm la densidad poblacional es

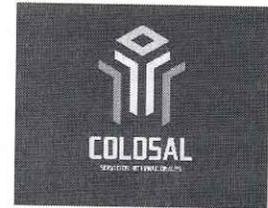


GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

*Handwritten signature and scribbles on the right margin.*



considerablemente baja, ya que la mayoría de las especies se encuentran en el dosel de los árboles, por lo tanto su captura y ahuyentamiento es casi nulo. A continuación, se muestra una esquematización de la densidad de aves durante las horas del día:

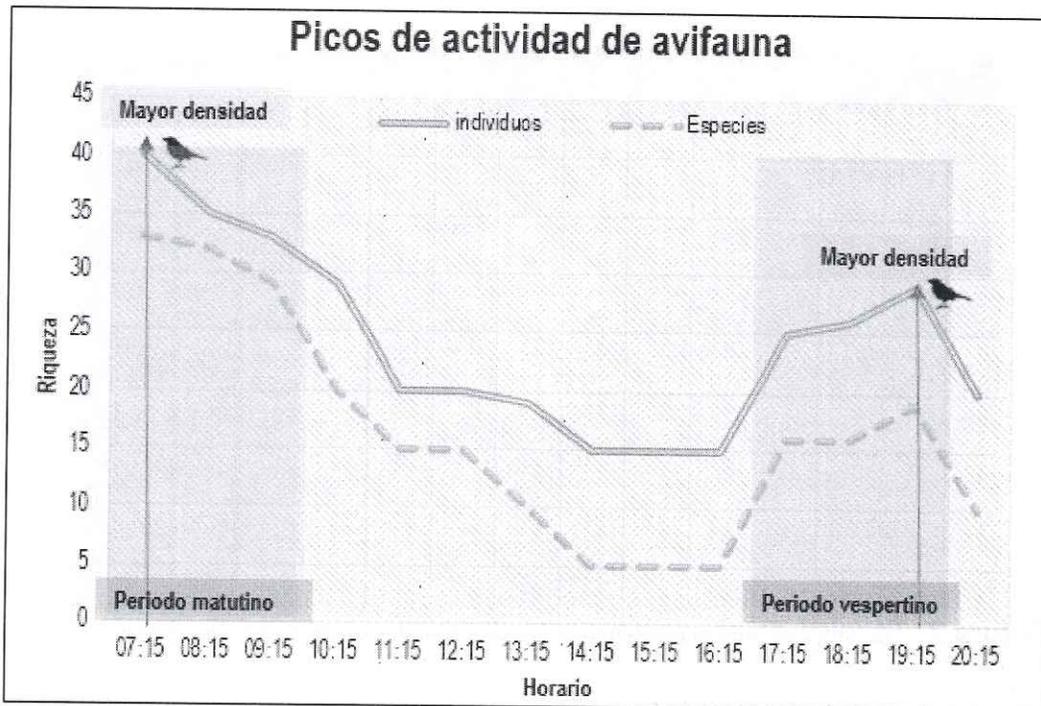


Figura 4. Picos de actividad de la avifauna en relación a la densidad poblacional y riqueza específica.

### MASTOFAUNA

Aun cuando no se encontraron evidencias indirectas de mastofauna en el área de CUSTF durante el muestreo, es necesario tomar en cuenta a este grupo de fauna debido a que el área es potencialmente paso para varias especies de mamíferos.

Tomando en cuenta que la mastofauna es altamente susceptible al desplazamiento al percatarse del movimiento inusual y ruido constante, además de que los mamíferos reportados solo se encuentran de paso; se recomienda y establece para mamíferos grandes, el uso de ahuyentadores de sonido como el megáfono/corneta. Para el caso



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



de mamíferos medianos y pequeños se recomienda el uso de trampas Tomahawk y tipo Sherman.

Considerando que la captura de mamíferos por trampeo requiere tiempo para que sea efectiva y fructífera, no solo se contempla el uso de trampas sino también la utilización de humo en las madrigueras para que los animales salgan y así ahuyentarlos o proceder a la captura manual en caso de que no se alejen debido a sus hábitos, en cuya situación serán colocados dentro de jaulas con alimento y comida para ser liberados a la brevedad en un sitio de características y vegetación similar. En este proceso es conveniente inhabilitar la entrada de la madriguera una vez que se esté seguro de que todos los animales hayan salido, en caso contrario se recomienda colocar las trampas Tomahawk cerca de la entrada de la madriguera con distintos cebos, por lo menos una noche para cerciorarse de que ya no hay individuos en la zona.

En el caso de encontrar especímenes enfermos o heridos de herpetofauna o mastofauna estos deberá ser llevados a un veterinario (especializado en fauna silvestre), Unidad de Manejo Ambiental (UMA) o sitio de reproducción para ser atendido por un profesional de la salud animal.

➤ **TÉCNICAS DE AHUYENTAMIENTO.**

- ✓ Reproducción de sonidos.

**Cuadro 4.** Descripción de las técnicas de ahuyentamiento de mastofauna.

Técnica	Tipo de estímulo	Descripción	Particularidades
Reproducción de sonidos	Auditivo	La reproducción de sonidos busca generar estrés ambiental y por consiguiente un desplazamiento.	Durante la aplicación de esta metodología se utilizará un megáfono/corneta, el cual resulta un eficiente ahuyentador tanto para aves, como para mamíferos y reptiles.

*Handwritten signature and initials on the right margin.*



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55



**Figura 5.** Técnica de ahuyentamiento de mastofauna por medio de sonidos.

### ➤ TÉCNICAS DE CAPTURA.

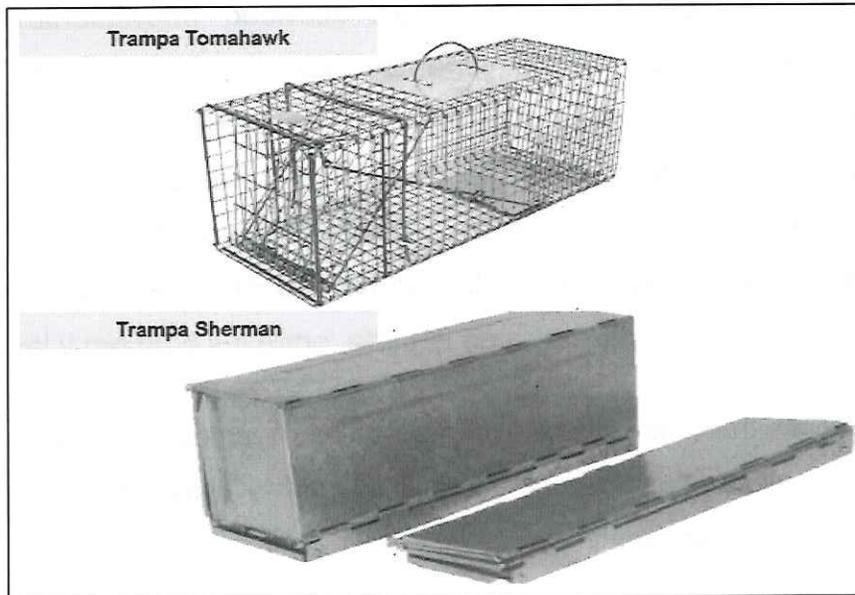
#### ✓ Trampas Tomahawk

Se utilizará 1 trampas Tomahawk. Estas trampas corresponden a contenedores reticulados en el que se pueden capturar mamíferos medianos como conejos, ardillas y armadillos. Las trampas estarán siendo colocadas en distintos polígonos del CUSTF frecuentemente.

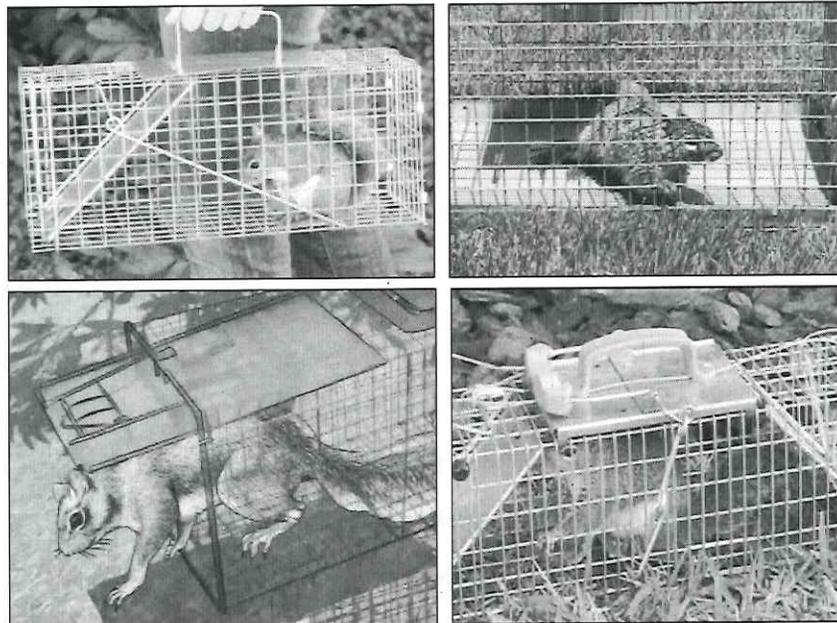
#### ✓ Trampas Sherman.

De manera complementaria, se colocarán 4 trampas Sherman para roedores. Estas trampas corresponden a contenedores de aluminio en forma de cajas cerradas. Las trampas estarán siendo colocadas en distintos polígonos del CUSTF frecuentemente.

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



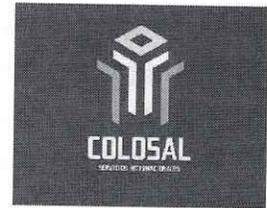
**Figura 6.** Trampas Tomahawk y Sherman para captura de mamíferos medianos y pequeños.



**Figura 7.** Captura de mamíferos a través del establecimiento de trampas Tomahawk.

*Handwritten signature and mark.*

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



Comúnmente los mamíferos tienen una sola actividad (movimiento) al día. Con excepción de los primates, la mayoría de los mamíferos neotropicales son predominantemente nocturnos (Srbek-Araujo y García, 2005). De esta manera, se realizará una actividad de ahuyentamiento tanto en las horas del día como en la noche, sin embargo, se tendrá una mayor dedicación durante el último periodo. Consecuentemente, se realizará una actividad de ahuyentamiento en las horas de la mañana, entre las 7:00 y las 9:00 y otra en la tarde, entre las 6:00 pm y las 12:00 pm.

La colocación de las trampas, será de un día para otro, colocando las trampas lo más tarde posible y revisándolas lo más temprano posible para que el tiempo de los animales en las trampas sea mínimo.

### HERPETOFAUNA

Los reptiles son generalmente difíciles de observar, sobre todo los de talla corporal mediana. El avistamiento de los reptiles varía marcadamente con la temperatura ambiental, ya que de ésta depende su temperatura corporal, por lo que es recomendable efectuar las actividades de rescate durante periodos estandarizados en condición climática y en tiempo sobre todo cuando se pretende comprobar distintas poblaciones.

La búsqueda se realizará en los huecos de los árboles, bajo troncos caídos, hojarasca, envés de las hojas y bajo piedras; se capturarán en sacos de tela o recipientes plásticos bien cerrados pero con buena ventilación y tubos especiales para reptiles. La liberación se llevará a cabo en áreas similares a la vegetación que fue rescatada y formaciones rocosas a las de su captura, pero alejadas del proyecto.

En el CUSTF, se encontraron especies de tres familias de reptiles. Para poder facilitar el rescate de estos individuos se recomienda y establece la captura directa



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROG. FAUNA | 27

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



complementada con ahuyentamiento, poniendo atención en la captura de las especies en algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo a los datos obtenidos en campo, en el área sujeta a CUSTF se desarrollan al menos dos especies de herpetofauna que se encuentran en categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010; por lo que se emplearan las siguientes medidas de mitigación para asegurar su supervivencia:

**Cuadro 5.** Descripción de las técnicas de ahuyentamiento de herpetofauna.

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distr.	Téc. De rescate	No. registros
Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón de montaña	A	Endémica	Rescate directo	3
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa del mezquite	Pr	Nativa	Rescate directo	5
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus megalepidurus</i>	Lagartija espinosa de escamas grandes	Pr	Endémica	Rescate directo	3

Debido a su baja movilidad de estos ejemplares se pretende realizar un rescate directo para ello es necesaria su captura, transporte y liberación en las áreas destinadas para su reubicación.

### ➤ TÉCNICAS DE CAPTURA.

#### 🦎 Captura directa

La técnica directa, corresponde al método mayormente empleado para la captura de reptiles, especialmente lagartijas e iguanas. Dicha técnica depende de la tolerancia de la especie, velocidad y tamaño de la misma, la cual consiste en la captura rápida de la especie para inmovilizarla, manipulándola del cuello y torso, nunca de la cola, ya que se pueden desprender de la misma como mecanismo de defensa y puede representar un

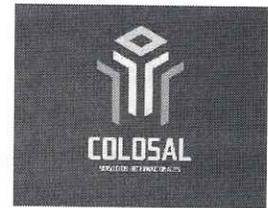


GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

*[Handwritten signature and initials]*



daño para la especie. El método más efectivo para la captura viva de lagartijas son los descritos por Donoso-Barros (1966) y Mella (2005).

### 🐍 Captura mediante gancho herpetológico (serpientes).

Para la captura segura, responsable y efectiva de la herpetofauna, es conveniente hacer el manejo sólo con el gancho herpetológico para evitar lesiones en el ejemplar así como en quien hace el manejo, para ello, se sujetará a las serpientes encontradas en el primer tercio del cuerpo con el gancho herpetológico, y teniendo a la mano un tupper con seguros. Una vez sujeto el ejemplar una segunda persona abrirá el tupper y será colocado el ejemplar dentro para después sellar el tupper, y confinando el espécimen.

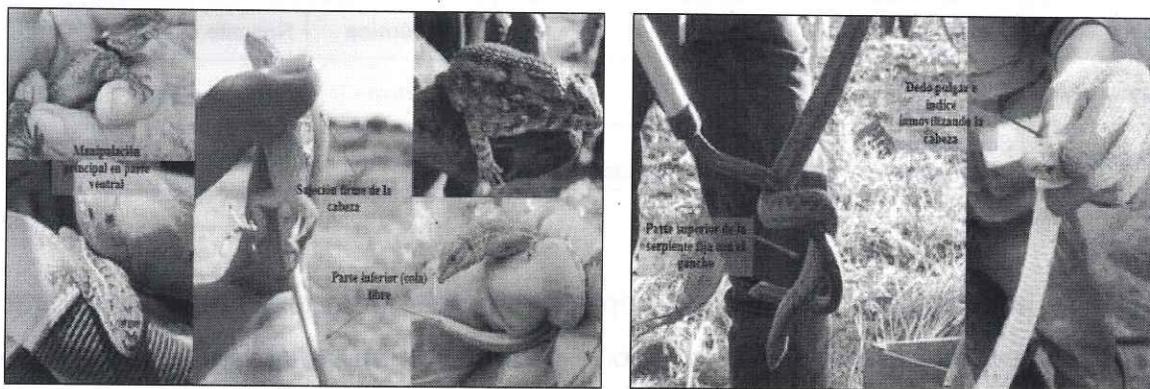


Figura 8. Técnicas de captura directa de lacertilios y serpientes.

## ➤ TÉCNICAS DE AHUYENTAMIENTO.

### ✓ Reproducción de sonidos.

Cuadro 6. Descripción de las técnicas de ahuyentamiento de herpetofauna.

Técnica	Tipo de estímulo	Descripción	Particularidades
Reproducción de sonidos	Auditivo	La reproducción de sonidos busca generar estrés ambiental y por consiguiente desplazamiento.	Durante la aplicación de esta metodología se utilizará un megáfono/corneta, la cual resulta un eficiente ahuyentador tanto para aves, como para mamíferos y reptiles.

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



Figura 9. Técnica de ahuyentamiento de herpetofauna por medio de sonidos.

### 6.1. TOMA DE MEDIDAS BIOMÉTRICAS COMPLEMENTARIOS.

Una vez que se realiza el rescate de algún individuo de fauna silvestre, se pueden tomar datos biométricos, siempre y cuando las condiciones de los organismos lo permitan.

### AVIFAUNA

A pesar de que no se estableció la captura directa de las aves, puede ser que se encuentre alguna herida y puedan tomarse datos. A continuación se presentan algunas medidas que se deben tomar (longitud alar y total del cuerpo, así como largo y ancho del pico), así como el formato para escribir los datos.

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.

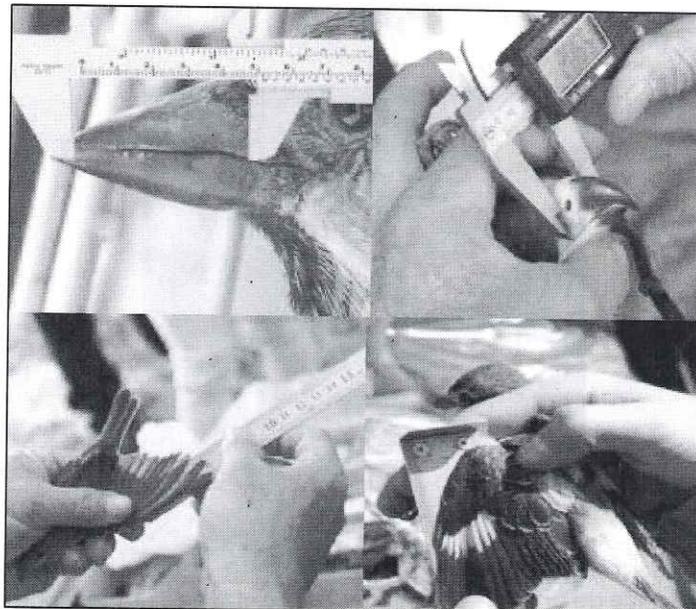
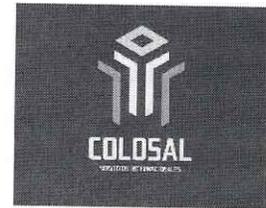


Figura 10. Toma de medidas biométricas en aves.

Clave de formato:

**Formato de registro de especies de avifauna**

Localidad: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Predio: \_\_\_\_\_ Paraje: \_\_\_\_\_ Trayecto: \_\_\_\_\_  
 Estado del tiempo: \_\_\_\_\_ Observador: \_\_\_\_\_  
 Hora inicial: \_\_\_\_\_ Hora final: \_\_\_\_\_

ID	Hora	Coordenada	Nombre científico	Individuos	V/A	Sex	Long alas		pico		Long total	Observaciones
							Der	Izq	Long	Anc		

Figura 11. Formato de registro de avifauna.

### MASTOFAUNA

A pesar de que no se estableció la captura directa de varias especies de mamíferos, aquellas de tamaño mediano sobre todo de ardillas o conejos como se reportó en el



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

*[Handwritten signature]*

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



CUSTF, pueden llegar a ser capturados; de esta manera, una vez realizadas las labores de captura y rescate, se deberá proceder a su registro en una bitácora de campo en la cual se deberán considerar: la fecha de captura y la determinación taxonómica del espécimen, tales como condiciones del hábitat, sitio propuesto para su reubicación, fotografía del espécimen y reporte de reubicación posterior. La información recabada se anotará en plantillas como la siguiente:

Clave de formato:

Localidad: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Predio: \_\_\_\_\_ Paraje: \_\_\_\_\_ Trayecto: \_\_\_\_\_

Estado del tiempo: \_\_\_\_\_ Observador: \_\_\_\_\_

Hora inicial: \_\_\_\_\_ Hora final: \_\_\_\_\_

**Formato de registro de especies de mastofauna**

ID	Distancia perpendicular	Coordenada	Nombre científico	Individuos	Sex	Huella		Estatus NOM-059	Observaciones
						Long	Anc		

Figura 12. Hoja de registro para la mastofauna.

### HERPETOFAUNA

Al capturar reptiles, específicamente lagartijas, se toman datos de: a) longitud de hocico–cloaca y b) longitud de la cola. Para las serpientes, se toman medidas biométricas como: a) longitud hocico-cloaca y b) longitud cola. Todos los datos mencionados se registran junto con la identificación de las especies y sus coordenadas de rescate y reubicación.



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.  
 Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

*[Handwritten signature]*

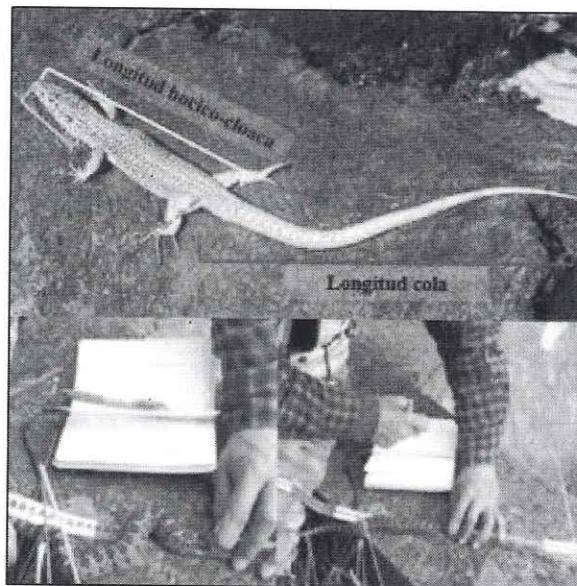


Figura 13. Toma de medidas biométricas para la herpetofauna.

## 6.2. CUIDADOS PRECAUTORIOS PARA EVITAR EL ESTRÉS Y EL DAÑO FÍSICO.

Para evitar el estrés y daño a los individuos sujetos a las actividades de rescate, se deberán tomar en cuenta las siguientes recomendaciones generales:

- ✓ Evitar al máximo la manipulación y en caso de que sea indispensable, reducir al máximo el tiempo de manejo.
- ✓ Mantener en todo momento a los organismos dentro de sus contenedores, los cuales no deberán ser expuestos directamente al sol, lluvia o condiciones extremas de frío.
- ✓ Se deberán acondicionar los contenedores con agua y vegetación con el fin de conservar la humedad para aquellos que lo requieran.
- ✓ En la medida de lo posible, se deberá tener un contenedor por cada individuo y nunca mezclar individuos de diferentes especies.

*Handwritten signature/initials*

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



- ✓ Realizar las liberaciones de los individuos el mismo día de su captura, o a más tardar al día siguiente. Los horarios para llevar a cabo estas actividades deberán coincidir con los horarios de actividad propios de cada especie.
- ✓ Los recorridos a las áreas de liberación deberán ser breves, o en caso contrario se deberá verificar el estado de los individuos, asegurándose de que se encuentran en buenas condiciones para ser liberados.

## 7. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN.

Si el ahuyentamiento tiene buena eficiencia tal como se espera, las aves estarían exentas de ser reubicadas, a menos que se trate de nidos, los cuales, serán reubicados en su totalidad. De la misma manera que las aves, los mamíferos grandes o medianos serían ahuyentados, a menos que se trate de madrigueras.

### 7.1. CRITERIOS PARA LA UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE LIBERACIÓN.

Los criterios técnicos básicos para seleccionar las áreas destinadas para la liberación y reubicación de especies de fauna son los siguientes:

- Debe ser un sitio adecuado con las características necesarias para la supervivencia de las especies, es decir, que les provea alimentación, éxito reproductivo, refugio.
- Se deberá verificar que el sitio de reubicación esté dentro del área de distribución de la especie, para evitar su reintroducción a un área ajena y causar un desequilibrio en las poblaciones nativas.
- Se deberán seleccionar áreas con las mismas condiciones de vegetación y topografía, de las áreas en las que fueron capturados.

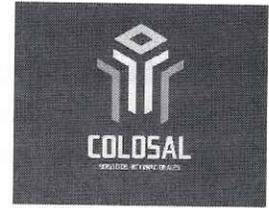


GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



- Nunca se liberarán todos los organismos de una misma especie en una misma localidad, con lo cual se evitará un sobre-poblamiento y por consiguiente, la competencia intra-específica.
- Si los individuos sufrieran algún daño físico durante la captura y el transporte, éstos no deberán ser liberados. Se mantendrán en cuarentena, en contenedores especialmente acondicionados específicamente para el tipo de organismo en cuestión, asegurándose que cuente con agua y alimento, así como con las condiciones específicas de humedad y temperatura.

## 7.2. ÁREAS DE REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE.

La reubicación se establecerá en las áreas irreductibles, mismas que no serán afectadas con la realización del proyecto, en donde se presenten similitud de hábitats y el tipo de vegetación, es decir, con las mismas características bióticas y físicas de las especies de fauna encontradas, de tal forma que se pueda garantizar la supervivencia y continuidad de las poblaciones. Cabe mencionar que también se tomaron en cuenta mapas de la distribución potencial de la herpetofauna y mastofauna para su reubicación. El área sujeta a CUSTF se encuentra rodeada de vegetación forestal, por lo que la reubicación se puede realizar en las cercanías del proyecto para que el desplazamiento de las especies no sea tan grande.

A continuación, se observan las áreas propuestas para la reubicación de las especies que serán rescatadas en la elaboración del proyecto.



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROG. FAUNA | 35

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.

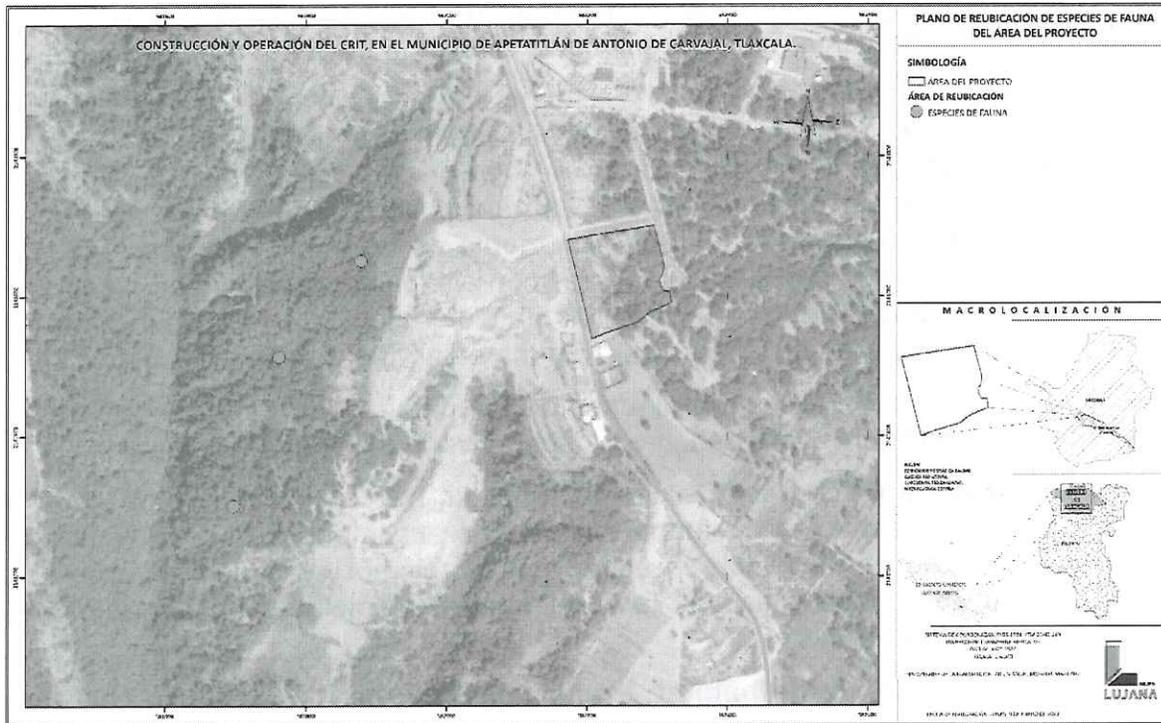


Figura 14. Áreas de reubicación de fauna silvestre.

Cuadro 7. Coordenadas UTM de las áreas de reubicación.

Tipo de vegetación	MCH	Área propuesta	X	Y	Criterio
Bosque de Encino, Bosque de Tásate	Contla	1	581878.00	2141651.00	1. Área poco perturbada 2. Vegetación similar al área de CUSTF 3. Distancia mínima al proyecto, 320 m lineales. 4. Área basta para que los ejemplares se pueden desplazar y puedan continuar con su desarrollo.
		2	581762.00	2141514.00	
		3	581698.00	2141301.00	

**8. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y LA SUPERVIVENCIA.**  
**8.1. ACCIONES EMERGENTES.**

El "Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre" contribuirá a mantener y/o preservar a las especies rescatadas y la ejecución de

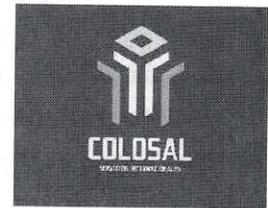


GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

*[Handwritten signatures and marks]*



acciones inmediatas para evitar la mortandad de las mismas; ya que una vez reubicadas estas, el porcentaje de sobrevivencia calculado es del 90%.

Al momento de realizar el rescate y reubicación, se corre el riesgo de disminuir la sobrevivencia de las especies de fauna silvestre debido a diversos factores. Cuando esto ocurra, se deberá determinar el factor que incide en la disminución de la sobrevivencia y tomar acción para evitarlo. Las acciones emergentes para evitar que disminuya la sobrevivencia de fauna en el momento de la reubicación, se encuentran dirigidas en mayor medida a aquellas especies con alta vulnerabilidad y baja capacidad de tolerancia al estrés ocasionado por su etología y/o captura, y en especial, a aquellas especies que se encuentran enlistadas bajo alguna categoría de riesgo.

A continuación, se muestran algunos de los criterios y/o acciones emergentes que se deben de considerar para asegurar la sobrevivencia de las especies:

- ✓ **Niveles de estrés.** Se deberá tener un manejo adecuado de cada una de las especies de fauna silvestre, de tal manera que se reduzca en medida de lo posible el estrés en las mismas, ya que un aumento del mismo puede ocasionar la muerte de los ejemplares incluso antes de su reubicación.
- ✓ **Condiciones de hábitat.** En medida de lo posible, el hábitat en el cual se reubicarán las especies debe de contar con las características ambientales que presenta el hábitat de origen, ya que la reintroducción en un hábitat diferente puede ocasionar alteraciones en los patrones etológicos de las especies.
- ✓ **Estructura poblacional del nuevo hábitat.** Es importante determinar las especies que se encuentran presentes en el hábitat en el cual se realizará la reubicación de las mismas, ya que si no se conoce la composición específica del nuevo hábitat, puede aumentar el nivel de competencia intraespecífica e interespecífica; lo cual se traduce en una fragmentación poblacional y desequilibrio ecológico, provocando un nivel de mortandad elevado tanto en el nuevo hábitat, como en las especies reubicadas.
- ✓ **Competencia.** Es importante tener nociones de la dinámica poblacional del nuevo hábitat, ya que la introducción de las especies a reubicar puede ocasionar la aparición de especies dominantes y/o plaga en el área.

Sin embargo, llevando a cabo tales consideraciones y en caso de que el nivel de mortandad de las especies sea considerablemente importante, se deben de llevar a

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



cabo acciones para asegurar que el porcentaje de sobrevivencia de los ejemplares sea igual o mayor al 85%. Para ello se propone lo siguiente:

- ✘ Se propone una repoblación con las especies afectadas; sin embargo, dicha acción es muy poco probable que se llegue a emplear, ya que esto implicaría un estudio más complejo de las poblaciones a propagar.

## 8.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN.

Algunas de las medidas de prevención; mitigación y/o compensación adicionales que indirectamente benefician a la fauna silvestre son descritas a detalle en el Capítulo X.

## 9. PROGRAMA DE ACTIVIDADES, PERSONAL, MATERIAL REQUERIDO Y COSTOS.

### 9.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Se tiene contemplado una duración de 2 meses para la preparación del sitio y en los cuales se harán acciones de prevención, mitigación y compensación a favor de la fauna silvestre. Las medidas de prevención principales para la fauna incluyen el rescate y ahuyentamiento; el rescate incluye además la reubicación de las especies capturadas.

**Cuadro 8.** Cronograma general de las medidas que incluyen el ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre.

ACTIVIDAD		MESES						
		1	2	3	4	5	6	7
Preparación del sitio	Desmote y despalme							
	Trazo, cortes y nivelación							
	Acarreo de materiales necesarios para la construcción							
	Montaje de maquinaria y equipos necesarios							
Construcción	Cimentación a base de zapatas y contratrabes							
	Construcción de columnas de concreto							
	Construcción de muros, castillos de concreto, trabes y cerramientos							
	Colocación de estructura con armadura de acero							
	Instalación de servicios							
	Obras complementarias							



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

*Handwritten signature and initials.*

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



Operación y mantenimiento	Operación del CRIT								
	Mantenimiento menor sistemático	Se recomienda mensual							
	Mantenimiento mayor	Se recomienda cada 5 años							
MEDIDA DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN	Platicas de concientización ambiental								
	Ahuyentamiento de fauna silvestre								
	Rescate de fauna silvestre con o sin categoría (NOM-059)								
	Colocación de carteles preventivos								
MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS	Monitoreo de las especies de fauna silvestre								

El ahuyentamiento y rescate de las especies de fauna, serán una medida de prevención importante en todos los meses de cambio de uso de suelo (12 meses), ya que con ello se evita que los organismos se descuiden. El rescate y reubicación de las especies será esencial en las etapas de desmonte y despalme, esperando que conforme pasen los meses de cambio el rescate sea menor; por lo tanto, se propone la siguiente planeación semanal tanto para la etapa de desmonte como para la etapa de despalme.

**Cuadro 9.** Cronograma de actividades de una semana en un mes para la fauna silvestre en todo el tiempo de cambio.

Actividad	Mes X					
	Semana X					
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Ahuyentamiento						
Búsqueda intensiva y recorridos (rescate)						
Reubicación de las especies capturadas						

Las actividades de ahuyentamiento y rescate de individuos para todas las especies se realizarán a la par de las actividades de ahuyentamiento y rescate para las especies reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

## 9.2. RECURSOS HUMANOS.



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

*Handwritten signature and initials*

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



Como ya se mencionó anteriormente, para desarrollar las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre es indispensable contar con personal capacitado en el reconocimiento y manejo de la fauna silvestre, así como estar familiarizado con las técnicas de búsqueda y captura. En el siguiente cuadro se detalla el tipo de personal y las actividades que deberán ser capaces de realizar.

**Cuadro 10.** Mano de obra a utilizar en el ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.

PERSONAL	ACTIVIDAD A DESARROLLAR	
1 Biólogo	Identificar, rescatar, capturar y asignar sitios de reubicación de las especies capturadas.	Ahuyentamiento durante todo el cambio de uso de suelo.
1 Auxiliar		

### 9.3. MATERIALES.

A continuación, se menciona el material necesario para poder llevar a cabo el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna silvestre en el área de CUSTF.

- ✚ Sistema de Posicionamiento Global (GPS)
- ✚ Ganchos herpetológicos
- ✚ Guantes de carnaza
- ✚ Sacos de manta de diversos tamaños
- ✚ Botiquín completo
- ✚ Cámara fotográfica
- ✚ Guías de identificación
- ✚ Bitácora de campo
- ✚ Camioneta
- ✚ Cinta métrica
- ✚ Megáfono
- ✚ Equipo de seguridad personal
- ✚ Trampas Sherman y Tomahawk
- ✚ Vernier

### 9.4. COSTOS.

A continuación, se mencionan los costos del material necesario para poder llevar a cabo el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna silvestre en el área de CUSTF.

**Cuadro 11.** Cotización de material de gasto único.



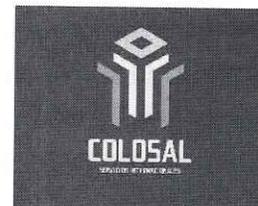
GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

*Handwritten signature and initials*

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	SUBTOTAL (\$)
Material de apoyo	Gancho herpetológico	Pieza	1	1,200.00	1,200.00
	Guantes de carnaza	Pieza	2	80	160.00
	Bolsas de manta	Pieza	4	100	400.00
	Tupper	Pieza	2	320	640.00
	Trampas Sherman	Pieza	2	1,000	2,000.00
	Trampas Tomahawk	Pieza	1	900	900.00
	Megáfono	Pieza	1	250	250.00
	GPS	Pieza	1	4,500.00	4,500.00
	Vernier	Pieza	1	350	350.00
	Cámara fotográfica	Pieza	1	5,000.00	5,000.00
	Otros (guías de identificación, bitácora, cinta)	Pieza	1	700	700.00
Equipo de seguridad	Chaleco	Pieza	2	200	400.00
	Lentes	Pieza	2	100	200.00
	Polainas	Pieza	2	400	800.00
	Casco	Pieza	2	215	430.00
	Botiquín	Pieza	1	100	100.00
<b>TOTAL</b>					<b>\$18,030.00</b>

**Cuadro 12.** Cotización de personal y activos de gasto constante.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	SUBTOTAL MENSUAL (\$)
Especialistas	Profesional	1	\$ 10,000.00 (mensual)	10,000.00
Auxiliares	Jornalero	1	\$ 200.00 (diario)	4,000.00
<b>TOTAL (COSTO MENSUAL)</b>				<b>\$14,000.00</b>

El "Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre" contempla un gasto único aproximado al inicio del proyecto de \$18,030.00 (Dieciocho mil con treinta pesos 00/100 M.N.) donde se contempla material de apoyo y equipo de seguridad que serán a largo plazo. Por otro lado, la cotización aproximada por mes de



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



los gastos constantes se estima en \$14,000.00 (catorce mil pesos 00/100 M. N.) donde se incluyen los honorarios del especialista, así como de su ayudante, además del uso del vehículo a utilizar. El monto total del “Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna” por toda la duración de cambio de uso de suelo y el monitoreo y seguimiento es de \$102,030.00 (Ciento dos mil con treinta pesos 00/100 M.N.). Aquí es importante mencionar que dicho costo incluye el ahuyentamiento, rescate y reubicación de las especies reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que se utilizaría al mismo personal y al mismo material para dicha actividad.

El monto total es un valor propuesto de acuerdo a las actividades y la temporalidad sin embargo este puede cambiar o actualizarse de acuerdo a cambios ejemplares en las actividades.

El indicador del éxito del “Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre” será la ausencia de individuos de fauna silvestre en el momento previo al inicio de las actividades de cambio del proyecto (desmonte y despalme). Para tal efecto, se llevarán a cabo una serie de acciones que permitan mantener a salvo a dichas especies de fauna dentro del CUSTF. Todo esto permitirá disminuir, rehabilitar y compensar las consecuencias de las actividades humanas al medio ambiente. Por lo anterior, a continuación se plantean las siguientes metas particulares:

- ✓ Implementar acciones de protección, rescate, reubicación y conservación de las especies ubicadas dentro del CUSTF. Se espera que tales acciones permitan disminuir, rehabilitar y compensar las consecuencias de las actividades humanas al medio físico.
- ✓ Ahuyentar, rescatar y reubicar a las especies de fauna silvestre que se encuentren dentro del CUSTF.
- ✓ Otorgar estrategias técnicas para favorecer la reubicación de las diferentes especies de fauna y reubicarlas en áreas con características físicas y biológicas similares al de la procedencia de los ejemplares rescatados.
- ✓ Supervisar el rescate, manejo y reubicación de las especies de fauna silvestre.
- ✓ Conservar prioritariamente todas las especies de fauna presentes en el CUSTF.

## 10. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS.

Una vez establecidas e incorporadas las medidas de ahuyentamiento, rescate y reubicación para cada especie; es necesario llevar un registro de resultados de la aplicación de dichas acciones y medidas, los cuales deben de contar con las siguientes características:



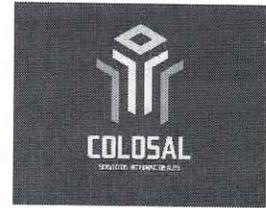
GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROG. FAUNA | 42

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



- ✓ Registro fotográfico de las técnicas empleadas para el rescate y reubicación de las especies de fauna silvestre, así como de la liberación de las mismas.
- ✓ Bitácora del rescate y reubicación, donde se especifiquen las medidas pertinentes tomadas a cada una de las especies reubicadas y fechas en las cuales se llevaron a cabo las actividades. Los formatos a emplear pueden ser los que se especificaron anteriormente para cada grupo taxonómico.
- ✓ Calendarización de las actividades en las cuales se especifique el inicio y fin de las mismas.
- ✓ Seguimiento de las acciones llevadas a cabo, con el fin de asegurar la supervivencia de las especies reubicadas.

A continuación, se muestra el tipo de datos apropiado para cada fotografía y/o registro de las actividades de rescate y reubicación llevadas a cabo:

- ✓ Hora de captura:
- ✓ Coordenadas geográficas:
- ✓ Nombre científico:
- ✓ Individuos:
- ✓ No. fotografía:
- ✓ Hora de reubicación:
- ✓ Coordenadas geográficas del lugar a reubicar:



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

PROG. FAUNA | 43

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



Figura 15. Evidencias del rescate y reubicación de especies de fauna silvestre.

Es importante notar como las fotografías presentan fecha del rescate y reubicación de las especies, además del correcto manejo de las mismas a la hora de su captura y liberación.

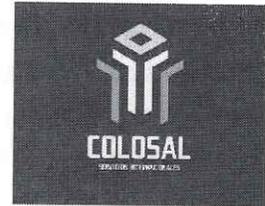
## 11. BIBLIOGRAFÍA.

- Donoso-Barros, R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- Guillén, S. F. y Ramírez, C. S. Manual para el manejo de animales rescatados en situaciones de campo. Opciones de manejo para fauna silvestre decomisada. Parque de Conservación de Vida Silvestre Zoo-Ave. Fundación Restauración de la Naturaleza. Versión 2004.
- Mella, J. 2005. Guía de campo de reptiles de Chile: Zona central. Peñaloza, A. P. G., Novoa, F. y Contreras, M. (Eds.). Ediciones del Centro de Ecología Aplicada Ltda. 147 p.

*Handwritten signature/initials.*

*Handwritten signature/initials.*

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CRIT, EN EL MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO DE CARVAJAL, TLAXCALA.



- Mittermeier, R., Goettsch, C. y Robles-Gil, P. 1997. Megadiversidad. Los países biológicamente más ricos del Mundo. CEMEX. México.
- Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 504 p.
- Srbek-Araujo, A. C. y García, A. 2005. Is camera trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests?. A case study in south-eastern Brazil. Journal of Tropical Ecology. 21: 121-125.
- Zamorano de Haro, P. 2009. La flora y fauna silvestres en México y su regulación. Procuraduría Agraria. Estudios Agrarios. 40(1):159:167.



GRUPO LUJANA S.A. DE C.V.

Correo electrónico: grupo.lujana20@gmail.com

Cel: (2281)24-70-55

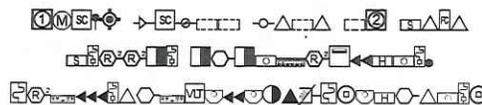
PROG. FAUNA | 45



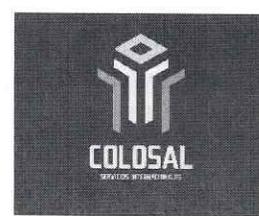
## ANEXO 3

### CONDICIONANTE DÉCIMO TERCERO

### PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL



Handwritten signature and initials on the right side of the page.



## PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

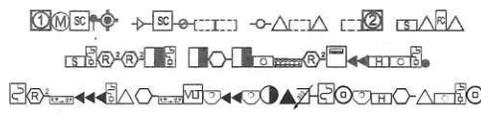
El Programa de Vigilancia Ambiental diseñado para el proyecto del CRIT, corresponde a un instrumento de gestión que tiene por objetivo supervisar de manera puntual y efectiva el cumplimiento de las medidas de mitigación, restauración y el seguimiento y evaluación de éstas, con la finalidad de disminuir y controlar los efectos adversos de las actividades asociadas a las obras, a aplicarse su desarrollo una vez que se encuentre en desarrollo las diferentes etapas del proyecto.

Considera un conjunto de pautas y caminos destinados a alcanzar metas ambientales prefijadas, y que buscan asegurar que las decisiones ambientales sean racionales, efectivas y sostenibles en el tiempo.

El Programa de Vigilancia Ambiental es la parte visible y tangible en el desarrollo de la evaluación de los impactos ambientales y representa dicho instrumento que lleva esta herramienta de evaluación documental a la obra o actividad.

La elaboración e implementación del Programa de Vigilancia Ambiental debe considerar los siguientes criterios generales:

- Criterios relativos a la obra o actividad.
- Criterios relativos al control de las actividades.
- Criterios relativos a los subcontratos.



Handwritten signature or initials, possibly 'M/H', with a circular mark below it.



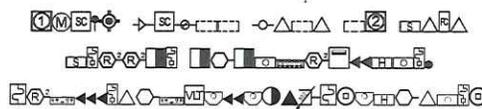
- Criterios relativos a la comunidad afectada.
- Criterios relativos a la legislación y tramitación de permisos.

El Programa de Vigilancia Ambiental se estructura de diversos subprogramas que llevan a la práctica cada uno con metas y alcances definidos lo evaluado, planeado y programado en la evaluación de impacto ambiental, considerando cada uno de los aspectos sociales, ambientales y económicos que se deben de tomar en cuenta, dichos subprogramas se enlistan a continuación:

- a) Subprograma de mitigación.
- b) Subprograma de prevención de riesgo ambiental.
- c) Subprograma de atención a contingencias ambientales.
- d) Subprograma de seguimiento.
- e) Subprograma de participación ciudadana.
- f) Subprograma de capacitación.

## 1. Contenido del Programa de Vigilancia Ambiental.

La importancia del Programa de Vigilancia Ambiental, radica en la necesidad de incorporar anticipadamente dichos aspectos dentro de



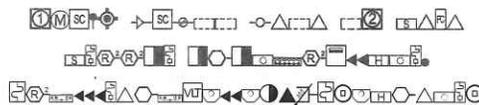
Handwritten signatures and initials on the right side of the page.



la estructura de costos y gestión de los proyectos, con el objetivo de apegarse a una factibilidad tanto técnica como económica de los mismos, considerando una adecuada y oportuna comunicación con la comunidad, incorporándola de esta manera en los procesos de formulación de políticas públicas. De este modo, se conciben proyectos integrados en el medio ambiente, en el territorio y en la sociedad, logrando así constituir proyectos sustentables desde todo punto de vista:

- Aspectos técnicos.
- Aspectos económicos.
- Actividades económicas del lugar.
- Infraestructuras en el sitio de desarrollo de la obra.
- Medio humano.
- Medio ambiente.
- Regulaciones.

El objetivo del Programa es entregar lineamientos generales para la posterior operación la clínica; así también, las implicaciones que se tienen con el impacto al entorno durante y posterior al desarrollo de la actividad que se encuentra en análisis.





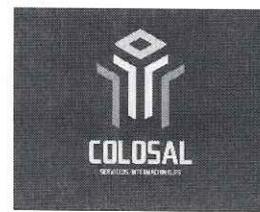
Con la finalidad de disminuir y controlar los efectos adversos de las actividades asociadas a esta obra, se establece el Programa de Vigilancia Ambiental, el cual corresponde a un instrumento de gestión que define los procedimientos a seguir para estimar el impacto de las actividades, las medidas de mitigación y restauración y el seguimiento de estas.

De esta manera, para la elaboración del Programa de Vigilancia Ambiental se deben considerar los siguientes criterios generales:

a) Criterios relativos a la obra.

- Minimizar la alteración de terrenos.
- Evitar desarrollar actividades cerca de cursos de agua.
- Reducir el uso de materiales tóxicos y no biodegradables.
- Evitar la tala de árboles y roce de la vegetación existente que no sea justificable de acuerdo a la proyección técnica.
- Preservar la red vial existente, tanto formal como informal.
- Asegurar el uso de equipos de seguridad de las personas que realizan actividades con riesgo de accidentes.

H  
Handwritten signature or initials.



- Almacenar de manera temporal, ordenada y segura los residuos industriales peligrosos, en caso de generarse.

b) Criterios relativos al control de las actividades.

- Llevar un registro fotográfico del lugar, antes, durante y después del desarrollo de las actividades.

c) Criterios relativos a los subcontratos.

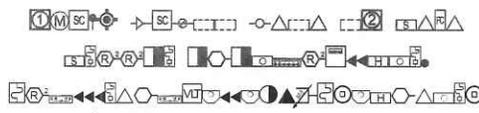
- Incorporar a los subcontratos, las exigencias ambientales que deberán cumplir conforme las Normas Oficiales Mexicanas, a la Política Ambiental y Planes de Ordenamiento Urbano a nivel local, regional, etc.

d) Criterios relativos a la comunidad afectada.

- Tomar contacto con la comunidad del entorno del área de trabajo, para informar sobre el desarrollo de las actividades y las medidas ambientales a considerar durante su ejecución.
- Mantener buenas relaciones con la comunidad del entorno del área de trabajo, para disminuir la aparición de conflictos.

e) Criterios relativos a la legislación y tramitación de permisos.

- Verificar que se dispone de todos los permisos requeridos para la ejecución de las actividades.



*Handwritten signature or initials.*



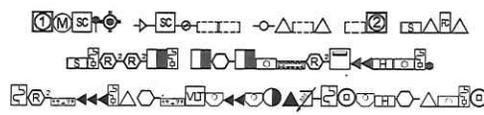
- Tramitación de permisos municipales, estatales y federales (anuencia, uso de suelo, etc.).
- Cumplimiento de lo dispuesto en la LGEEPA, Leyes Estatales y en la normativa ambiental vigente de acuerdo a sus competencias.
- Tramitación de permisos sectoriales (en caso de que lo requiera).
- Cumplir con lo establecido en la Leyes y Reglamentos.

La elaboración del Programa de Vigilancia Ambiental tiene la finalidad de planear las actividades que se encarguen de la prevención y control de aquellos agentes contaminantes que puedan afectar los elementos ambientales. Como se ha mencionado, el desarrollo del proyecto causará, a lo largo de sus diferentes etapas, impactos que podrán ser negativos y positivos, todos ellos con sus criterios aplicados en el momento de la identificación.

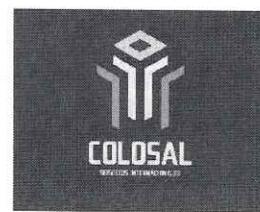
## 2. Objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental.

A continuación, se enlistan los objetivos generales y particulares del presente Programa de Vigilancia Ambiental:

- Establecer un subprograma de mitigación que sea respetado con el fin de proteger el ecosistema ambiental.



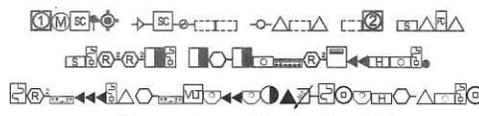
*Handwritten signature or initials.*



- Un Subprograma de monitoreo ambiental que deberá llevarse a cabo en las tres etapas de este proyecto, que verifique que se estén cumpliendo con las medidas de mitigación necesarias.
- Desarrollar un subprograma de participación ciudadana para que ésta sea informada acerca de las características y alcances del proyecto.
- Llevar a cabo un subprograma para los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto, con la finalidad de proteger el entorno y llevar a cabo los planes de manejo y los detalles ambientales pertinentes.
- Ajustar los costos de elaboración y desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental al entorno social y económico de donde se realizará la obra, así como de la entidad que se encuentra realizando dicha gestión.

### 3. Frecuencia de la supervisión.

Una vez definido los subprogramas que comprenderán el Programa de Vigilancia Ambiental, y conociendo las etapas de desarrollo del proyecto, se procede a proponer la frecuencia con la que se desarrollarán las actividades propias de los subprogramas y en las etapas del proyecto que incidirán, para lo cual se muestra en el siguiente cuadro dicha estructura funcional.



*Handwritten signature or initials.*



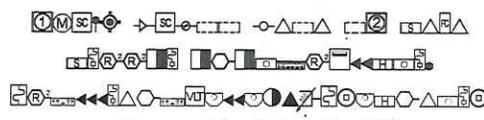
El cuadro siguiente se muestra la estructura funcional y la frecuencia de ejecución de las actividades programadas.

**Cuadro 1.** Estructura organizacional.

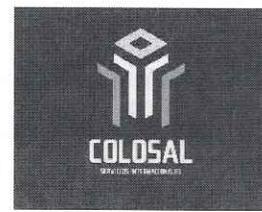
Etapa	Actividad	Frecuencia de verificación	Evidencia de cumplimiento
Preparación del sitio	Desmante y despalme	Bitácora ambiental: <b>diaria</b>	Informe semestral de cumplimiento que contenga:
	Trazo, cortes y nivelación		
Construcción	Cimentación, columnas y muros	Informe de cumplimiento: <b>semestral</b>	Informe con evidencia fotográfica y de video de ser necesario de cada una de las medidas, términos y condicionantes, así como copia del total de las bitácoras de campo propuestas, generadas diariamente.
	Colocación de estructura con armadura de acero		
	Obras complementarias e introducción de servicios		
Operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento de la clínica	Informe de cumplimiento: <b>semestral</b>	

**4. Subprograma de Mitigación.**

El subprograma de mitigación, será la implementación de un mecanismo y acciones que tendrán como objetivo, minimizar los impactos ambientales generados de las actividades de la obra.



*[Handwritten signature]*



Cabe mencionar que las medidas particulares de mitigación son las que se diseñaron en los capítulos anteriores del presente estudio, manejando en este apartado medidas generales que también deberán de ser tomadas en cuenta al igual que las que la autoridad competente determine dentro del resolutivo correspondiente.

A continuación, se enlistan dichas medidas, ordenadas de acuerdo al rubro de aplicación:

### **Medidas componente aire.**

- Supervisar que los vehículos utilizados para el retiro del desmonte, despalme y demás actividades que conlleven la utilización de los vehículos automotores cuenten con sus verificaciones actualizadas y se encuentren en buen estado mecánico y eléctrico para evitar fugas de lubricantes y aceites y/o posibles alteraciones al medio ambiente
- Llevar un programa periódico de revisión y mantenimiento del total de los vehículos automotores incidentes en el proyecto.
- Humedecer el suelo con agua cruda en las acciones nivelación y trazo, tal que evite incrementar las partículas suspendidas (polvos), así como los fenómenos de refracción solar y por lo tanto disminuya la conformación de islas de calor.
- Evitar la quema de la vegetación y acatamiento a la NOM 085. Humedecer la superficie durante el despalme para evitar el



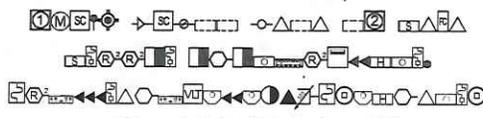


levantamiento de partículas suspendidas. Asimismo, el material de corte y despalme se debe de trasportar en vehículos automotores así como el material granulado que se lleve a la obra estén protegidos con lona y barras de contención en la caja con la finalidad de evitar la dispersión de polvos y partículas hacia la atmósfera.

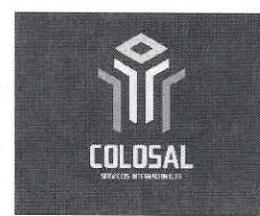
- Mantener el material cubierto con lonas húmedas durante el transporte para evitar que sea arrastrado por el viento.
- Queda estrictamente prohibido la quema de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que sean acumulados en a la zona de la obra.
- Los conductores de los camiones tendrán la obligación de cerrar los escapes de las unidades durante los trabajos de la obra.

#### Medidas componente suelo.

- Evitar darle mantenimiento dentro del predio del proyecto a los camiones de carga del producto del corte, despalme y los que transporten agregados para el desarrollo del proyecto.
- Evitar el corte, movimiento de material o zona de tiro en sitios donde no se haya destinado para este fin.



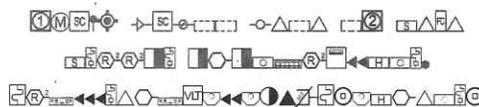
*Handwritten signature and initials*



- Delimitar de manera clara las áreas de trabajo, de tránsito y de aparcamiento con la finalidad de no invadir ciertas áreas susceptibles y minimizar los riesgos.
- Instalación de letrinas o sanitarios portátiles que eviten la contaminación del suelo por las actividades sanitarias que el personal obrero o técnico realice.
- Tener contenedores perfectamente rotulados para el acopio de materiales productos del mantenimiento de la maquinaria pesada y equipos que estén impregnados con lubricantes y/o aceites, así como de residuo sólido urbano.
- Desarrollar un Plan Interno de Gestión Integral de Residuos que se generen por motivo de la operación y tareas administrativas

#### **Medidas componente fauna.**

- Delimitar de manera clara las zonas de trabajo, con la finalidad de no extender la afectación en áreas que no estén autorizadas.
- Ahuyentar cualquier animal que se localice entre la vegetación a desmontar hacia un área alejado de la zona de influencia del proyecto; quedará estrictamente prohibida la captura y/o caza de fauna.
- Queda prohibido la introducción de cualquier tipo de fauna a la zona del proyecto.
- Contar con un sistema de aviso a asociación o empresa especialista en el recate y reubicación de especies, en casos que los trabajadores ubiquen algún individuo de fauna silvestre;



*[Handwritten signature]*

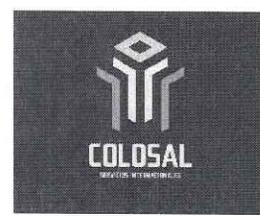


por ningún motivo se podrá manipular por personal no capacitado y/o matar a dichos individuos.

- Desarrollar un Programa de rescate y reubicación durante las etapas de preparación del sitio y construcción, en el total de las zonas donde se proyectará la extracción

### Medidas componente vegetación.

- Delimitar de manera clara las zonas de trabajo, con la finalidad de no extender la afectación en áreas que no estén autorizadas y así evitar el retiro de la vegetación que no haya sido reportada o caracterizada.
- Evitar la quema de vegetación residual producto de las actividades de poda y desmonte.
- Queda prohibido la introducción de especies vegetales ajenas a las presentes en los ecosistemas de la región, que pudieran ser invasivas o competencia de las presentes.
- Se propone el desarrollo de un Programa de Reforestación como medida de compensación en áreas destinadas para área verde dentro del predio; las especies recomendadas para desarrollar la reforestación, de acuerdo a las características ambientales de la zona, son *Abies religiosa*, *Quercus laurina*, *Quercus Crassifolia*, *Quercus Rugosa*, *Quercus Mexicana* y *Arctostaphylos punges*

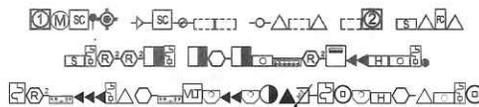


### Medidas componente ecosistema y paisaje.

- Respetar en todo momento las características originales del proyecto delimitando de manera clara las áreas destinadas para las diferentes actividades que componen la actividad, supervisando en todo momento que no se afecten áreas no contempladas o que se realicen cambios al proyecto original.
- Evitar la acumulación de residuos sólidos indebidamente utilizando tambos rotulados correctamente, no acumular material producto de excavaciones o movimientos de tierra en varias zonas que no estén destinadas para éste fin, colocar lona a los camiones que transporten material producto de excavación o para relleno.
- Evitar la inserción de especies vegetales que presenten una alteración a las condiciones de paisaje y de ecosistema a las condiciones ambientales actuales en la zona de influencia del proyecto.

### Medidas de seguridad e higiene.

- Señalar de manera clara las aéreas de acceso y salida de la obra.
- Contar dentro de las instalaciones de la obra el equipo necesario para atender una contingencia de incendio
- Contar dentro de la obra con un botiquín médico que contenga todo lo necesario para atender una emergencia menor y mayor.



*[Handwritten signature]*



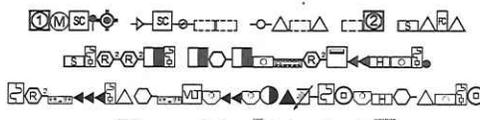
- Los trabajadores deberán portar ropa y accesorios de seguridad según la actividad que desarrollan.
- Verificar de manera contante que los equipos de telefonía y radio se encuentren en buen estado y funcionando para reportar cualquier contingencia de manera rápida e inmediata.
- Revisar de manera sistemática los pronósticos meteorológicos para prevenir cualquier evento.

El responsable de la ejecución del Proyecto, deberá llevar a cabo, las medidas de prevención y mitigación propuestas en este documento, para que dicho proyecto sea ambientalmente viable.

Así mismo, el responsable de la ejecución de la actividad deberá contratar a un supervisor ambiental, cuya función será verificar que no se afecte una superficie mayor a la previamente establecida en el proyecto, además de vigilar que se realicen adecuadamente las medidas de prevención y mitigación propuestas.

## 5. Subprograma de Prevención de Riesgo Ambiental.

Los riesgos ambientales son determinados principalmente por amenazas, definidas como eventos de posible ocurrencia con capacidad de afectar negativamente, tanto en la etapa de operación o explotación, las instalaciones y actividades, el medio ambiente y, consecuentemente, la imagen del proyecto.



*[Handwritten signature]*



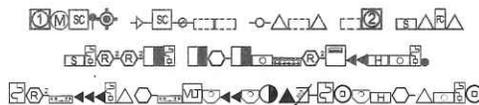
Un análisis de riesgo es un estudio que identifica las amenazas presentes, las relaciona con su frecuencia de ocurrencia y con las consecuencias que genera. Normalmente se realiza en actividades u obras que implican la utilización de materiales riesgosos, sin embargo es posible realizarlo en una connotación generalizada que permita realizar un análisis.

El riesgo ambiental es la probabilidad de que ocurran accidentes mayores que involucren a los materiales peligrosos que se manejan en las actividades altamente riesgosas, que puedan trascender los límites de sus instalaciones y afectar adversamente a la población, los bienes al ambiente y los ecosistemas.

Los objetivos del análisis de riesgo ambiental son:

- Identificar las amenazas endógenas, exógenas e inducidas, relacionadas con el proyecto, a fin de estimar los riesgos ambientales y peligros asociados a este.
- Determinar la magnitud de los riesgos ambientales identificados.
- Jerarquizar los riesgos ambientales en función del impacto de estos sobre el medio ambiente.

Dentro de la descripción del Proyecto de construcción y operación del CRIT no se identificaron actividades que conllevaran la utilización de



Handwritten signature or initials.



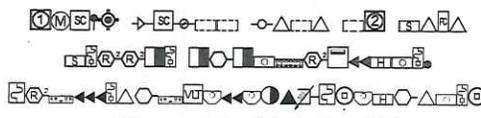
a sustancias altamente riesgosas, por lo que no es requerido administrativamente el desarrollo de un Estudio de Riesgo Ambiental, sin embargo, es importante que dentro de la construcción estructural del proyecto y sus autorizaciones correspondientes se consideren altas en términos de Protección Civil.

Se recomienda que se realice un PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES (PPA), a razón que sea estudiada y cambiada según las necesidades, características y requerimientos propios del proyecto, así como contar con su Programa Interno de Protección Civil; los cuales de alguna manera directa o indirectamente, aportan a la reducción del riesgo ambientales que pudiera generarse en la operación del CRIT.

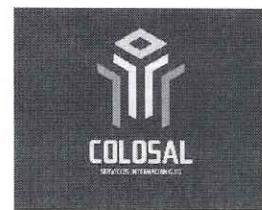
## 6. Subprograma de Prevención a Contingencias Ambientales.

Este subprograma define las medidas a tomar para prevenir o mitigar cualquier emergencia, accidente ambiental o desastre natural, que pueda ocurrir; además, permite diseñar una respuesta planificada (organizada y oportuna) para proteger al personal de la obra y a la población en general, así como contar con el equipo y los materiales necesarios, frente a eventos o accidentes como fuego, desastres naturales, derrames, emergencias, entre otros.

Los impactos de contingencias pueden tener los siguientes alcances:



*Handwritten signature and initials.*



**a) Sobre el personal.**

- Pérdida de trabajo.
- Fatalidades.
- Lesiones graves..

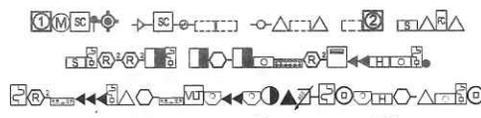
**b) Sobre la obra.**

- Pérdida temporal o permanente de equipo especializado.
- Pérdida de información vital y de propiedad intelectual.
- Incapacidad de continuar operando en el área del proyecto.

Dado que estas contingencias no se pueden prever en su totalidad, no se puede realizar un cronograma de las mismas; solamente se mencionan las medidas que se tomarán si estas llegaran a presentarse.

Se recomienda que los responsables de la obra se mantengan atentos a los avisos climatológicos que emite protección civil.

En el cuadro siguiente se presentan las posibles contingencias ambientales, los efectos que producirían y las medidas a tomar en caso de presentarse alguna de ellas.



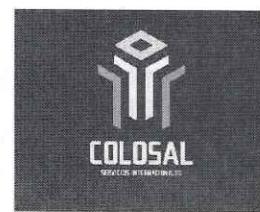
*[Handwritten signature]*



**Cuadro 2.** Contingencias ambientales y medidas a tomar en caso de presentarse.

CONTINGENCIA AMBIENTAL	EFECTOS AL AMBIENTE	MEDIDAS QUE LLEVARÁN A CABO
Lluvia	Acarreo de material, deslaves, inundaciones, produciendo contaminación del agua y azolve de los cuerpos de agua.	Verificar los daños causados y posteriormente hacer recolección de materiales que puedan causar algún daño.
Deslaves	Afectación a la estabilidad del suelo como efecto sinérgico de los cortes realizados durante la obra.	Verificar la conformación del suelo
Incendios	Si el incendio originado de manera natural, llegara a ser secundado por el mal manejo de sustancias inflamables (combustibles), la flora y fauna del entorno resultaría perjudicada, como efecto subsecuente podría llegara existir un proceso de erosión en el suelo, generación de partículas y afectación a la pureza del aire.	Contar con los teléfonos de protección civil y cuerpo de bomberos, así como contar con extintores en lugares estratégicos.
Inundaciones	Contaminación a cuerpos de agua cercanos	Contar con sistemas de comunicación (radio Am Fm). Contar con

*[Handwritten signature]*



		recipientes herméticos para almacenar materiales.
Tormentas eléctricas	Incendios y descargas eléctricas.	Instalación de pararrayos.

### 7. Subprograma de Seguimiento.

Para dar seguimiento y verificar el comportamiento ambiental del proyecto, se llevarán a cabo bitácoras de trabajo por parte la empresa contratada encargada del proyecto, con la finalidad de obtener un registro de cómo se llevan a cabo las actividades propias del Programa de Vigilancia Ambiental (mitigaciones y compensaciones, entre otras).

Para llevar a cabo el Subprograma de Seguimiento se recomienda contratar a un especialista en el ramo, el cual dará verificación y continuidad al programa.

El check-list o bitácora de seguimiento será realizada por la empresa contratada en donde contemplará todos los puntos relacionados con el plan de manejo ambiental, el documento completo se encuentra en los anexos.

**Figura 1.** Fragmento del Check List para supervisión en campo de Plan de Manejo Ambiental.

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**  
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA**  
**UNIDAD BÁSICA DE REHABILITACIÓN CUALIPÁN, EN EL MUNICIPIO DE**  
**MINATITLÁN, VERACRUZ**

BITACORA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL



FECHA:		OBRA:	
COMPAÑÍA:		CLAVE DE BITACORA:	
No	COMPONENTE AMBIENTAL AIRE MEDIDA	CUMPLIÓ	NO CUMPLIÓ NO APLICA
1	Se riega con agua cruda para mitigar las emisiones de polvo		
2	Evitar la quemar reiduos de vegetación o RSU en el área de la obra		
3	Se cumplen con los horarios establecidos en el programa de obra		
4	Mantener el material cubierto con lonas al ser transportado		

MHA

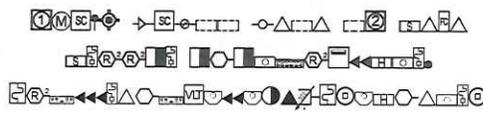




Se deberá de realizar el seguimiento ambiental y el llenado de la bitácora de manera diaria, donde se tengo evidencias fotográficas y documentales del cumplimiento de cada uno de las medidas o condicionantes estipuladas en los resolutivos correspondientes.

### 8. Subprograma de Participación Ciudadana.

El objetivo principal de este subprograma es el manejo adecuado de las opiniones de los ciudadanos en relación al presente proyecto, con



*Handwritten signature and initials.*

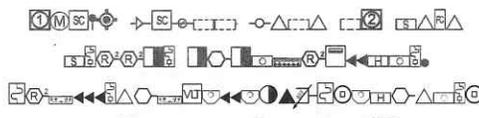


la finalidad de que los mismos conozcan las áreas y alcances que abarcará el proyecto.

El Subprograma de Participación Ciudadana podrá elaborarse mediante trípticos que sean repartidos en las poblaciones relacionadas directamente con la obra, y deberán contener los siguientes aspectos:

- Nombre de la obra.
- Ubicación.
- Superficie de la obra.
- Precauciones que se deberán tomar en cuenta (como la obstrucción temporal del tráfico vehicular).
- Fotografías.
- Costo total.
- Beneficios respecto al número de habitantes.
- Beneficios económicos.

Se recomienda la impresión de 40 trípticos.



*[Handwritten signature]*



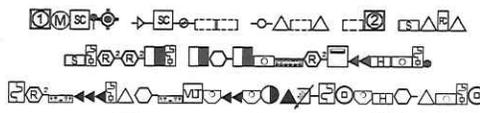
Como medio de comunicación del proyecto hacia la población de la zona, se colocarán anuncios espectaculares en zonas estratégicas, indicando los datos de la obra, tales como construcción, inversión, beneficio, duración de la obra, superficie que abarcará el proyecto, datos del responsable de la ejecución de la obra, esto último en caso de alguna queja o sugerencia por parte de los habitantes del lugar y conductores.

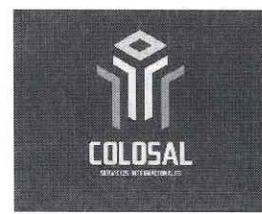
Es importante que los responsables de la obra y del proyecto estén capacitados en materia de atención ciudadana, para contar con los elementos informativos elementales para atender cualquier situación de contacto ciudadano que se pudiera dar durante el desarrollo de las distintas etapas.

### **9. Subprograma de Capacitación.**

El personal responsable de la ejecución del Plan de Manejo ambiental, así como el personal que participará en el desarrollo de la actividad en todas sus etapas, deberán recibir la capacitación y el entrenamiento necesario, de manera que le permita cumplir con éxito, las labores encomendadas. Esta tarea deberá estar a cargo de un especialista en materia. El personal que entre a laborar en las operaciones del Plan de Manejo deberá ser capacitado en los siguientes temas:

- Impactos ambientales y medidas de mitigación.
- Importancia de la flora y fauna.



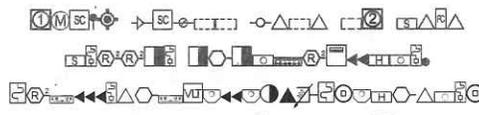


- Agua, uso e importancia.
- Pureza del aire.
- Importancia del suelo.
- Manejo de residuos sólidos.
- Qué hacer en caso de contingencias y riesgos ambientales.

Se recomienda que se contrate a un Ingeniero Ambiental, biólogo, o en su caso, una empresa la cual sea la responsable de la capacitación del personal.

El programa, la metodología y la temática utilizada en la capacitación correrán por parte del especialista que se contrate para dicha actividad, sin embargo se tendrá que utilizar el presente documento como base, debido a que en el presente documento se realiza la descripción puntual de las características ambientales, sociales y económicas del entorno donde se desarrollará la actividad.

El número de cesiones de capacitación que se recomiendan estará condicionado al número de trabajadores a los que se les impartirá, al tamaño de la obra y a la incidencia social que tenga en el entorno donde se encuentre el predio donde se desarrollará el proyecto.



*[Handwritten signature]*