

I. Área de quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Hidalgo.

II. Identificación del documento: Versión pública de Solicitud de Cambio de Uso de Suelo, en Terrenos Forestales, Trámite SEMARNAT-02-001 con número de **Bitácora: 13/MA-0078/10/17**

III. Partes clasificadas: Partes correspondientes a Nombre, Domicilio Particular, Teléfono, Correo Electrónico, Firmas de y Código de Respuesta Rápida (QR); **páginas que la conforman:** Página 1 -

IV. Fundamento Legal: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del Responsable: Lic. Alberto Meléndez Apodaca

VI. Fecha: Versión publica aprobada en la sesión celebrada el 10 de Julio de 2018; **Numero del acta de sesión de comité:** Mediante la resolución contenida en el Acta 71/2018/SIPOT.



CC. PABLO DIONICIO ROMERO ARMENDIA, PRESIDENTE;
MODESTO VARGAS GARCÍA, SECRETARIO;
ANTONIO ESPINOSA RUÍZ, TESORERO
INTEGRANTES DEL COMISARIADO EJIDAL DEL
EJIDO ALFAJAYUCAN

PRESENTE



A consecuencia de integrar, analizar y evaluar el expediente de la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo forestal a través del trámite unificado modalidad A, para el desarrollo del proyecto denominado "Aprovechamiento de Piedra de Obsidiana en los terrenos forestales del Ejido Alfajayucan, municipio de Singuilucan, Hgo" en una superficie de 2.0 hectáreas, con pretendida ubicación en El Ejido Alfajayucan, municipio de Singuilucan, Estado de Hidalgo, promovido por los CC. Pablo Dionicio Romero Armendia, Presidente; Modesto Vargas García, Secretario y Antonio Espinosa Ruiz, Tesorero, integrantes del comisariado ejidal, y en lo sucesivo el **promoviente**, la Delegación Federal en el estado de Hidalgo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales se denominará la **SEMARNAT**; la actividad del proyecto será identificada como el **proyecto** y el Documento Técnico Unificado Modalidad A, incluyendo sus anexos, será nombrado **DTU-A**; y

RESULTANDO

- I. Que mediante escrito de fecha de 02 de octubre de 2017, y recibido en el Espacio de Contacto Ciudadano (ECC) de la **SEMARNAT** el 09 de octubre de 2017, el **promoviente** presentó solicitud del trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, a través del **DTU-A**, para ser sometido al procedimiento de evaluación y dictaminación en materia de CUSTF e impacto ambiental del **proyecto**.
- II. Que adjunto al **DTU-A** del **proyecto**, se ingresaron los documentos que a continuación se indican:
 - Copia de la constancia de pago de derechos, por la cantidad de **\$62,125.00** (sesenta y dos mil ciento veinticinco pesos 00/100 M.N.), de fecha 02 de octubre de 2017, por concepto de recepción, evaluación y resolución del **DTU-A**.
 - Original impreso y copias del formato electrónico del **DTU-A** correspondiente al **proyecto**.
 - Documentación legal con la que se pretende demostrar la posesión y/o el derecho para realizar actividades que implican el CUSTF.
- III. Que con oficio S/N de fecha 11 de octubre de 2017 la Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales, solicitó a la Unidad Jurídica de la **SEMARNAT**, el dictamen de los documentos legales proporcionados por el **promoviente** en el **DTU-A**.
- IV. Que mediante escrito de fecha 11 de octubre de 2017 y recibido en el ECC de la **SEMARNAT** el 12 del mismo mes y año, en apego a lo que señala el artículo 34, fracción I de la LGEEPA y conforme al décimo primero, fracción 11.1 de los lineamientos que establecen criterios técnicos de



181339

aplicación de la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el **promoviente** presentó un extracto del periódico El Sol de Tulancingo, con el que hace constar que el día 10 de octubre de 2017, publicó el extracto de la descripción del **proyecto**, integrándose al expediente respectivo.

- V. Que con fecha 16 de octubre de 2017, se recibió en la Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales, el oficio 133.01.01/UJ308/2017 de fecha 16 del mismo mes y año, mediante el cual la Unidad Jurídica de la **SEMARNAT** emitió el dictamen negativo UJ269/2017, mismo que obra en el expediente.
- VI. Que mediante oficio 133.03.02.1653.2017.-173260 de fecha 25 de octubre de 2017 y conforme a lo dispuesto en los artículos 40 fracción XXIX del Reglamento Interior de la SEMARNAT, 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y Acuerdo de Control, la **SEMARNAT** solicitó a Delegación Hidalgo de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, apoyo para conocer si el proyecto ha iniciado algún procedimiento administrativo en dicha institución.
- VII. Que mediante oficio PFPA/20.3/8C.17.5/1733-17 de fecha de 08 de noviembre de 2017 y recibido en el ECC de la **SEMARNAT** el 09 del mismo mes y año, la Procuraduría Federal de Protección al ambiente en el Estado de Hidalgo, emitió observaciones con respecto al proyecto, en la cual se refiere a lo siguiente:

Al respecto le informo a usted que esta delegación a mi cargo realizó visita de inspección al ejido Alfajayucan, Municipio de Epazoyucan, Hgo. Entendiendo la diligencia con el C. Magdaleno romero Armendia, presidente del comisariado ejidal, iniciando procedimiento administrativo por realizar actividades de Cambio y Uso de suelo en Terrenos Forestales, ya que se detectó que la remoción era con el propósito de aperturar minas de extracción del material denominado obsidiana, sin contar con la autorización en materia de cambio y uso de suelo en terrenos forestales, expedido por la SEMARNAT, lo que dio origen al proceso administrativo número PFPA/20.3/2C.27.2/00072-15, en contra de las autoridades ejidales, procedimiento que ha concluido a través de la resolución administrativa núm.. 47/2016 de fecha de 12 de abril de 2016, imponiéndole además la suspensión de actividades relacionadas con el cambio y uso de suelo en terreno forestal, así mismo se le impuso como medida correctiva que debería presentar la autorización de cambio y uso de suelo en terreno forestal para la remoción de la cubierta vegetal.

Es importante mencionar que se emitió acuerdo de fecha de 22 de febrero de 2017 el que se hace constar la exhibición del recibo de pago de la multa administrativa impuesta al ejido antes de lo referido.

Al respecto, la **SEMARNAT** observó en el DTU-A, lo siguiente:

La superficie de dos hectáreas objeto de solicitud de CUSTF, éstas se distribuyen de la siguiente manera:

- 1.047 hectáreas corresponde a la superficie de 38 minas que fueron afectadas y sancionadas por la PROFEPA.
- 0.953 hectáreas corresponde a la superficie del área de trabajo adjunta la superficie de cada mina y al área de maniobras de las actividades, misma que corresponde a la evaluación en materia de impacto ambiental (sin afectar).
- Que una vez considerada la superficie total del **proyecto**, éstas superficies se encuentran delimitadas de manera individual por la afectación, el resto de la superficie corresponde a 0.953 hectáreas, que sumando la superficie afectada, más la superficie para el área de trabajo adjunta la



181339

superficie de cada mina y al área de maniobras de las actividades, forman las 2.0 hectáreas del **proyecto**.

VIII. Que mediante oficio 133.02.03.1748.2017.- 173409 de fecha 14 de noviembre de 2017, la **SEMARNAT** solicitó información complementaria al **promoviente**, conforme al artículo 35 Bis segundo párrafo de la LGEEPA y 22 segundo párrafo de la REIA.

IX. Que en cumplimiento a lo establecido en la fracción I del artículo 34 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), artículo 37 de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) y al término décimo del 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 en los servidores públicos que se señalan, en lo sucesivo **ACUERDO**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 2010, la **SEMARNAT** publicó el 19 de octubre de 2017 en la SEMARNAT No. DGIRA/058/17 de la Gaceta Ecológica y en la página electrónica del portal de la Secretaría, el listado de las solicitudes de autorización de los proyectos sometidos al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental y de CUSTF, del período del 12 de octubre al 18 de octubre del 2017 y extemporáneos, entre los cuales se incluyó la solicitud que presentó el **promoviente** del **DTU-A** del **proyecto**.

X. Que mediante escrito de fecha 11 de enero de 2018 y recibido en el ECC de la **SEMARNAT** el 15 del mismo mes y año, el **promoviente** solicitó ampliación de 30 días hábiles para presentar la información complementaria solicitada mediante oficio 133.02.03.1748.2017.- 173409, conforme al artículo 31 de la LFPA.

XI. Que mediante escrito de fecha 11 de enero de 2018, recibido en el ECC de la **SEMARNAT** el **19 del mismo mes y año**, el **promoviente** presentó la información legal y técnica complementaria, mismo que obra en el expediente.

La **SEMARNAT**, observó lo siguiente: se advierte que en el 133.02.03.1748.2017.- 173409 de fecha 14 de noviembre de 2017 se estableció un plazo de 60 días naturales contados a partir del día siguiente a la fecha en que éste le fuese notificado al **promoviente**, para que presentara la información faltante, apercibiéndolo de que en caso de no hacerlo dentro del término señalado se desearía el trámite de referencia y, toda vez que dicho oficio le fue notificado el día 22 de Noviembre de 2017, y que del cómputo realizado por esta autoridad administrativa se desprende que el plazo de 60 días hábiles se venció el 20 de Enero de 2018, se concluye que el **promoviente** desahogó en tiempo la prevención dictada por esta autoridad administrativa, por lo que no se aplicó el resultando XI.

XII. Que con oficio S/N de fecha 24 de enero de 2018 la Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales, solicitó nuevamente a la Unidad Jurídica de la **SEMARNAT**, el dictamen de los documentos legales proporcionados por el **promoviente** en el **DTU-A**.

XIII. Que con fecha 29 de enero de 2018, se recibió en la Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales, el oficio 133.01.01/UJ021/2018 de fecha 29 del mismo mes y año, mediante el cual la Unidad Jurídica de la SEMARNAT emitió el dictamen positivo UJ020/2018, mismo que obra en el expediente.

181339

- XIV. Que mediante oficio 133.02.03.0084.2017.-180193 de fecha 31 de enero de 2018 y conforme a lo dispuesto en los artículos 53, 54 y 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA), la **SEMARNAT** solicitó a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del estado de Hidalgo, opinión técnica sobre el **DTU-A** del **proyecto**, con relación a la congruencia y viabilidad del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Valle Pachuca Tizayuca.
- XV. Que mediante oficio 133.02.03.0086.2018.-180192 de fecha 31 de enero de 2018, y conforme a lo dispuesto en los artículos 53, 54 y 55 de la LFPA, la **SEMARNAT** solicitó a la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua, la opinión técnica del **DTU-A**, en relación a la congruencia y viabilidad del **proyecto** con respecto a los instrumentos u ordenamientos legales aplicables en materia de su competencia, en relación a los impactos negativos en la calidad y cantidad de agua (subterránea e infiltración).
- XVI. Que mediante oficio 133.02.03.0085.2018.-180188 de fecha 31 de enero de 2018 y conforme a lo dispuesto en los artículos 53, 54 y 55 de la LFPA, la **SEMARNAT** solicitó a la Presidencia Municipal Constitucional de Singuilucan, estado de Hidalgo, opinión técnica sobre la congruencia y viabilidad del **proyecto** con respecto a los instrumentos u ordenamientos legales aplicables en materia de su competencia.
- XVII. Que mediante oficio 133.02.03.0087.2018.-180191 de fecha 31 de enero de 2018, conforme a lo dispuesto en los artículos 53, 54 y 55 de la LFPA, la **SEMARNAT** solicitó a la Dirección General del Servicio Geológico Mexicano, la opinión técnica del **DTU-A**, en relación con la congruencia y viabilidad del **proyecto** con respecto a los instrumentos u ordenamientos legales aplicables en materia de su competencia.
- XVIII. Que mediante oficio 133.02.03.0089.2018.-180190 de fecha de 31 de enero de 2018 y conforme a lo dispuesto en los artículos 53, 54 y 55 de la LFPA, la **SEMARNAT** solicitó a la Coordinación del Programa Educativo de Recursos Forestales de la U.A. E. H., la opinión técnica del **DTU-A**, con relación a los efectos del **proyecto** en relación con la congruencia y viabilidad del **proyecto**.
- XIX. Que mediante oficio SEMARNATH/DGOE/738/2018 de fecha 08 de febrero de 2018 y recibido en el ECC de la **SEMARNAT** el día 13 del mismo mes y año, el Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo, emitió comentario con respecto al **proyecto**, la cual obra en expediente.
- XX. Que mediante oficio SRM/003/2018 de fecha de 13 de febrero de 2018 y recibido en el ECC el 15 del mismo mes y año, el Subdirector de Recursos Minerales del Servicio Geológico Mexicano, emitió el siguiente informe:

"...Que de conformidad con lo establecido en el artículo 9 de la Ley Minera, ordenamiento jurídico que rige el actuar y la competencia de este organismo; el SGM no cuenta con las facultades, atribuciones y/o funciones que permiten emitir la opinión requerida, hecho por el cual, no es posible dar respuesta a su solicitud..."

La **SEMARNAT** aclara que la presente autorización ampara exclusivamente el CUSTF e impacto ambiental, es decir, por la remoción de la vegetación de bosque de pino y evaluación del impacto ambiental de la actividad del cambios de uso del suelo de áreas forestales (templado frío), para

181339

destinarlos a actividades no forestales, en este caso para el desarrollo del **proyecto**, por lo que no exenta al **promoviente** de obtener aquellas autorizaciones, permisos, licencias, entre otras, que correspondan emitir a otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus competencias, para la explotación de materiales pétreos.

- XXI. Que mediante oficio 133.02.03.0130.2018.-180299 de fecha de 13 de febrero de 2018 y conforme a lo dispuesto el artículo 122 fracción III del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la **SEMARNAT** solicitó al Secretario de Medio ambiente y Recursos Naturales de Hidalgo y Presidente del Consejo Estatal Forestal; opinión técnica sobre **DTU-A** del **proyecto**, a fin de continuar con el procedimiento de evaluación de la solicitud de la autorización.
- XXII. Que mediante oficio 133.02.03.0224.2018.-180485 de fecha de 07 de marzo de 2018 y conforme a lo dispuesto el artículo 122 fracción IV del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y en el apartado decimo del párrafo tercero del **ACUERDO**, la **SEMARNAT** notificó al **promoviente** que el día 09 de marzo de 2018, se realizaría la visita técnica de verificación del predio objeto de la solicitud de CUSTF.
- XXIII. Que el 09 de marzo de 2018, la **SEMARNAT** realizó la visita de verificación al predio del **proyecto**, a fin de constatar las condiciones físico biológicos del predio, de acuerdo con lo manifestado por el **promoviente** en el **DTU-A** e información técnica complementaria y se halló y observó lo siguiente:

"Se procedió a realizar el recorrido dentro del polígono objeto a Cambio y Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) con el proyecto denominado "aprovechamiento de Piedra de Obsidiana en los terrenos forestales del Ejido Alfajayucan", municipio de Singuilucan Hidalgo.

En el recorrido se encontró vegetación forestal, así como lo manifestado por el promoviente.

Las coordenadas UTM presentadas por el promoviente coincidieron con las coordenadas tomadas en campo. Dentro de los polígonos objetos no se encontró indicio de actividades a Cambio y Uso de Suelo, no existe derribo de vegetación.

De la vegetación forestal a remover corresponde a lo manifestado por el promoviente. La vegetación que se observó en campo corresponde a la vegetación primaria de pino-encino.

Que los servicios ambientales que se verán afectados con la implementación y operación del proyecto corresponden a lo manifestado por el promoviente. No se encontraron especies de flora y fauna dentro del polígono que estén identificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, a excepción de Cupressus lusitanica.

En el recorrido no se observó, y no existe evidencia de incendios forestales.

Las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, mencionó el promoviente que en caso de ser necesarios se va a remover la vegetación

Se ubicó el área de reubicación de las especies de flora, así mismo se ubicó el área donde se realizarán obras de restauración.

- XXIV. Que con oficio 133.02.03.0238.2018.-180647 de fecha 12 de marzo de 2018, la **SEMARNAT**, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XV, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117, 118, 142, 143 de la LGDFS y 119, 120, 121, 122, 123 y 124 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el CUSTF, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento para la compensación ambiental por el CUSTF y la metodología para su estimación, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 31 de julio de 2014 respectivamente,



181339

notificó al **promovente** que como parte del procedimiento para expedir la autorización del **CUSTF**, se debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de \$185,562.65 (ciento ochenta y cinco mil quinientos sesenta y dos pesos 65/00 M.N), por concepto de compensación ambiental, para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 7.0 hectáreas de bosque de pino, preferentemente en el estado de Hidalgo.

- XXV. Que mediante escrito de fecha 29 de abril de 2018, y recibido en ECC de la **SEMARNAT** el 30 del mismo mes y año, el **promovente** solicita una ampliación de 15 días hábiles, para la conclusión y pago referido en el oficio 133.02.03.0238.2018.-180647 de fecha 12 de marzo de 2018, por concepto de compensación ambiental, para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 7.0 hectáreas de bosque de pino, preferentemente en el estado de Hidalgo.
- XXVI. Que con oficio 133.02.03.0398.2018.-181041 de fecha 04 de mayo de 2018, la **SEMARNAT** con fundamento en el artículo 31 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, esta Delegación Federal le otorga ampliación del plazo establecido inicialmente en el oficio 133.02.03.0238.2018.-180647 por 15 días hábiles contados a partir del día siguiente a la fecha en que le sea notificado el presente, haciéndole la prevención de que habiendo transcurrido el nuevo plazo sin que se hubiere presentado el comprobante por la realización del pago al Fondo Forestal Mexicano, se desechará el trámite iniciado en esta instancia.
- XXVII. Que mediante escrito de fecha 22 de mayo de 2018, y recibido en ECC de la **SEMARNAT** el 24 de mayo de 2018, el **promovente** presentó ficha de depósito ante el Fondo Forestal Mexicano y recibo fiscal No. 276 emitida por la Comisión Nacional Forestal de fecha 10 de mayo de 2018, por la cantidad de 185,562.65 (ciento ochenta y cinco mil quinientos sesenta y dos pesos 65/00 M.N), por concepto de compensación ambiental, para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 7.0 hectáreas de bosque de pino, preferentemente en el estado de Hidalgo.
- XXVIII. Que a la fecha no se ha recibido opinión técnica de la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua; Presidencia Municipal Constitucional de Singuilucan, Estado de Hidalgo; Coordinación del Programa Educativo de Recursos Forestales de la U.A. E. H y del Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Hidalgo y Presidente del Consejo Estatal Forestal en relación al **proyecto**, y

CONSIDERANDO

PRIMERO: Que la **SEMARNAT**, es competente para resolver las solicitudes de autorización de Impacto Ambiental y de **CUSTF** a través del DTU-A, cuando quienes las promueven sean particulares, como es el caso que nos ocupa; de conformidad con lo establecido con los artículos 26 y 32 bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 29 de diciembre de 1976 y última reforma el 24 de abril de 2018; 1, 5, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117 y 118 de la LGDFS, publicado en el DOF el 25 de febrero de 2003 y última reforma el 19 de enero de 2018; 120, 121, 122, 123, 123 Bis, 124, 125, 126 y 127 del RLGDFS, publicado en el DOF el 21 de febrero de 2005 y última reforma el 31 de octubre de 2014; 4, 5 fracción II y X, 15 fracciones I, IV y XII, 28 primer párrafo, fracción VII, 30 primer párrafo, 34, 35, y 109 BIS-1 de la LGEEPA, publicado en el DOF el 28 de enero de 1988 y última reforma el 23 de abril de 2018; 2º, 3º fracciones I Ter, VII,

181339

VIII, IX, X, XIII, XIV y XVII, 4º fracciones I y III, 5º inciso O), 9º, 10 fracción II, 12 fracciones I, III, V y VIII, 22, 24, 26, 36, 37, 38, 40, 42, 44, 45 fracción II, 47, 48 y 49 del REIA, publicado en el DOF el 30 de mayo de 2000 y última reforma el 31 de octubre de 2014; 40 fracción IX inciso c y XXIX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el DOF el 26 de noviembre de 2012 y de conformidad con lo establecido en el término segundo fracción IV, quinto fracción I, sexto, noveno, décimo, del **ACUERDO**, publicado el 22 de diciembre de 2010 en el DOF.

SEGUNDO: Que el **proyecto** en cuestión se encuentra dentro de los supuestos previstos en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 120 de su reglamento, así como en el artículo 28 primer párrafo fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el artículo 5 inciso O) fracción I del Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, por lo que se demuestra que el **proyecto** es de competencia federal toda vez que se realizará la remoción de vegetación forestal en 2 hectáreas de Bosque de Pino para el aprovechamiento de obsidiana, y que posee las siguientes características:

A. Coordenadas UTM del área solicitada para CUSTF

ID	14 Q	UTM
1	544855.47	2220376.61
2	544896.42	2220376.66
3	544890.59	2220347.53
4	544803.13	2220347.22
5	544812.08	2220645.09
6	544951.83	2220653.38
7	544945.59	2220622.18
8	544871.22	2220621.84

B. Programa de trabajo para el desarrollo del proyecto

1. **Preparación del Sitio**

La preparación del sitio hace referencia a todas las actividades previas a la operación de la mina, el conocimiento de la extensión y el valor del yacimiento de mineral. La información sobre la ubicación y el valor del yacimiento de minerales que se obtiene durante la fase de exploración. Esta fase comprende inspecciones, recorridos de campo, perforaciones de prueba y la apertura de accesos, hasta la delimitación de la superficie del proyecto.

2. **Construcción de obra**

Si la fase de exploración demuestra que existe un yacimiento de mineral de dimensiones y grado suficientes, entonces el proyecto puede empezar a planear el desarrollo de la mina. Esta fase de proyecto tiene dos componentes:

- Construcción de caminos de acceso
- Preparación del lugar y desbroce

3. **Operación**

Una vez que se cuenta con los permisos y autorizaciones, se da inicio con la etapa de operación de la mina que consiste en la extracción y concentración (o beneficio) del producto de interés, en este caso la obsidiana.

7
A



181339

4. Post-operación del sitio

Al término de las actividades mineras o de preferencia durante la fase de operaciones, la superficie afectada debe ser rehabilitada. La meta de la rehabilitación y cierre de una mina debe ser siempre el retorno de las condiciones del lugar lo más parecido posible a las condiciones ambientales y ecológicas previas a la existencia de la mina. Las minas notables por sus inmensos impactos en el ambiente, han causado impactos solamente durante la fase de cierre, después que las operaciones de la mina activa han cesado, algunas veces durante décadas y aun siglos. Por lo tanto, toda mina propuesta debe incluir una discusión detallada de la rehabilitación y cierre ofrecido por quien propone la mina.

Los Planes de Rehabilitación y Cierre deben describir en suficiente detalle cómo el promovente restaurará el lugar a la condición lo más parecida posible a la calidad ambiental previa a la mina; cómo va a prevenir a perpetuidad la liberación de contaminantes de las distintas instalaciones de la mina; cómo se asignarán fondos para asegurarse que los gastos de rehabilitación y cierre serán cubiertos.

Por lo anterior, esta Unidad Administrativa con fundamento en los lineamientos QUINTO fracción I y DÉCIMO del **ACUERDO** y al artículo 35 de la LGEEPA, una vez presentado el **DTU-A** inició el procedimiento de evaluación, para lo cual revisó que la solicitud se ajustara a las formalidades previstas en el **ACUERDO**, en la LGDFS y la LGEEPA, así como en sus Reglamentos y **las Normas Oficiales Mexicanas aplicables**; por lo que una vez integrado el expediente respectivo, esta SEMARNAT se sujetó a lo que establecen los ordenamientos antes invocados, así como el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo (MOETEH) y la Actualización del Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Valle Pachuca-Tizayuca y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables; asimismo, se evaluaron los posibles efectos de las actividades en el ecosistema, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación. En cumplimiento de lo anterior esta Unidad Administrativa analizó lo referido en el artículo 117 de la LGDFS y 35 de la LGEEPA, a efecto de demostrar su cumplimiento.

Asimismo, conforme a los lineamientos SEGUNDO fracción IV y SEXTO del **ACUERDO**, es de entender que el **DTU-A** presentado por el **promovente**, la constituyen los documentos de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) y Estudio Técnico Justificativo (ETJ), en la inteligencia que con los documentos, el **promovente debe de presentar** los estudios de carácter técnico-científico destinados a justificar (demostrar) que la afectación por la remoción de la vegetación forestal es en grado admisible y por lo tanto no comprometerá la biodiversidad, ni provocará la erosión de los suelos, el deterioro de calidad del agua y la afectación de su captación, y que el uso alternativo del suelo que se proponga será más productivo a largo plazo (artículos 117 de la LGDFS y 121 de su Reglamento) y **manifieste**, con base en estudios, la predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales, que podría generar el cambio de uso de suelo forestal para el desarrollo del **proyecto**, aunado al diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación, con el fin de evitarlos o atenuarlos (artículos 3 fracción XX, XXI, de la LGEEPA; 3 fracción XIII y XIV).

TERCERO: Que con el objeto de analizar que el **DTU-A** para el **proyecto** de referencias se ajustara a las formalidades previstas en los artículos 117 de la LGDFS y 121 de su Reglamento; 30 primer párrafo de la LGEEPA; 9, 12 fracciones I, III y VIII, 14, 17 y 36 del REIA, así como a los lineamientos SEGUNDO fracción II, SEXTO, NOVENO y DÉCIMO del **ACUERDO**, esta **SEMARNAT** procedió tal y como lo disponen los artículos 117 de la LGDFS y 35 primer párrafo de la LGEEPA.



181339

CUARTO: Que con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como en el lineamiento NOVENO del Acuerdo, esta autoridad Administrativa, abocó a la revisión de la información y documentación que fue proporcionada por el **promovente**, mediante sus escritos de solicitud y subsecuentes, considerando lo siguiente:

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

Artículo 15.

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

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

Con vista en las circunstancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafos segundo y tercero, fueron satisfechos mediante escrito de fecha 18 de noviembre de 2015, en el que se hace referencia en el Resultando I de esta resolución, de cuyo contenido se desprende que fue suscrito por los CC. Pablo Dionicio Romero Armendia, Presidente; Modesto Vargas García, Secretario y Antonio Espinosa Ruiz, Tesorero, en su carácter de integrantes del comisariado ejidal, dirigido a la **SEMARNAT**, solicitando la autorización de cambio de uso de suelo forestal mediante el trámite unificado en su modalidad A, para el desarrollo del **proyecto**, adjuntando para tal efecto documentación legal con las que se pretende demostrar la propiedad y/o posesión, así como identificación oficial, la documentación con la que se acredita su personalidad para realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el comprobante del pago de derechos, el DTU-A y resumen ejecutivo del mismo.

2. Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en su lineamiento NOVENO del **ACUERDO**, que dispone:

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;*



181339

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, se advierte que los requisitos previstos por el lineamiento NOVENO del **ACUERDO** fueron satisfechos conforme a lo siguiente:

Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado lineamiento NOVENO fracción I, consistente en presentar el Documento Técnico Unificado del **proyecto** en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado Documento Técnico Unificado Modalidad A, que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual fue elaborado por el Ing. Pablo Irving Fragoso López, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como Prestador de Servicios Técnicos Forestales en el Libro Hidalgo, Tipo UI, volumen 2, Número 44.

Con relación a las fracciones II, III y IV del lineamiento en cuestión, el promovente adjuntó a su solicitud copia de identificación oficial expedida por el INE; Resumen del contenido del DTU-A, impreso y en formato digital; asimismo, adjuntó copia del pago de derechos por la cantidad de \$62,125 (Sesenta y dos mil ciento veinticinco pesos 00/100 M.N.) por concepto de pago de derechos, por la recepción, evaluación y dictamen del Documento Técnico Unificado modalidad A y en su caso, la autorización en materia ambiental y del cambio de uso de suelo forestal.

Por lo que corresponde al requisito previsto en la fracción VI del lineamiento NOVENO del **ACUERDO**, consistente en presentar 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 forestal, éste quedó satisfecho en el presente procedimiento, con el documento recibido en esta **SEMARNAT** el día 09 de octubre de 2017, mediante escrito de 02 de octubre de 2017, al cual se hace referencia en el Resultado II de este resolutivo.

Asimismo, considerando la naturaleza y características del **proyecto** en cuestión, se exime al **promovente** de dar cumplimiento a las fracciones V y VIII del citado lineamiento, toda vez que el **proyecto** no está considerado como una actividad altamente riesgosa que amerite presentar un estudio de riesgo y tampoco se trata de reconocimiento, exploración superficial y explotación petrolera en la cual se tenga que presentar la documentación que acredite el derecho para realizar las actividades propuestas.

Por lo anterior, con base en la información y documentación que fue proporcionada por el **promovente**, esta autoridad administrativa tuvo por satisfechos los requisitos de solicitud previstos por el lineamiento NOVENO del 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 en los servidores públicos que se señalan, así como los del artículo 15, párrafos segundo y tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.



181339

QUINTO: Que el 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 de cambio de uso de suelo forestal previsto en el artículo 117 de la LGDFS y el correspondiente a la autorización en materia de impacto ambiental para las obras y actividades señaladas en la fracción VII del artículo 28 de la LGEEPA, mediante el cual la autoridad establecen las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o que puedan rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, con el objeto de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre los ecosistemas, así como otorgar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción cuando no se comprometa la biodiversidad, no se provoque la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación y, que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

Para cumplir con este fin, el **promovente** presentó un Documento Técnico Unificado en su modalidad A para solicitar la autorización del **proyecto**, modalidad que se considera procedente por ubicarse en la hipótesis del artículo 11 último párrafo del REIA; asimismo, el contenido del Documento Técnico Unificado Modalidad A, presentado por el **promovente**, se ajusta a lo establecido en el lineamiento SEXTO del **ACUERDO** a que se sujeta el trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, modalidad A.

SEXTO: Que conforme al artículo 40 y 41 del Reglamento de la LGEEPA, el cual dispone que a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate se podrá llevar a cabo una consulta pública, siempre y cuando se presente dentro del plazo de diez días contados a partir de la publicación de los listados de las manifestaciones de impacto ambiental, la secretaría notificará al interesado la determinación de dar o no inicio a la consulta pública; al respecto, no hubo petición a esta **SEMARNAT** de alguna persona de la comunidad de que se trate, para llevarse a cabo la consulta pública, por lo que no es aplicable este precepto legal al **proyecto** de referencia.

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

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

En tal virtud, con base en el análisis de la información técnica proporcionada por el **promovente**, se entra en el examen de las cuatro hipótesis arriba referidas, en los términos que a continuación se indican:

- No se compromete la biodiversidad
- No se provocará la erosión de los suelos
- Que no se deteriorará la calidad del agua o la disminución en su captación
- Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo

181339

Por lo que corresponde a la primera de las hipótesis arriba referidas, consistente en demostrar que no se compromete la biodiversidad.

El área del proyecto se ubica en la RH 26 Panuco, en la Subcuenca Pachuca - Cd. de México y en la microcuenca denominada Pachuquilla.

A nivel Microcuenca

La vegetación forestal en relación a la microcuenca ocupa el 32.33% del territorio de esta, los tipos de vegetación existentes de acuerdo a la información presentada en el conjunto de datos vectoriales Serie V de uso de suelo y vegetación, es el que se presenta en la siguiente tabla:

Tipo de vegetación	Siglas	Hectáreas
Bosque de oyamel	BO	443.39
Bosque de pino	BP	371.58
Bosque de encino	BQ	989.43
Matorral crasicaule	MC	106.39
Matorral desértico rosetófilo	MDR	453.25
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de táscate	VSABT	5.95
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	VSABQ	817.58
Vegetación secundaria arbustiva de matorral crasicaule	VSAMC	116.94
Total		3304.50

Para estimar la representatividad de la vegetación forestal por afectar a nivel sistema ambiental, se tomó como referencia la información del Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS) e Inventario Forestal Estatal utilizando los siguientes conglomerados:

Instrumentos utilizados en el sistema ambiental en flora (Base de datos de los inventarios forestales, solicitados a la CONAFOR vía IFAI)

Instrumento	Número de conglomerado	Sitios por conglomerado	Superficie del sistema ambiental (Ha)
Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS)	56827	4	10,220.00
Inventario Estatal y de suelos (IEF y S)	224620	4	

Derivado del análisis de esta información se tiene lo siguiente:

Estrato arbóreo (Sistema ambiental)

No.	Nombre Científico	# Obs	P(i)	Ln (pi)	Pi(Ln pi)	pi^2
1	<i>Arbutus glandulosa</i>	20	0.049080	0.002294	-0.147942	0.445941
2	<i>Alnus jorullensis</i>	18	0.042945	0.001743	-0.135183	0.425535
3	<i>Arbutus xalapensis</i>	25	0.061350	0.003622	-0.171237	0.477951
4	<i>Cupressus lusitánica</i>	5	0.012270	0.000121	-0.053995	0.237611
5	<i>Pinus greggi</i>	23	0.055215	0.002920	-0.159931	0.463244
6	<i>Quercus crassipes</i>	35	0.085890	0.007184	-0.210833	0.517529
7	<i>Quercus laurina</i>	15	0.036810	0.001268	-0.121546	0.401343
8	<i>Quercus rugosa</i>	8	0.018405	0.000294	-0.073530	0.293763



181339

9	<i>Pinus leiophylla</i>	73	0.177914	0.031294	-0.307161	0.530299
10	<i>Juniperus deppeana</i>	18	0.042945	0.001743	-0.135183	0.425535
11	<i>Quercus crassifolia</i>	68	0.165644	0.027098	-0.297814	0.535444
12	<i>Pinus montezumae</i>	103	0.251534	0.062806	-0.347161	0.479145
Riqueza específica		12				
Total observaciones		407.5				
Índice de Shannon		2.1615				
Índice de Simpson	Dominancia baja	0.1424				
	Diversidad alta	0.8576				
Índice de Margalef (Riqueza de especies)		1.8303				
Equitatividad		0.8699				

Estrato arbustivo (Sistema ambiental)

No.	Nombre Científico	# Obs	P(i)	Ln (pi)	Pi(Ln pi)	pi^2
1	<i>Baccharis conferta</i>	105	0.21169	0.04448	-0.32868	0.51031
2	<i>Senecio salignus</i>	88	0.17742	0.03118	-0.30680	0.53053
3	<i>Buddleia lanceolata</i>	28	0.05645	0.00308	-0.16226	0.46640
4	<i>Arctostaphylos rudis o pungens</i>	209	0.42137	0.17706	-0.36417	0.31473
5	<i>Ceanothus coeruleus</i>	3	0.00605	0.00002	-0.03089	0.15781
6	<i>Eupatorium glabratum</i>	20	0.04032	0.00155	-0.12947	0.41571
7	<i>Roldana lineolata</i>	9	0.01815	0.00029	-0.07275	0.29168
8	<i>Senecio barba-johannis</i>	2	0.00403	0.00001	-0.02223	0.12257
9	<i>Prunus microphylla</i>	10	0.02016	0.00037	-0.07871	0.30728
10	<i>Prunus serótina</i>	5	0.01008	0.00008	-0.04634	0.21304
11	<i>Zaluzania augusta</i>	7	0.01411	0.00017	-0.06013	0.25620
12	<i>Symphoricarpos micro</i>	10	0.02016	0.00037	-0.07871	0.30728
Riqueza específica		12				
Total observaciones		496				
Índice de Shannon		1.6811				
Índice de Simpson	Dominancia baja	0.2587				
	Diversidad alta	0.7413				
Índice de Margalef (Riqueza de especies)		1.7723				
Equitatividad		0.6765				

Estrato herbáceo (Sistema ambiental)

No.	Nombre Científico	# Obs	P(i)	Ln (pi)	Pi(Ln pi)	pi^2
1	<i>Ageratina sp.</i>	193	0.21139	0.04450	-0.32851	0.51052
2	<i>Alchemilla procumbens</i>	5	0.00548	0.00002	-0.02852	0.14850
3	<i>Asplenium monanthes</i>	22	0.02410	0.00055	-0.08978	0.33448
4	<i>Astragalus micranthus</i>	11	0.01205	0.00013	-0.05324	0.23525
5	<i>Bromus catharticus</i>	14	0.01533	0.00022	-0.06406	0.26763
6	<i>Cheilanthes sp.</i>	10	0.01095	0.00011	-0.04944	0.22319
7	<i>Cirsium ehrenbergii</i>	3	0.00329	0.00001	-0.01879	0.10744
8	<i>Erodium cicutarium</i>	12	0.01314	0.00016	-0.05694	0.24663
9	<i>Eryngium columnate</i>	8	0.00876	0.00007	-0.04151	0.19664
10	<i>Furcraea bdinghausii</i>	4	0.00438	0.00001	-0.02379	0.12920



11	<i>Geranium bellum</i>	22	0.02410	0.00055	-0.08978	0.33448
12	<i>Gnaphallium sp.</i>	55	0.06024	0.00357	-0.16924	0.47547
13	<i>Hedeoma piperitum</i>	4	0.00438	0.00001	-0.02379	0.12920
14	<i>Helianthemum glomeratum</i>	20	0.02191	0.00046	-0.08370	0.31983
15	<i>Heracium pringlei</i>	20	0.02191	0.00046	-0.08370	0.31983
16	<i>Lithospermum sp.</i>	13	0.01424	0.00019	-0.06054	0.25740
17	<i>Lonicera mexicana</i>	2	0.00219	0.00000	-0.01341	0.08214
18	<i>Lupinus campestris</i>	66	0.07229	0.00515	-0.18991	0.49891
19	<i>Muhlenbergia macoura</i>	259	0.28368	0.08025	-0.35741	0.45030
20	<i>Penstemon roscus</i>	26	0.02848	0.00078	-0.10134	0.36064
21	<i>Pleopeltis sp.</i>	5	0.00548	0.00002	-0.02852	0.14850
22	<i>Ribes affine</i>	8	0.00876	0.00007	-0.04151	0.19664
23	<i>Rubus ulmifolius</i>	5	0.00548	0.00002	-0.02852	0.14850
24	<i>Rumex acetocella</i>	4	0.00438	0.00001	-0.02379	0.12920
25	<i>Salvia elegans</i>	81	0.08872	0.00778	-0.21490	0.52055
26	<i>Salvia prunelloides</i>	9	0.00986	0.00009	-0.04554	0.21036
27	<i>Senecio inaequidens</i>	5	0.00548	0.00002	-0.02852	0.14850
28	<i>Solanum nigrescens</i>	3	0.00329	0.00001	-0.01879	0.10744
29	<i>Sporobolus indicus</i>	8	0.00876	0.00007	-0.04151	0.19664
30	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	16	0.01752	0.00029	-0.07087	0.28662
Riqueza específica		30				
Total observaciones		913				
Índice de Shannon		2.4699				
Índice de Simpson	Dominancia baja	0.1456				
	Diversidad alta	0.8544				
Índice de Margalef (Riqueza de especies)		4.2542				
Equitatividad		0.7262				

Índice de valor de importancia (IVI)

IVI Estrato arbóreo (sistema ambiental)

ID	Especie	Registros	Frecuencia relativa	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Valor de importancia	Densidad (Escala de Tansley y Chipp)
1	<i>Arbutus glandulosa</i>	20	10.390	4.8662	2.1197	17.38	Raro
2	<i>Alnus jorullensis</i>	18	10.390	4.3796	1.5452	16.31	Raro
3	<i>Arbutus xalapensis</i>	25	6.494	6.0827	2.6496	15.23	Raro
4	<i>Cupressus lusitánica</i>	5	3.896	1.2165	0.0927	5.21	Raro
5	<i>Pinus greggi</i>	23	9.091	5.5961	1.6819	16.37	Raro
6	<i>Quercus crassipes</i>	35	10.390	8.5158	3.2457	22.15	Raro
7	<i>Quercus laurina</i>	15	6.494	3.6496	0.4769	10.62	Raro
8	<i>Quercus rugosa</i>	8	3.896	1.9465	0.1017	5.94	Raro
9	<i>Pinus leiophylla</i>	73	10.390	17.7616	5.6478	33.80	Raro
10	<i>Juniperus deppeana</i>	18	7.792	4.3796	1.7169	13.89	Raro
11	<i>Quercus crassifolia</i>	68	10.390	16.5450	24.5032	51.44	Escaso
12	<i>Pinus montezumae</i>	103	10.390	25.0608	56.2185	91.67	Poco abundante



181339

		411	100.000	100	100	300	
--	--	-----	---------	-----	-----	-----	--

IVI Estrato arbustivo (sistema ambiental)

ID	Especie	Registros	Frecuencia relativa	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Valor de importancia	Densidad (Escala de Tansley y Chipp)
1	<i>Baccharis conferta</i>	105	13.559	5.2737	17.2260	36.06	Raro
2	<i>Senecio salignus</i>	88	13.559	4.4199	12.0996	30.08	Raro
3	<i>Buddleia lanceolata</i>	28	10.169	1.4063	1.2250	12.80	Raro
4	<i>Arctostaphylos rudis o pungens</i>	209	13.559	10.4972	68.2494	92.31	Abundante
5	<i>Ceanothus coeruleus</i>	3	3.390	0.1507	0.0141	3.55	Raro
6	<i>Eupatorium glabratum</i>	20	10.169	1.0045	0.6250	11.80	Raro
7	<i>Roldana lineolata</i>	9	5.085	0.4520	0.1266	5.66	Raro
8	<i>Senecio barba-johannis</i>	2	1.695	0.1005	0.0062	1.80	Raro
9	<i>Prunus microphylla</i>	10	8.475	0.5023	0.1562	9.13	Raro
10	<i>Prunus serótina</i>	5	6.780	75.3390	0.0391	82.16	Raro
11	<i>Zaluzania augusta</i>	7	6.780	0.3516	0.0766	7.21	Raro
12	<i>Symphoricarpos micro</i>	10	6.780	0.5023	0.1562	7.44	Raro
		496	100.000	100	100	300	

IVI Estrato herbáceo (sistema ambiental)

ID	Especie	Registros	Frecuencia relativa	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Valor de importancia	Densidad (Escala de Tansley y Chipp)
1	<i>Penstemon roseus</i>	26	7.207	1.2783	1.8671	10.35	Raro
2	<i>Erodium cicutarium</i>	12	2.703	0.5900	0.3977	3.69	Raro
3	<i>Ageratina sp.</i>	88	7.207	4.3265	21.3893	32.92	Escaso
4	<i>Ribes affine</i>	8	3.604	0.3933	0.1768	4.17	Raro
5	<i>Gnaphallium sp.</i>	48	7.207	2.3599	6.3638	15.93	Raro
6	<i>Lupinus campestris</i>	51	7.207	2.5074	7.1841	16.90	Raro
7	<i>Solanum nigrescens</i>	3	1.802	0.1475	0.0249	1.97	Raro
8	<i>Eryngium columnate</i>	8	4.505	0.3933	0.1768	5.07	Raro
9	<i>Senecio inaequidens</i>	5	2.703	0.2458	0.0691	3.02	Raro
10	<i>Muhlenbergia macoura</i>	121	7.207	5.9489	40.4392	53.60	Poco abundante
11	<i>Salvia elegans</i>	85	7.207	4.1790	19.9558	31.34	Raro
12	<i>Cirsium ehrenbergii</i>	5	2.703	0.2458	0.0691	3.02	Raro
13	<i>Rubus sp.</i>	5	1.802	0.2458	0.0691	2.12	Raro
14	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	16	6.306	0.7866	0.7071	7.80	Raro
15	<i>Salvia prunelloides</i>	9	2.703	0.4425	0.2237	3.37	Raro
16	<i>Lithospermum sp.</i>	5	3.604	0.2458	0.0691	3.92	Raro
17	<i>Geranium bellum</i>	6	3.604	0.2950	0.0994	4.00	Raro
18	<i>Heracium pringlei</i>	8	5.405	0.3933	0.1768	5.98	Raro
19	<i>Alchemilla procumbens</i>	5	2.703	0.2458	0.0691	3.02	Raro
20	<i>Helianthemum glomeratum</i>	9	5.405	0.4425	0.2237	6.07	Raro
21	<i>Cheilanthes sp.</i>	7	3.604	0.3441	0.1353	4.08	Raro
22	<i>Pleopeltis sp.</i>	5	1.802	73.7463	0.0691	75.62	Raro



181339

23	<i>Hedeoma piperitum</i>	4	1.802	0.1967	0.0442	2.04	Raro
		539	100.000	100	100	300	

A nivel de área de estudio

Flora

En el caso de la información de flora a nivel área de estudio, se hizo un inventario forestal sistematizado en una superficie de 2 has, mismo que corresponde al área del proyecto, en la cual se levantaron 23 sitios de una superficie de 200 m² cada uno. La intensidad de muestreo utilizada para este caso fue de 23% de la superficie total del proyecto, que corresponde a la superficie muestreada en los 23 sitios que se levantaron en el área de estudio.

La intensidad de muestreo utilizada para este caso fue de 23%, que corresponde a la superficie distribuida en los 23 sitios que se levantaron en el área de estudio, por lo que la intensidad de muestreo es aceptable de acuerdo a la superficie del proyecto.

Mientras que para conocer la riqueza de especies se empleó el método de curva de acumulación de especies, considerando los registros del inventario forestal en el área de estudio y el sistema ambiental de los tres estratos forestales.

Coordenadas de los sitios de muestreo

Sitio número	coordenadas UTM		Sitio número	coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	544826.66	2220630.90	13	544822.19	2220482.20
2	544856.71	2220632.20	14	544852.21	2220482.20
3	544886.80	2220634.50	15	544821.29	2220452.20
4	544916.86	2220636.30	16	544851.30	2220452.20
5	544825.80	2220602.20	17	544820.39	2220422.20
6	544855.81	2220602.20	18	544849.73	2220422.20
7	544824.90	2220572.20	19	544819.49	2220392.20
8	544854.91	2220572.20	20	544847.86	2220392.20
9	544824.00	2220542.20	21	544818.59	2220362.20
10	544854.01	2220542.20	22	544848.60	2220362.20
11	544823.04	2220512.20	23	544878.61	2220362.20

Para la estimación del tamaño de muestra para este caso, se utiliza el modelo siguiente:
Estimación del tamaño de muestra

$$n = Z^2 (1-\alpha/2) P (1-P)/d^2$$

Donde:

d. = Margen de error para estimar la población: 5.0 %

p = Proporción estimada para la característica: 1.0 %

N = Tamaño de la población: 100

(1- $\alpha/2$) = Nivel de confianza: 95 %

Z_{2 (1- $\alpha/2$)} = Valor de Z para el nivel de confianza elegido: 1.960

P = Proporción de la característica en estudio: 1%

Por lo tanto:



El tamaño de la superficie del proyecto es de 2.0 hectáreas, que de acuerdo al tamaño de los sitios fueron de 200 metros cuadrados, por lo que el tamaño de N para esta superficie es igual 100, por lo que la superficie de muestreo corresponde al 1% de la superficie total del predio, quedando como resultado las siguientes estimaciones en base al modelo presentados:

181339

Tamaño de la muestra preliminar (n)

Valores de entrada			Estimado
1. Margen de error para estimar la proporción	d	====>	5.0%
2. Proporción estimada para la característica:	P	====>	1.0%
3. Tamaño de la Población:	N	====>	100
4. Nivel de Confianza :	(1-α)	====>	95%
Información de resultados y verificación:			
Valor de Z para el Nivel de Confianza elegido	Z(1-α/2)		1.960
Proporción de la característica en estudio:			1%
Margen de error deseado para la estimación de P			5%
Tamaño de muestra preliminar (n')			
Tamaño de muestra preliminar :	$n' = Z^2(1-\alpha/2) P(1-P)/d^2$		16
Tamaño de muestra definitivo al conocer el tamaño de la población: (N)			
Tamaño de muestra definitivo :	$n = n' / [1 + (n'-1)/N]$		14
Comprobación de los resultados			
Valor de Z para el Nivel de Confianza elegido	Z(1-α/2)		1.960
Coefficiente de variación deseado para el estimador	$[d/Z(1-\alpha/2)]/P$		255.11%
Coefficiente de variación de la variable en estudio	C.V		995.0%
Tamaño de muestra preliminar (n')			
Tamaño de muestra preliminar :	$n' = [C.V./CV(P)]^2$		15
Tamaño de muestra definitivo al conocer el tamaño de la población: (N)			
Tamaño de muestra definitivo :	$n = n' / [1 + (n'-1)/N]$		14

Curva de acumulación de especies:

Considerando la estimación realizada para el tamaño de muestra calculado en la tabla 2, para el área de estudio es necesario el levantamiento de 14 sitios de muestreo para cumplir con los requerimientos en cuanto al porcentaje de error y confiabilidad. La grafica 1 representa las curvas de acumulación de especies para el área de estudio, en la cual se observa que la asíntota se logra a partir del sitio 10, considerando que los sitios levantados fueron 23, se observa que el esfuerzo de muestreo es más que suficiente para poder determinar su validez, asimismo se observa que respecto a la representatividad de la vegetación forestal por afectar resulta característica del sistema ambiental.

Para el caso del sistema ambiental, las curvas de acumulación de especies indican que la asíntota se logra a partir de 6 muestras, considerando que el número de sitios utilizados fueron 8, se tiene que el esfuerzo de muestreo es suficiente para tomar en cuenta todas las especies registradas para el sistema ambiental. Como se puede observar en la siguiente gráfica:

Curvas de acumulación de especies de flora en el sistema ambiental

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

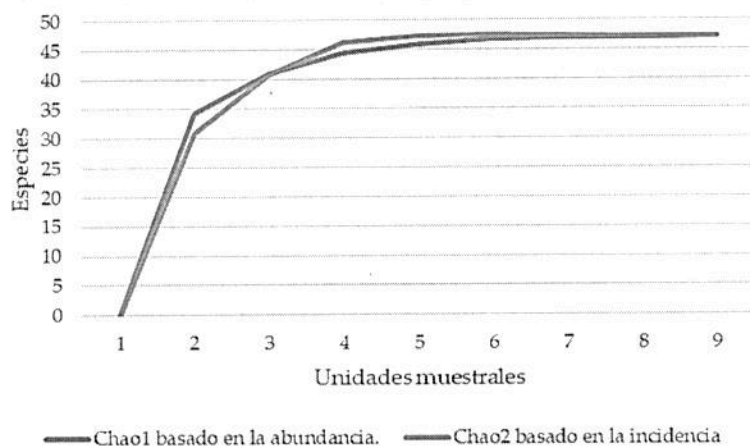
Delegación Federal en el Estado de Hidalgo
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0489.2018

Bitácora: 13/MA-0078/10/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 28 de mayo de 2018

181339



Estrato arbóreo (Área de estudio)

No.	Nombre Científico	# Obs	P(i)	Ln (pi)	Pi(Ln pi)	pi^2
1	<i>Quercus laurina</i>	33	0.18857	0.03468	-0.31459	0.52482
2	<i>Prunus serótina</i>	10	0.05714	0.00296	-0.16355	0.46813
3	<i>Arbutus xalapensis</i>	32	0.18286	0.03258	-0.31068	0.52787
4	<i>Alnus jorullensis</i>	14	0.08000	0.00598	-0.20206	0.51034
5	<i>Pinus montezumae</i>	62	0.35429	0.12420	-0.36763	0.38147
6	<i>Quercus crassipes</i>	16	0.09143	0.00788	-0.21872	0.52321
7	<i>Prunus microphylla</i>	8	0.04571	0.00184	-0.14104	0.43517
Riqueza específica		7				
Total observaciones		175				
Índice de Shannon		1.7183				
Índice de Simpson	Dominancia baja	0.2101				
	Diversidad alta	0.7899				
Índice de Margalef (Riqueza de especies)		1.1617				
Equitatividad		0.8830				

Estrato arbustivo (área de estudio)

No.	Nombre Científico	# Obs	P(i)	Ln (pi)	Pi(Ln pi)	pi^2
1	<i>Baccharis conferta</i>	74	0.24585	0.05982	-0.34493	0.48396
2	<i>Senecio sinuatus</i>	62	0.20598	0.04188	-0.32544	0.51419
3	<i>Buddleia cordata</i>	20	0.06645	0.00421	-0.18016	0.48848
4	<i>Arctostaphylos rudis o pungens</i>	121	0.40199	0.16080	-0.36634	0.33386
5	<i>Senecio barba-johannis</i>	2	0.00664	0.00002	-0.03332	0.16704
6	<i>Roldana angulifolia</i>	14	0.04651	0.00202	-0.14270	0.43781
7	<i>Eupatorium glabratum</i>	6	0.01993	0.00033	-0.07805	0.30558
8	<i>Ceanothus caeruleus</i>	2	0.00664	0.00002	-0.03332	0.16704
Riqueza específica		8				
Total observaciones		301				
Índice de Shannon		1.5043				
Índice de Simpson	Dominancia baja	0.2691				
	Diversidad alta	0.7309				
Índice de Margalef (Riqueza de especies)		1.2265				



Equitatividad

0.7234

181339

Estrato herbáceo (área de estudio)

No.	Nombre Científico	# Obs	P(i)	Ln (pi)	Pi(Ln pi)	pi^2
1	<i>Penstemon roseus</i>	26	0.02848	0.00078	-0.10134	0.36064
2	<i>Erodium cicutarium</i>	12	0.01314	0.00016	-0.05694	0.24663
3	<i>Ageratina sp.</i>	88	0.09639	0.00919	-0.22548	0.52750
4	<i>Ribes affine</i>	8	0.00876	0.00007	-0.04151	0.19664
5	<i>Gnaphallium sp.</i>	48	0.05257	0.00271	-0.15486	0.45614
6	<i>Lupinus campestris</i>	51	0.05586	0.00306	-0.16115	0.46490
7	<i>Solanum nigrescens</i>	3	0.00329	0.00001	-0.01879	0.10744
8	<i>Eryngium columnate</i>	8	0.00876	0.00007	-0.04151	0.19664
9	<i>Senecio inaequidens</i>	5	0.00548	0.00002	-0.02852	0.14850
10	<i>Muhlenbergia macoura</i>	121	0.13253	0.01744	-0.26784	0.54128
11	<i>Salvia elegans</i>	85	0.09310	0.00857	-0.22103	0.52474
12	<i>Cirsium ehrenbergii</i>	5	0.00548	0.00002	-0.02852	0.14850
13	<i>Rubus sp.</i>	5	0.00548	0.00002	-0.02852	0.14850
14	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	16	0.01752	0.00029	-0.07087	0.28662
15	<i>Salvia prunelloides</i>	9	0.00986	0.00009	-0.04554	0.21036
16	<i>Lithospermum sp.</i>	4	0.00438	0.00001	-0.02379	0.12920
17	<i>Geranium bellum</i>	6	0.00657	0.00004	-0.03302	0.16594
18	<i>Heracium pringlei</i>	8	0.00876	0.00007	-0.04151	0.19664
19	<i>Alchemilla procumbens</i>	5	0.00548	0.00002	-0.02852	0.14850
20	<i>Helianthemum glomeratum</i>	9	0.00986	0.00009	-0.04554	0.21036
21	<i>Cheilanthes sp.</i>	7	0.00767	0.00005	-0.03734	0.18190
22	<i>Pleopeltis sp.</i>	5	0.00548	0.00002	-0.02852	0.14850
23	<i>Hedeoma piperitum</i>	4	0.00438	0.00001	-0.02379	0.12920

Riqueza específica

23

Total observaciones

538

Índice de Shannon

1.7544

Índice de

Dominancia baja

0.0428

Simpson

Diversidad alta

0.9572

Índice de Margalef (Riqueza de especies)

3.4988

Equitatividad

0.5595

Diversidad florística en el predio (Shannon-Wiener y Simpson)

N	Nombre Científico	# de Registros	Abundancia	Abundancia Relativa (%)	H'	•
1	<i>Penstemon roseus</i>	26	0.0148	1.4790	0.0623	0.0002
2	<i>Baccharis conferta</i>	105	0.0597	5.9727	0.1683	0.0036
3	<i>Erodium cicutarium</i>	12	0.0068	0.6826	0.0340	0.0000
4	<i>Ageratina sp.</i>	193	0.1098	10.9784	0.2425	0.0121
5	<i>Ribes affine</i>	8	0.0046	0.4551	0.0245	0.0000
6	<i>Quercus laurina</i>	111	0.0631	6.3140	0.1744	0.0040
7	<i>Senecio sinuatus</i>	88	0.0501	5.0057	0.1499	0.0025
8	<i>Buddleia cordata</i>	28	0.0159	1.5927	0.0659	0.0003
9	<i>Prunus serotina</i>	5	0.0028	0.2844	0.0167	0.0000
10	<i>Arbutus xalapensis</i>	86	0.0489	4.8919	0.1476	0.0024
11	<i>Alnus jorullensis</i>	50	0.0284	2.8441	0.1012	0.0008

Blvd. Everardo Márquez No. 612, Colonia de los maestros, Tels. (01771)7179416, 7179423 Fax 7190611, C.P. 42060 Pachuca, Hgo.

www.semarnat.gob.mx

SEMARNATSECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Delegación Federal en el Estado de Hidalgo
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0489.2018

Bitácora: 13/MA-0078/10/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 28 de mayo de 2018

181339

12	<i>Gnaphallium sp.</i>	55	0.0313	3.1286	0.1084	0.0010
13	<i>Pinus greggi</i>	157	0.0893	8.9306	0.2157	0.0080
14	<i>Lupinus campestris</i>	66	0.0375	3.7543	0.1232	0.0014
15	<i>Solanum nigrescens</i>	3	0.0017	0.1706	0.0109	0.0000
16	<i>Eryngium columnate</i>	8	0.0046	0.4551	0.0245	0.0000
17	<i>Senecio inaequidens</i>	5	0.0028	0.2844	0.0167	0.0000
18	<i>Muhlenbergia macroura</i>	259	0.1473	14.7327	0.2821	0.0217
19	<i>Salvia elegans</i>	81	0.0461	4.6075	0.1418	0.0021
20	<i>Furcraea bedinghausii</i>	4	0.0023	0.2275	0.0138	0.0000
21	<i>Cirsium ehrenbergii</i>	1	0.0006	0.0569	0.0043	0.0000
22	<i>Rubus sp.</i>	5	0.0028	0.2844	0.0167	0.0000
23	<i>Arctostaphylos rudis o pungens</i>	209	0.1189	11.8885	0.2532	0.0141
24	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	16	0.0091	0.9101	0.0428	0.0001
25	<i>Senecio barba-johannis</i>	2	0.0011	0.1138	0.0077	0.0000
26	<i>Roldana angulifolia</i>	9	0.0051	0.5119	0.0270	0.0000
27	<i>Salvia prunelloides</i>	9	0.0051	0.5119	0.0270	0.0000
28	<i>Lithospermum sp.</i>	13	0.0074	0.7395	0.0363	0.0001
29	<i>Eupatorium glabratum</i>	20	0.0114	1.1377	0.0509	0.0001
30	<i>Geranium bellum</i>	22	0.0125	1.2514	0.0548	0.0002
31	<i>Cupressus lusitánica</i>	5	0.0028	0.2844	0.0167	0.0000
32	<i>Hieracium pringlei</i>	20	0.0114	1.1377	0.0509	0.0001
33	<i>Alchemilla procumbens</i>	5	0.0028	0.2844	0.0167	0.0000
34	<i>Ceanothus caeruleus</i>	3	0.0017	0.1706	0.0109	0.0000
35	<i>Helianthemum glomeratum</i>	20	0.0114	1.1377	0.0509	0.0001
36	<i>Cheilanthes sp.</i>	10	0.0057	0.5688	0.0294	0.0000
37	<i>Pleopeltis sp.</i>	5	0.0028	0.2844	0.0167	0.0000
38	<i>Hedeoma piperitum</i>	4	0.0023	0.2275	0.0138	0.0000
39	<i>Quercus crassipes</i>	20	0.0114	1.1377	0.0509	0.0001
40	<i>Prunus microphylla</i>	10	0.0057	0.5688	0.0294	0.0000
Número de Registros		1758				
Riqueza de Especies (S)		40				
Índice de Shannon-Wiener (H')		2.9317				
Índice de Shannon-Wiener (H' Max)		3.6889				
Diferencia Diversidad Potencial y Observada		0.7572				
Índice de Dominancia de Simpson (☉)		0.0752				
Índice de Diversidad de Simpson (☉)		0.9248				

Análisis:

De acuerdo a las especies arbóreas analizadas en las parcelas se puede clasificar como una comunidad de Bosque de pino-encino, debido a la presencia en la mayoría de los sitios de estas especies.

Como resultado del cálculo del índice de diversidad para el área, tenemos que el Índice de Shannon (H') es de 2.9317, y considerando que la variación del índice va desde 1.5 a 3.5 (Magurran, 1988, citado por Somarriba, 1999), se concluye que la diversidad en el área de estudio es relativamente alta. Así mismo, el índice de Shannon-Wiener máximo esperado para las condiciones ambientales actuales del área de estudio es alto (H' = 3.6889).

Por otra parte, para el área el Índice de Dominancia de Simpson, resultó con 0.0752, el cual señala que en general la dominancia de especies es muy baja. Así mismo, el Índice de Diversidad de Simpson es de 0.9248,

181339

lo que significa que existe una diversidad alta, esto con referencia a la diversidad potencial esperada bajo las condiciones ecológicas actuales del área de estudio.

Índice de valor de importancia (IVI)

IVI Estrato arbóreo (Área de estudio)

ID	Especie	Registros	Frecuencia relativa	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Valor de importancia	Densidad (Escala de Tansley y Chipp)
1	<i>Pinus montezumae</i>	237	27.848	37.7990	41.1172	106.76	Poco abundante
2	<i>Arbutus xalapensis</i>	94	22.785	14.9920	6.4682	44.25	Raro
3	<i>Prunus serotina</i>	14	8.861	2.2329	0.1435	11.24	Raro
4	<i>Quercus sp.</i>	267	25.316	42.5837	52.1855	120.09	Poco abundante
5	<i>Alnus jorullensis</i>	6	6.329	0.9569	0.0264	7.31	Raro
6	<i>Prunus microphylla</i>	9	8.861	1.4354	0.0593	10.36	Raro
		627	100.000	100	100	300	

IVI Estrato arbustivo (Área de estudio)

ID	Especie	Registros	Frecuencia relativa	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Valor de importancia	Densidad (Escala de Tansley y Chipp)
1	<i>Senecio salignus</i>	123	8.943	3.6240	0.4481	13.02	Raro
2	<i>Baccharis conferta</i>	1301	18.699	38.3324	60.1564	117.19	Abundante
3	<i>Buddleia lanceolata</i>	64	13.008	1.8857	0.1213	15.02	Raro
4	<i>Zaluzania augusta</i>	1024	17.886	44.1956	37.2672	99.35	Escaso
5	<i>Symphoricarpos micro</i>	96	9.756	2.8285	0.2730	12.86	Raro
6	<i>Buddleia cordata</i>	74	9.756	2.1803	0.1622	12.10	Raro
7	<i>Roldana lineolata</i>	79	11.382	2.3276	0.1848	13.89	Raro
8	<i>Ribes affine</i>	157	10.569	4.6258	1.3871	16.58	Raro
		2918	100.000	100	100	300	

Con base a lo anteriormente analizado se puede afirmar que las 2.0 has del proyecto total de CUSTF representan una fracción con baja relevancia del espacio o territorio del sistema ambiental por afectar, razón por la cual no se afectará la biodiversidad, ni riqueza biológica, tampoco la equitatividad en la abundancia actual, por lo que con dicho proyecto no se pondrá en riesgo la integridad funcional de los ecosistemas, ya que como medidas de prevención, mitigación y compensación se llevarán a cabo acciones de rescate y reubicación de los ejemplares susceptibles de la especie *Cupressus lusitánica* con un estatus de protección especial y amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y demás comunes rescatables.

Respecto a la fauna silvestre a nivel microcuenca

La fauna existente en la microcuenca se caracteriza por habitar los tipos de vegetación y uso de suelo que ellas existen, como resultado de un inventario de flora y fauna silvestre y la revisión bibliográfica la tabla que se presenta continuación detalla las especies faunísticas en la microcuenca Pachuquilla.

Mamíferos

La mastofauna mexicana está conformada por 525 especies, 193 géneros, 47 familias y 12 órdenes (Ceballos et al., 2005). La riqueza mastozoológica en el estado de Hidalgo es poco conocida, y a pesar de poseer una

Blvd. Everardo Márquez No. 612, Colonia de los maestros, Tels. (01771)7179416, 7179423 Fax 7190611, C.P. 42060 Pachuca, Hgo.

www.semarnat.gob.mx



181339

amplia diversidad de tipos de vegetación (bosques, selvas, matorrales), ocupa el 15º lugar en el país en cuanto al número de especies de mamíferos (Ceballos et al., 2005).

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	SUBESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	DISTRIBUCIÓN	MÉTODO	NOMBRE COMÚN
Carnívora	Canidae	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	<i>latrans</i>	<i>Canis latrans</i>	América del Norte, América Central y recientemente América del Sur; desde Canadá hasta Colombia.	Fototrampeo	Coyote
Carnívora	Canidae	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Continente americano, desde el sur de Canadá a Venezuela	Fototrampeo	Zorra gris
Carnívora	Caniformia	<i>Bassariscus</i>	<i>astutus</i>	<i>astutus</i>	<i>Bassariscus astutus</i>	California, Colorado, Oregón, Arizona, Nuevo México, Nevada, Texas, Utah y zonas del norte y centro de México.	Fototrampeo	Cacomixtle norteño
Carnívora	Mephitidae	<i>Mephitis</i>	<i>sp</i>		<i>Mephitis sp</i>	Desde el suroeste de Estados Unidos a Centroamérica, siendo más abundante en México.	Fototrampeo	Zorrillo
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus</i>	<i>sp</i>		<i>Sciurus sp</i>	Norte América, Europa, zonas templadas de Asia, Centroamérica y Sudamérica	Fototrampeo	Ardilla

Reptiles y anfibios

En el Estado de Hidalgo, el número de especies de anfibios y reptiles que hasta hoy se registran, es de 54 y 119, respectivamente (Ramírez-Bautista et al., 2010). Considerando que en México se encuentran 1,240 especies, la herpetofauna del Estado representa el 14% del total para México (Flores-Villela et al., 2013 y Parra-Olea et al., 2014). Del número total de especies endémicas para México, en Hidalgo se encuentra representado el 10.5% de especies de anfibios y el 12.6% de especies de reptiles únicas a nuestro país (Ramírez-Bautista et al., 2010).

Los anfibios y reptiles en conjunto integran lo que técnicamente se conoce como herpetofauna. La mayoría de los métodos de estimación, captura y contención de anfibios y reptiles se aplican de manera general a estas dos clases de vertebrados; sin embargo, las variantes en los métodos que se utilizan tienen que ver con el tamaño de los organismos y/o características específicas del hábitat o del microhábitat que ocupan (Aguirre-León, 2011). Para el caso de la microcuenca Pachuquilla la información sobre anfibios y reptiles se presenta a continuación.

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	DISTRIBUCIÓN	MÉTODO	NOMBRE COMÚN
Anura	Hylidae	<i>Hyla</i>	<i>arenicolor</i>	<i>Hyla arenicolor</i>	Sur de los Estados Unidos, sobre todo en los estados de Nuevo México y Arizona, pero también en regiones vecinas de Utah, Texas y Colorado y	Transecto	Ranita del cañón



181339

					en los estados mexicanos de Michoacán, México		
Squamata	Colubridae	Conopsis	lineata	<i>Conopsis lineata</i>	Endémica de México	Transecto	Culebra terrestre
Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus	spinosus	<i>Sceloporus spinosus</i>	Endémica de México	Transecto	Lagartija espinosa mexicana
Squamata	Scincidae	Plestiodon	lynxe	<i>Plestiodon lynxe</i>	México en los estados de Durango, San Luis Potosí, Hidalgo, y Veracruz	Transecto	Esclizón de bosque de encinos

Aves

El Estado de Hidalgo alberga una importante riqueza de especies, se calcula que más de 456 especies habitan en su territorio, de las cuales 20 son endémicas de México (Martínez-Morales et al., 2007), la riqueza de tipos de vegetación producto de una compleja topografía y sus climas resultantes, son la principal causa de esta alta biodiversidad de aves., en el caso de estudio que nos ocupa, el área se encuentra en la confluencia de la altiplanicie mexicana y el eje volcánico transversal, su vegetación compuesta de bosques templados de coníferas y encinos, resulta de la conjunción de la altura, composición de suelos y la humedad que se acumula al chocar los vientos húmedos del Golfo con las formaciones montañosas de la Sierra Madre Oriental y las Sierras del altiplano, la avifauna que habita en esta región del País, está compuesta principalmente por especies de origen Neartico, representativas de la Sierra Madre Oriental y el Eje Volcánico transversal.

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	SINONIMIA	NOMBRE CIENTÍFICO	DISTRIBUCIÓN	MÉTODO	NOMBRE COMÚN
Passeriformes	Cardinalidae	Piranga	flava		<i>Piranga flava</i>	Suroeste de Estados Unidos hasta el norte de Argentina	Transecto	Piranga Encinera
Columbiformes	Columbidae	Columbina	inca	<i>Scardafella inca</i>	<i>Columbina inca</i>	Estados Unidos, México y ocasionalmente Canadá	Transecto	Tortolita Cola Larga
Passeriformes	Turdidae	Turdus	migratorius	<i>Merula migratoria</i>	<i>Turdus migratorius</i>	América del Norte desde el norte de Canadá y Alaska.	Transecto	Mirlo Primavera
Piciformes	Picidae	Melanerpes	formicivorus		<i>Melanerpes formicivorus</i>	Estados Unidos y México	Transecto	Carpintero bellotero
Passeriformes	Sittidae	Sitta	carolinensis		<i>Sitta carolinensis</i>	Estados Unidos, México y ocasionalmente Canadá	Transecto	Sita Pecho Blanco
Passeriformes	Tyrannidae	Contopus	pertinax		<i>Contopus pertinax</i>	Estados Unidos y México	Transecto	Papamoscas José María
Passeriformes	Tyrannidae	Empidonax	fulvifrons		<i>Empidonax fulvifrons</i>	América Central y el sur de Norteamérica.	Transecto	Papamoscas Pecho Canela
Passeriformes	Vireonidae	Vireo	huttoni		<i>Vireo huttoni</i>	Es nativo del oeste de América del Norte y América Central.	Transecto	Vireo Reyzeuelo
Passeriformes	Certhiidae	Certhia	americana		<i>Certhia americana</i>	Canadá, Estados Unidos, México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua	Transecto	Trepador americano
Passeriforme	Aegithalidae	Psaltiriparus	minimus		<i>Psaltiriparus minimus</i>	América del Norte	Transecto	Sastrecillo
Passeriformes	Regulidae	Regulus	calendula		<i>Regulus calendula</i>	Nativo de Canadá, San Pedro y Miquelón, Estados Unidos, Bahamas Islas Caimán, Cuba, Islas Turcas y Caicos, México y Guatemala	Transecto	Reyzeuelo Matraquita



181339

Passeriformes	Passeridae	Passer	domesticus		<i>Passer domesticus</i>	América del Norte	Transecto	Gorrión Doméstico
Passeriformes	Turdidae	Catharus	guttatus		<i>Catharus guttatus</i>	Es nativo de Canadá, El Salvador, Guatemala, Honduras, las islas Islas Turcas y Caicos y San Pedro y Miguelón, México y Estados Unidos	Transecto	Zorzal Cola Canela
Passeriformes	Passerellidae	Pipilo	maculatus		<i>Pipilo maculatus</i>	Es nativa de Canadá, Estados Unidos, México y Guatemala	Transecto	Rascador moteado
Passeriformes	Peucedramidae	Peucedramus	taeniatus		<i>Peucedramus taeniatus</i>	Sur de Norteamérica y Centroamérica	Transecto	Ocotero Enmascarado
Passeriformes	Parulidae	Oreothlypis	celata		<i>Oreothlypis celata</i>	Oeste de América del Norte y pasa el invierno en el sur de Estados Unidos, en México y en Guatemala	Transecto	Chipe Oliváceo
Passeriformes	Parulidae	Setophaga	coronata	<i>Dendroica coronata</i>	<i>Setophaga coronata</i>	América del Norte	Transecto	Chipe Rabadilla Amarilla
Passeriformes	Parulidae	Setophaga	townsendi	<i>Dendroica townsendi</i>	<i>Setophaga townsendi</i>	Sur y oriente de Alaska, el occidente de Canadá (Columbia Británica), y los estados del noroeste de Estados Unidos	Transecto	Chipe de Townsend
Passeriformes	Parulidae	Setophaga	occidentalis		<i>Setophaga occidentalis</i>	En invierno migra al sur de California y a las zonas serranas de México y América Central hasta Nicaragua.	Transecto	Chipe Cabeza Amarilla
Passeriformes	Parulidae	Cardellina	rubra		<i>Cardellina rubra</i>	Es endémica de las tierras altas de México	Transecto	Chipe rojo
Passeriformes	Fringillidae	Haemorhous	mexicanus	<i>Carpodacus mexicanus</i>	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Originaria de México y el oeste de los Estados Unidos	Transecto	Pinzón Mexicano
Passeriformes	Turdidae	Catharus	occidentalis		<i>Catharus occidentalis</i>	Es endémica de México	Transecto	Zorzal mexicano
Passeriformes	Tyrannidae	Empidonax	affinis		<i>Empidonax affinis</i>	Nativo de Guatemala y México	Transecto	Papamoscas Pinero
Passeriformes	Parulidae	Ergaticus	ruber	<i>Ergaticus ruber Sclater & Salvin</i>	<i>Ergaticus ruber</i>	Endémico de las tierras altas de México	Transecto	Chipe rojo
Passeriformes	Emberizidae	Junco	phaenotus		<i>Junco phaeonotus</i>	Tierras altas de México, Guatemala, y del sur de los Estados Unidos.	Transecto	Junco Ojos de Lumbre
Passeriformes	Fringillidae	Loxia	curvirostra		<i>Loxia curvirostra</i>	América del Norte, en Europa, y en Asia.	Transecto	Picotuerto rojo
Passeriformes	Parulidae	Myioborus	miniatus		<i>Myioborus miniatus</i>	Sonora y Nuevo León, centro de México y Michoacán y el este de Oaxaca.	Transecto	Pavito Alas Negras
Passeriformes	Peucedramidae	Peucedramus	taeniatus		<i>Peucedramus taeniatus</i>	Arizona, en Estados Unidos, hasta Nicaragua, incluyendo México y la mayor parte de América Central exceptuando Costa Rica y Panamá.	Transecto	Ocotero enmascarado



181339

Passeriformes	Cardinalidae	Pheucticus	melanocephalus		<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Estados Unidos, México y ocasionalmente Canadá	Transecto	Picogordo tigrillo
Passeriformes	Passerellidae	Pipilo	maculatus		<i>Pipilo maculatus</i>	Nativa de Canadá, Estados Unidos, México y Guatemala	Transecto	Rascador Moteado
Passeriformes	Paridae	Poecile	scaleri	<i>Parus scaleri</i>	<i>Poecile scaleri</i>	América del Norte	Transecto	Carbonero mexicano
Passeriformes	Aegithalidae	Psaltiriparus	minimus		<i>Psaltiriparus minimus</i>	América del Norte	Transecto	Sastrecillo
Passeriformes	Regulidae	Regulus	calendula		<i>Regulus calendula</i>	Es nativo de Canadá, San Pedro y Miquelón, Estados Unidos, Bahamas Islas Caimán, Cuba, Islas Turcas y Caicos, México y Guatemala	Transecto	Reyezuelo Matraquita
Passeriformes	Sittidae	Sitta	carolinensis		<i>Sitta carolinensis</i>	América del Norte, excepto en las zonas más frías y áridas.	Transecto	Bajapalos Pecho Blanco
Trogoniformes	Trogonidae	Trogon	mexicanus		<i>Trogon mexicanus</i>	Guatemala, Honduras, y México.	Transecto	Coa Mexicana
Passeriformes	Virgonidae	Vireo	plumbeus		<i>Vireo plumbeus</i>	Este de Estados Unidos, por México, Guatemala, Belice, El Salvador, hasta Honduras	Transecto	Vireo plomizo

Para el caso de la fauna silvestre en el sistema ambiental, es necesario considerar la superficie de la microcuenca la cual rebasa las 10 mil hectáreas, el inventario faunístico para el estado o región es un esfuerzo que hasta la fecha no se ha logrado. Con la finalidad de dar cumplimiento a lo solicitado se realizaron transectos por las áreas forestales del sistema ambiental, con la finalidad de contar con registros de fauna para esta área y poder hacer una comparación sobre la representatividad del área de estudio.

Se ubicaron 5 transectos con distancias y direcciones variables con la finalidad de registrar la fauna (mastofauna, herpetofauna y avifauna) encontrada. La tabla siguiente muestra la ubicación de los transectos junto con la dirección de los mismos.

Mamíferos (sistema ambiental)

Ubicación de los transectos para mamíferos

ID	14Q	UTM	DESC
1	538518.00	2223145.00	INICIAL
	538882.04	2223821.28	FINAL
2	538882.00	2222504.00	INICIAL
	538606.00	2222876.00	FINAL
3	539332.00	2223757.00	INICIAL
	539213.95	2222826.29	FINAL
4	542626.00	2220744.00	INICIAL
	543096.00	2221122.00	FINAL
5	542375.00	2220985.00	INICIAL
	542752.00	2221544.00	FINAL
6	542908.11	2220110.51	INICIAL
	543264.55	2220791.23	FINAL

Dirección y distancias de los transectos para mamíferos

Blvd. Everardo Márquez No. 612, Colonia de los maestros, Tels. (01771)7179416, 7179423 Fax 7190611, C.P. 42060 Pachuca, Hgo.

www.semarnat.gob.mx

SEMARNATSECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Delegación Federal en el Estado de Hidalgo
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0489.2018

Bitácora: 13/MA-0078/10/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 28 de mayo de 2018

181339

Transecto	Dirección	Distancia (m)
1	N 39-3-11 E	68.25
1	N 22-33-26 E	70.385
1	N 20-5-43 E	43.658
1	N 14-2-10 E	24.739
1	N 32-32-6 E	68.797
1	N 22-0-41 E	50.695
1	N 6-0-32 E	57.315
1	N 27-38-46 E	23.707
1	N 12-5-41 E	42.953
1	N 6-20-25 E	63.388
1	N 6-34-55 E	26.173
1	N 26-33-54 E	17.889
1	N 31-49-39 E	34.132
1	N 38-4-22 E	76.217
1	N 52-25-53 E	16.401
1	N 50-42-38 E	42.638
1	N 59-2-10 E	52.479
1	N 58-53-39 E	19.898
2	S 38-39-35 E	25.612
2	S 52-54-51 E	159.201
2	S 60-29-19 E	60.902
2	S 46-47-24 E	45.277
2	S 58-30-45 E	93.814
2	S 59-12-57 E	54.708
2	N 81-34-23 E	27.295
2	S 22-37-12 E	13
2	S 83-39-35 E	9.055
2	S 44-4-33 W	87.693
2	S 33-41-24 W	79.322
3	S 12-15-53 W	70.612
3	S 36-1-39 E	40.804
3	S 58-17-55 E	79.925
3	S 61-15-37 E	106.066
3	S 53-7-48 E	15
3	S 71-33-54 E	158.114
3	S 55-46-25 E	177.789
3	S 39-37-32 E	203.836
3	S 7-37-41 W	113
3	S 42-35-51 W	202.41
3	S 86-25-25 W	176.343
3	S 73-5-6 W	381.505
3	S 42-50-46 W	50.07
4	N 64-17-24 W	119.867
4	N 34-1-10 W	48.26
4	N 7-7-30 W	8.062
4	N 15-47-33 W	205.767
4	N 52-35-41 W	85.604
4	N 7-2-17 E	81.615
4	N 0-33-23 E	103.005
4	N 19-10-44 W	24.352

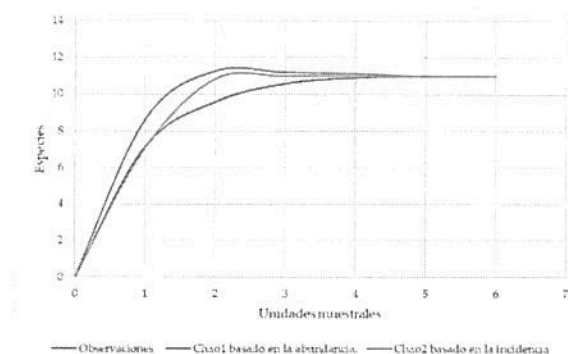


181339

4	N 52-35-41 E	149.807
4	N 13-40-17 E	76.158
4	S 82-37-10 E	194.612
4	S 65-43-14 E	201.854
4	S 74-34-40 E	90.25
4	S 30-43-29 E	246.617
5	N 49-11-6 W	29.069
5	N 27-52-19 W	235.296
5	N 15-41-42 W	125.686
5	N 35-44-8 W	202.04
5	N 79-40-55 E	385.23
5	S 85-32-21 E	282.857
6	41-53-19	87.576
6	N 34-55-51 E	76.844
6	N 7-49-58 E	190.78
6	N 15-2-47 E	96.302
6	N 22-18-22 E	42.154
6	N 48-43-53 E	65.192
6	N 34-10-37 E	97.908
6	N 31-51-27 E	181.872
6	N 71-45-39 E	40.017

Mamíferos (sistema ambiental)

Como se puede observar en la siguiente gráfica, las curvas de acumulación de especies señalan que para mamíferos la asíntota se obtiene a partir de la unidad muestral (transecto) 5. Validando la información para el sistema ambiental en cuanto a mamíferos se refiere.



Curvas de acumulación de especies para mamíferos

Mamíferos (área de estudio)

Los datos colectados en el muestreo de fauna fueron sujetos a un análisis para la obtención de los índices de riqueza de especies (S), número total de individuos (N), Índice de Shannon (H') e índice de Simpson (λ):

$$H' = - \sum_{i=1}^R p_i \ln p_i \quad \lambda = \sum_{i=1}^R p_i^2$$

S=número de especies registradas
N=número de individuos contabilizados

Es importante señalar que pese a haber sido desarrollado hace ya muchas décadas, los índices de diversidad de Shannon y Simpson siguen siendo utilizado en estudios científicos recientes sobre diversidad (Harisha y Hosetti, 2009; Bibi y Ali, 2013; Moreno, 2001).

Las técnicas utilizadas fueron las siguientes:

Se realizó con la colecta in situ de registros de los mamíferos mediante técnicas directas (instalación de trampas sherman, tomahawk y dos cámaras trampa) e indirectas (búsqueda de rastros: huellas, excretas y pelo). Para la realización del trabajo de campo se emplearon técnicas propuestas por Tucker and Steven (1981), Reynolds and Aebischer (1991) y para la identificación y confirmación de rastros se aplicaron los criterios de Aranda (2012).

Muestreo indirecto

Se realizó un transecto para la búsqueda de rastros (Anexo 1), considerando que el predio bajo estudio constituye un rectángulo de 300 metros de ancho y 2,585 metros a lo largo, en el cual se incluyeron los diferentes tipos de vegetación y las diferentes condiciones de manejo de la misma; el cual está definido con 22 vértices (Tabla 1). De la misma forma, se registró evidencia relevante y se georreferenció mediante un Geoposicionador Satelital (GPS), Modelo Oregon 650, Marca Garmin. Posteriormente se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010 y los apéndices CITES para conocer el estatus de protección de los mamíferos registrados.

Coordenadas de los vértices del transecto utilizado para el registro de mamíferos (Coordenadas UTM, WGS84).

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	544804.58	2220245.48
2	545101.46	2220469.22
3	545127.51	2220558.70
4	545346.60	2220466.15
5	545393.26	2220471.93
6	545570.85	2220562.04
7	545588.98	2220547.99
8	545588.70	2220406.23
9	545734.57	2220541.21
10	545734.98	2220499.98
11	545760.70	2220473.72

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
12	545784.39	2220474.71
13	545827.79	2220505.56
14	546028.35	2220549.48
15	546208.45	2220601.26
16	546358.15	2220533.43
17	546439.99	2220584.62
18	546578.30	2220564.46
19	546600.02	2220534.44
20	546690.97	2220542.95
21	546818.61	2220570.27
22	546843.92	2220551.03

Muestreo directo



181339

Con el fin respaldar y confirmar el trabajo de campo del método indirecto por el transecto ya descrito, se realizó un muestreo sistemático mediante trampeo dirigido a mamíferos de talla chica y mediana.

Con este trabajo no se buscó precisamente estimar densidades poblacionales, debido a que se ha demostrado que para estos fines no es necesario estimar el número de individuos sino simplemente tener algún indicador confiable de las especies presentes y su diversidad. Para este caso, fue necesario aplicar un método estratificado, es decir, diferenciando los tipos de hábitat o manchones de vegetación y tipo de suelo.

Se utilizó el método de transectos con estaciones de trampeo en donde se registran los siguientes datos: sexo, peso (gramos), condición reproductiva. Después de procesarlos, se liberaron los organismos en el mismo lugar de la captura de mamíferos pequeños y medianos. Para esto se instalaron dos tipos de dispositivos: trampas Sherman y trampas tipo Tomahawk.

Se trazó un transectos en el cual se colocaron 5 trampas separadas por 10 m una de otra en el caso de las trampas Sherman y para el caso de las trampas Tomahawk se colocaron 5 trampas separadas por 250 m una de otra. Se ubicaron de manera aleatoria en el área para efectos de representatividad de distintas asociaciones vegetales y de relieve dentro de un trazo y levantamiento de 4 transectos de 500 metros cuadrados cada uno (100 * 5 metros). Se utilizaron cinco tipos de alimento como atrayente: sardina, huevo, zanahoria, semillas de avena y maíz, con el objetivo de obtener un mayor éxito en la captura.

Mediante el análisis correspondiente de las evidencias indirectas y directas registradas dentro del predio bajo estudio, se tuvo como resultado el registro de cinco especies, que pertenecen a cuatro familias

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus NOM-059	CITES	Endémica
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	-	-	-
	<i>Urocyon cinereogenteus</i>	Zorra	-	-	-
Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	A	-	Si
Mepitidae	<i>Mephitis sp</i>	Zorrillo	-	-	-
Sciuridae	<i>Sciurus sp</i>	Ardilla	-	-	-

El 20% de las especies encontradas (*Bassariscus astutus*) están incluidas en categoría de riesgo (Amenazada) según la NOM-059-SEMARNAT-2010, también se considera endémica

Los resultados obtenidos indican que los mamíferos desarrollan la mayoría de sus actividades en zonas con espacios abiertos donde se está desprovisto de vegetación, esto se atribuye a la facilidad de cazar sus presas.

Se presentan los resultados de los índices de Shannon-Wiener y Simpson. En el grafico 1 se muestra la abundancia de las especies en el área de estudio.

Resultados de los índices de Shannon-Wiener y Simpson

N	Nombre Científico	# de Registros	Abundancia	Abundancia Relativa (%)	H'	λ
1	<i>Urocyon cinereogenteus</i>	13	0.4063	40.6250	0.3659	0.1650
2	<i>Canis latrans</i>	2	0.0625	6.2500	0.1733	0.0039
3	<i>Bassariscus astutus</i>	9	0.2813	28.1250	0.3568	0.0791
4	<i>Sciurus sp</i>	7	0.2188	21.8750	0.3325	0.0479
5	<i>Mephitis sp</i>	1	0.0313	3.1250	0.1083	0.0010

181339

Número de Registros	32
Riqueza de Especies (S)	5
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.3368
Índice de Shannon-Wiener (H' Max)	1.6094
Diferencia Diversidad Potencial y Observada	0.2726
Índice de Dominancia de Simpson (λ)	0.2969
Índice de Diversidad de Simpson (λ')	0.7031

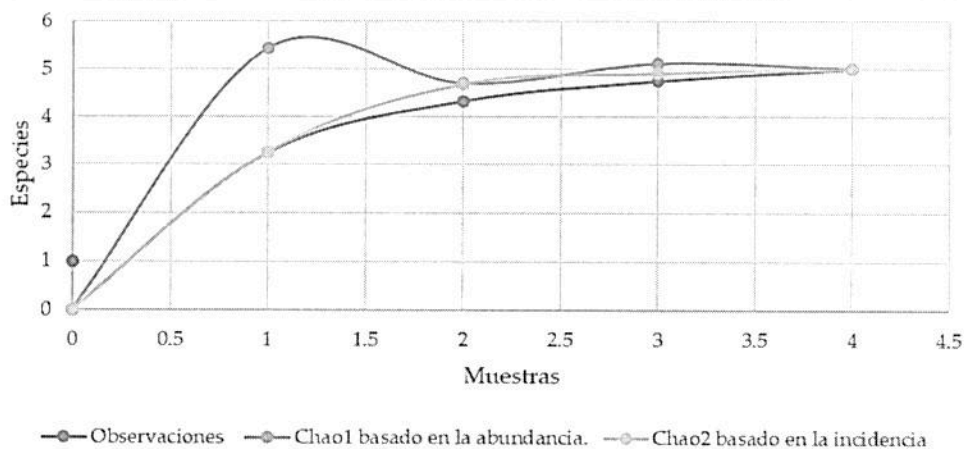
Como resultado del cálculo del índice de diversidad para el área, tenemos que el Índice de Shannon (H') es de 1.3368, y considerando que la variación del índice va desde 1.5 a 3.5 (Magurran, 1988, citado por Somarriba, 1999), se concluye que la diversidad en el área de estudio es baja. Así mismo, el índice de Shannon-Wiener máximo esperado para las condiciones ambientales actuales del área de estudio es bajo (H'= 0.6094).

Por otra parte, para el área el Índice de Dominancia de Simpson, resultó con 0.2969, el cual señala que en general la dominancia de especies es baja. Así mismo, el Índice de Diversidad de Simpson es de 0.7031, lo que significa que existe una diversidad media, esto con referencia a la diversidad potencial esperada bajo las condiciones ecológicas actuales del área de estudio.

Concentrado de los registros

Especie	Transecto				Total
	1	2	3	4	
<i>Urocyon cinereogenteus</i>	1	0	2	1	4
<i>Canis latrans</i>	0	1	0	1	2
<i>Bassariscus astutus</i>	1	1	0	1	3
<i>Sciurus sp</i>	1	1	1	1	4
<i>Mephitis sp</i>	1	0	0	0	1

El resultado para el caso del área de estudio se presenta en el gráfico siguiente:



Como se observa en la gráfica, para el área de estudio se tiene que la asíntota empieza a generarse a partir del transecto 3 encontrando el mejor resultado en el transecto 4. Esto indica que por más unidades



181339

muestrales se consideren, el resultado será el mismo o aproximado a este. El cálculo del tamaño de muestra indica que, de los 20 mil metros cuadrados del área de estudio, solo es necesario muestrear 377 m² lo cual se puede constatar con los resultados de las curvas de acumulación.

MARGEN DE ERROR 5.0%
SUPERFICIE DEL ÁREA DE ESTUDIO 20,000 m²
NIVEL DE CONFIANZA 95%

Valores Z (valor del nivel de confianza)	90%	95%	97%	98%	99%
Varianza (valor para reemplazar en la fórmula)	1.645	1.960	2.170	2.326	2.576

$$\text{TAMAÑO DE LA MUESTRA} = \frac{N * (\alpha * 0.5)^2}{1 + (\alpha^2 * (N - 1))}$$

377 m²

Donde:

α : Valor del nivel de confianza (varianza)

e: margen de error

N: Tamaño de población (universo)

Herpetofauna (sistema ambiental)

Considerando lo expuesto para mamíferos en el sistema ambiental, Los registros para herpetofauna son los siguientes:

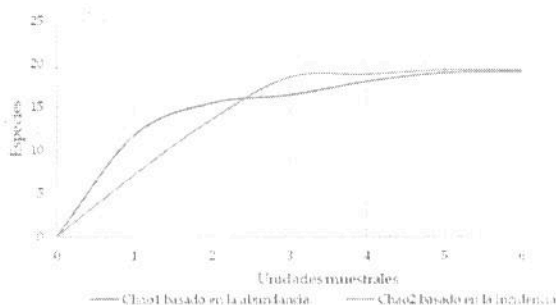
Registros de especies para el cálculo de curvas de acumulación

Especie	Transecto					
	1	2	3	4	5	6
<i>Ambystoma velasci</i>	0	4	0	1	0	0
<i>Aquilocoryca cephalica</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Barisia imbricata</i>	1	1	0	0	0	0
<i>Conopsis lineata</i>	4	2	1	4	7	1
<i>Crotalus aquilus</i>	1	1	1	0	0	1
<i>Dryophytes arenicolor</i>	2	0	1	0	0	1
<i>Dryophytes eximius</i>	1	1	1	1	0	0
<i>Lithobates berlandieri</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Lithobates spectabilis</i>	0	0	0	5	0	0
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	4	1	1	2	5	1
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	0	2	0	0	2	0
<i>Plestiodon lynce</i>	0	4	5	0	1	0
<i>Sceloporus grammicus</i>	1	0	0	0	3	4
<i>Sceloporus mucronatus</i>	13	0	0	0	0	1
<i>Sceloporus scalaris</i>	0	2	0	0	0	0
<i>Thamnophis pulchrilatus</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Thamnophis scalaris</i>	0	0	0	1	0	0



181339

De acuerdo a los resultados del software EstimateS, la gráfica de curvas de acumulación de especies, indican que la asíntota se empieza a dar a partir del transecto 5 estabilizándose en la unidad muestral 6. Considerando que se levantaron 6 transectos para herpetofauna se tiene que el esfuerzo de muestreo es suficiente para el registro de la información referente a este grupo faunístico.



Herpetofauna (área de estudio)

La metodología es la misma que se utilizó en mamíferos y aves, por lo que se realizó en dos etapas: 1) recopilación bibliográfica de registros de herpetofauna en el área de estudio; 2) colecta in situ de registros mediante técnicas directas e indirectas.

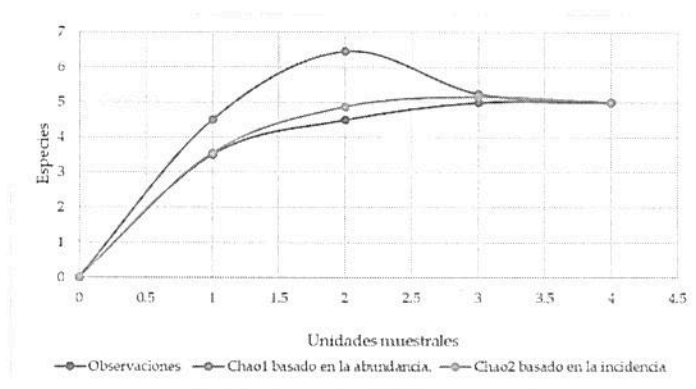
Para que fuera factible el estudio se realizó durante las horas y días soleados con el objetivo de registrar más especies de reptiles y anfibios

Para obtener la información de anfibios y reptiles se usó el método de transectos. Se aplicaron técnicas de observación directa e indirecta (mudas, restos de esqueletos, huellas de reptiles). Considerando que el predio bajo estudio constituye en rectángulo de 300 metros de ancho y 2,269 metros de largo en promedio, se realizó el diseño de un transecto de 2,585 metros a lo largo, procurando incluir los diferentes tipos de vegetación y las diferentes condiciones de manejo de la misma; el cual está definido con 22 vértices.

Para el caso del área de estudio se consideraron los mismos 4 transectos citados en el apartado de mamíferos, los resultados son los siguientes:

Especie	Registros de herpetofauna en el área de estudio			
	Transecto			
	1	2	3	4
<i>Plestiodon lynxe</i>	1	0	1	0
<i>Sceloporus spinosus</i>	2	3	1	2
<i>Sceloporus sp.</i>	0	1	0	1
<i>Conopsis lineata</i>	1	0	1	0
<i>Hyla arenicolor</i>	0	1	0	0

Para el caso de herpetofauna en el área de estudio, según los resultados para el cálculo de las curvas de acumulación, se tiene que la asíntota se logra obtener a partir del transecto 3 estabilizándose en el 4° transecto. Por lo anterior en lo que respecta a herpetofauna es suficiente con el número de muestras consideradas para este estudio.



Aves (sistema ambiental)

Para el caso de las aves en el sistema ambiental, los registros se presentan en el cuadro siguiente:

Registros de aves en el sistema ambiental

Especie	Transecto				
	1	2	3	4	5
<i>Accipiter cooperii</i>	0	1	0	0	0
<i>Basileuterus rufifrons</i>	1	0	0	0	0
<i>Buteo jamaicensis</i>	1	2	0	1	0
<i>Cardellina rubra</i>	0	1	0	0	0
<i>Cathartes aura</i>	0	1	1	0	0
<i>Catharus guttatus</i>	1	1	0	1	0
<i>Contopus pertinax</i>	0	1	0	0	1
<i>Coragyps atratus</i>	2	0	0	0	0
<i>Corvus corax</i>	1	0	2	2	1
<i>Cyanocitta stelleri</i>	1	0	0	0	1
<i>Empidonax fulvifrons</i>	1	0	0	0	0
<i>Eugenes fulgens</i>	1	1	0	0	0
<i>Falco sparverius</i>	2	1	2	0	2
<i>Haemorhous mexicanus</i>	1	0	0	0	0
<i>Hirundo rustica</i>	3	0	2	1	2
<i>Hylocharis leucotis</i>	0	2	1	3	3
<i>Junco phaeonotus</i>	2	0	0	1	1
<i>Junco phaeonotus</i>	1	0	0	0	2
<i>Melanerpes formicivorus</i>	0	0	0	0	1
<i>Melospiza lincolni</i>	1	0	0	0	0
<i>Melospiza fusca</i>	3	3	2	0	0
<i>Mniotilta varia</i>	0	1	2	0	0
<i>Myadestes occidentalis</i>	0	1	0	1	0
<i>Myadestes unicolor</i>	0	0	0	1	1
<i>Myioborus miniatus</i>	1	0	3	0	2
<i>Myioborus pictus</i>	2	1	0	0	0
<i>Oriturus superciliosus</i>	0	1	1	0	0
<i>Peucedramus taeniatus</i>	1	0	0	0	0
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	1	1	0	1	0
<i>Pipilo maculatus</i>	1	0	0	0	0
<i>Piranga flava</i>	1	2	0	0	1

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Delegación Federal en el Estado de Hidalgo
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0489.2018

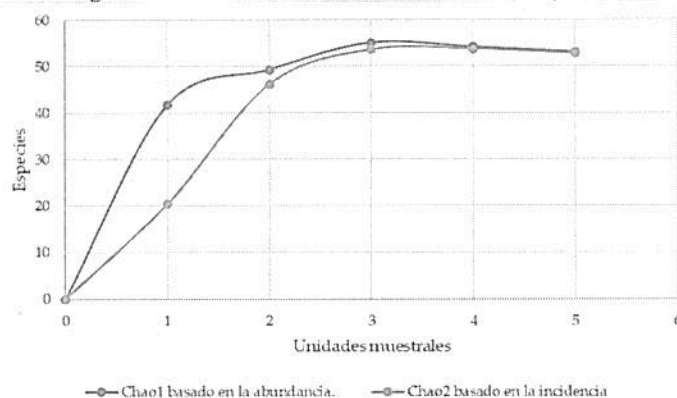
Bitácora: 13/MA-0078/10/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 28 de mayo de 2018

181339

<i>Piranga rubra</i>	3	1	0	1	0
<i>Poecile sclateri</i>	1	1	0	0	0
<i>Psaltiriparus minimus</i>	0	0	0	0	1
<i>Ptilonotus cinereus</i>	0	0	0	1	0
<i>Regulus calendula</i>	0	0	0	0	1
<i>Selasphorus platycercus</i>	1	0	0	0	0
<i>Setophaga coronata</i>	1	1	0	0	0
<i>Setophaga occidentalis</i>	1	1	1	1	1
<i>Setophaga townsendi</i>	1	0	0	1	2
<i>Sitta carolinensis</i>	1	0	0	1	0
<i>Spinus pinus</i>	1	0	0	0	1
<i>Spinus psaltria</i>	0	0	0	1	0
<i>Tachycineta bicolor</i>	2	2	0	0	0
<i>Tachycineta thalassina</i>	4	1	4	0	1
<i>Trogon spp</i>	1	0	1	2	2
<i>Turdus migratorius</i>	0	0	0	1	0
<i>Virco huttoni</i>	2	2	0	0	0

Para el caso de la avifauna, la gráfica anterior indica que el esfuerzo de muestreo es suficiente con 4 transectos, mas sin embargo al levantar 5 los resultados son más precisos.



Aves (área de estudio)

En relación a la avifauna, los resultados del muestreo son los siguientes:

Registros para avifauna en el área de estudio

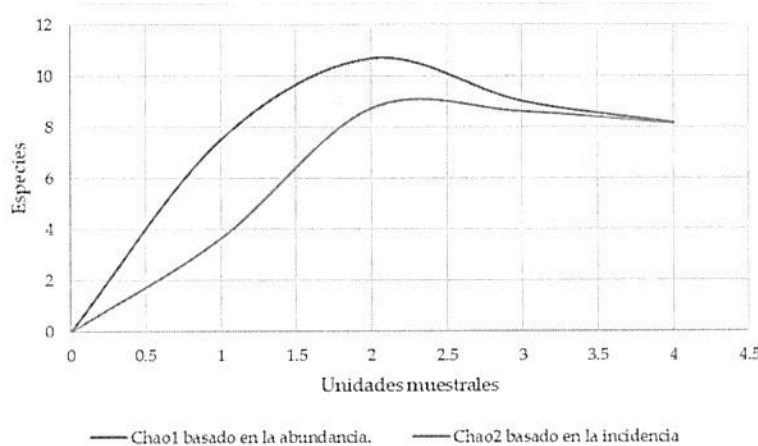
Especie	Transecto			
	1	2	3	4
<i>Columbina inca</i>	1	0	1	0
<i>Turdus migratorius</i>	0	1	1	0
<i>Sitta carolinensis</i>	0	0	0	1
<i>Virco huttoni</i>	1	0	1	1
<i>Catharus guttatus</i>	0	1	1	0
<i>Oreothlypis celata</i>	1	0	0	1
<i>Setophaga occidentalis</i>	0	0	1	0

Blvd. Everardo Márquez No. 612, Colonia de los maestros, Tels. (01771)7179416, 7179423 Fax 7190611, C.P. 42060 Pachuca, Hgo.

www.semarnat.gob.mx

Cardellina rubra	0	1	0	1
------------------	---	---	---	---

Con estos registros se procedió a obtener las curvas de acumulación de especies para avifauna en el área de estudio, cuya grafica se presenta a continuación:



Las especies mencionadas en el área de estudio se encuentran representadas en el sistema ambiental. El área sujeta a cambio de uso de suelo solo representa el 0.019% del área que ocupa el sistema ambiental. Para reafirmar esta hipótesis, se agregó el índice de Margalef que hace referencia a la riqueza de especies, este índice puede interpretarse de la siguiente manera: "Cuando este índice da un valor de 0 indica que en el sitio solo existe una especie. A mayor valor, es mayor riqueza de especies". Como se puede observar el índice de Margalef resulta mucho mayor en el sistema ambiental que en el área de estudio derivado del número de especies registradas.

Medidas de prevención y mitigación para la flora y fauna silvestre

- En caso de existir algún ejemplar dentro del área del proyecto y que sea susceptible de ser afectada, esta será rescatada y reubicada en algún área destinada para la protección de la especie.
- Solo será derribado el arbolado que así se requiera, ya que se quedará en pie el arbolado adulto, y solo será removido los estratos herbáceos y arbustivos en el área de trabajo.
- Se establecerá la reforestación con especies nativas ubicadas en la superficie del predio.
- Los ejemplares de fauna silvestre que sean observados dentro del área de estudio serán ahuyentados hacia fuera de los límites de esta.

En virtud de lo anterior y con base en el análisis de la información contenida en el DTU-A e información técnica complementaria proporcionada por el **promovente**, la cual fue constatada en la visita de verificación en campo por personal de la SEMARNAT. Conforme a las características del **proyecto** y de acuerdo a los índices de biodiversidad tanto del Sistema Ambiental como el predio objeto de solicitud de autorización de CUSTF, la SEMARNAT determina que el ecosistema por afectar en la en el área de CUSTF, no se afecta su estructura, su composición o su función por las actividades a realizar para el desarrollo del **proyecto**, todas vez que el **promovente**, realizará las actividades de mitigación y prevención de impactos ambientales (rescate y reubicación de especies de flora y/o fauna, programa de reforestación, conservación de suelos y agua).



181339

Con base en los razonamientos arriba expresados y a lo expuesto por el **promoviente** en el DTU-A e información técnica complementaria, la SEMARNAT considera que se encuentra acreditada la primera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 117 párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del **proyecto** de cambio de uso de suelo en cuestión **no compromete la biodiversidad**.

Por lo que corresponde a la segunda de las hipótesis arriba referidas consistentes en la obligación de demostrar que no se provocará la erosión de los suelos, se observó lo siguiente:

Del documento técnico unificado de cambio de uso de suelo forestal, modalidad "A", (DTU), así como de su información complementaria se desprende información consistente en que:

De acuerdo a la guía de interpretación cartográfica del INEGI, (2004) y de acuerdo a las unidades reportadas por el INEGI serie III, el suelo que se encuentra presente en el área de estudio, corresponde a Phaeozems, por lo que se describe de la siguiente manera:

Phaeozems: Del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego.

En las siguientes tablas se presenta un análisis para el cálculo de erosión hídrica y eólica considerando tres escenarios, el actual, con proyecto y con obras de restauración:

Erosión hídrica

Calculo de erosión hídrica actual

Superficie	Hectárea	2.0
Fórmula de erosividad de la lluvia	Adimensional	$R=1.20785$ $P+0.002276 P^2$
Estación meteorológica	Adimensional	Presa El Girón
Precipitación	Milímetros	770.0000
Erosividad de la lluvia r	MJmm/hahr	2,279.4849
Tipo de suelo	Adimensional	PHlep+ANlep+LP li/2
Erosionabilidad del suelo	t ha hr /MJ mm ha	0.020
Altura más alta del terreno (hf)	Metros	2,930.0000
Altura más baja del terreno (hi)	Metros	2,910.0000
Longitud del terreno (i)	Metros	300.0000
Pendiente media (%)	Porcentaje	6.6667



181339

Pendiente media (°)	Grados	0.0666
Subfactor s para p<9%	Adimensional	0.7484
Subfactor s para p>9%	Adimensional	0.6175
Longitud y grado de pendiente (ls)	Adimensional	0.3775
Tipo de vegetación	Adimensional	Bosque de pino
Cobertura de copa (%)	Porcentaje	80.0000
Factor de cobertura (c)	Adimensional	0.0060
EROSIÓN ACTUAL (t/ha/año)	t/ha/año	0.1007
EROSIÓN ACTUAL (t/año)	t/año	0.2014

Calculo de erosión hídrica con el proyecto

Superficie	Hectárea	2.0
Fórmula de erosividad de la lluvia	Adimensional	$R=1.20785$ $P+0.002276 P^2$
Estación meteorológica	Adimensional	Presa El Girón
Precipitación	Milímetros	770.0000
Erosividad de la lluvia r	MJmm/hahr	2,279.4849
Tipo de suelo	Adimensional	PHlep+ANlep+LPli/2
Erosionabilidad del suelo	t ha hr /MJ mm ha	0.020
Altura más alta del terreno (hf)	Metros	2,930
Altura más baja del terreno (hi)	Metros	2,910
Longitud del terreno (i)	Metros	300
Pendiente media (%)	Porcentaje	6.67
Pendiente media (°)	Grados	0.07
Subfactor s para p<9%	Adimensional	0.75
Subfactor s para p>9%	Adimensional	0.62
Longitud y grado de pendiente (ls)	Adimensional	0.38
EROSIÓN POTENCIAL (t/ha/año)	t/ha/año	3.36
EROSIÓN POTENCIAL (t/año)	t/año	6.71

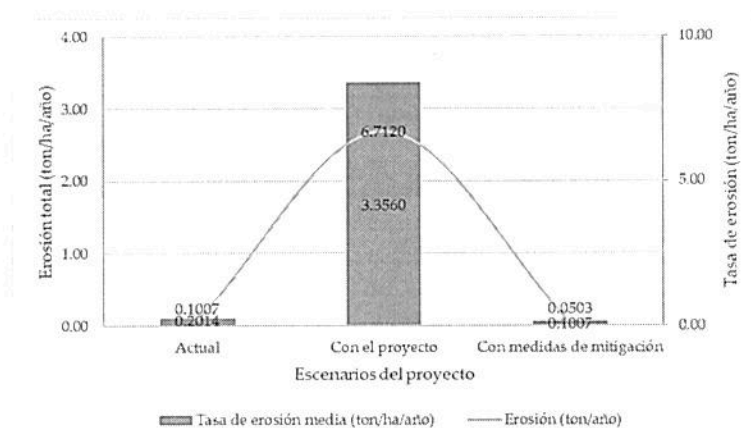
Calculo de erosión hídrica con obras de restauración

Superficie de conservación	Hectárea	2.0
Estación meteorológica	Adimensional	Presa El Girón
Precipitación	Milímetros	770.0
Erosividad de la lluvia r	MJmm/hahr	2,279
Tipo de suelo	Adimensional	PHlep+ANlep+LPli/2
Erosionabilidad del suelo	t ha hr /MJ mm ha	0.0195
Altura más alta del terreno (hf)	Metros	2,930
Altura más baja del terreno (hi)	Metros	2,910
Longitud del terreno (i)	Metros	300
Pendiente media (%)	Porcentaje	6.667
Pendiente media (°)	Grados	0.0666
Subfactor s para p<9%	Adimensional	0.7484

181339

Subfactor s para p>9%	Adimensional	0.6175
Longitud y grado de pendiente (ls)	Adimensional	0.3775
Cobertura de copa (%)	%	Bosque de pino
Factor de cobertura (c)	Adimensional	0.0060
Factor p	Adimensional	0.500
Erosión con obras	t/ha/año	0.0503
Erosión con obras	t/año	0.1007

Erosión hídrica en los tres escenarios



Erosión eólica

Calculo de erosión eólica para los 3 diferentes escenarios

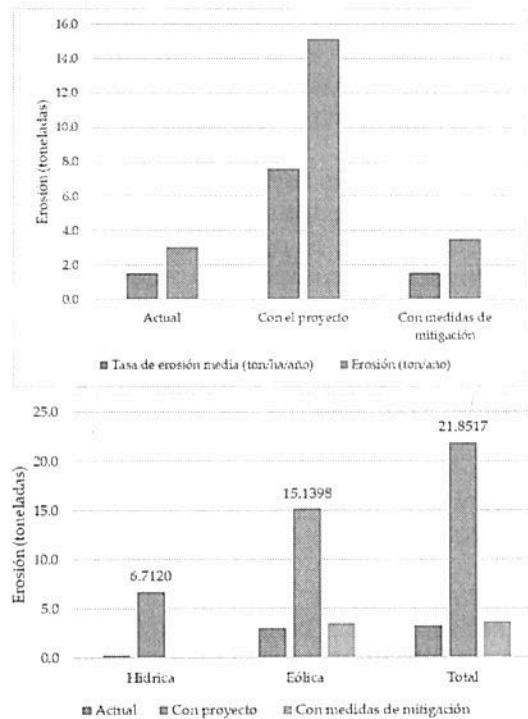
Actual	
Superficie (ha)	2.0
E. Meteorológica	Presa El Girón
Precipitación (mm)	770.0
PECRE	130.3
IAVE	61.0
Tipo de suelo	PHlep+ANlep+LPli/2
CATEX	0.6
CAUSO	0.2
Erosión Eólica Actual (t/ha/año)	1.5
Erosión Eólica Actual (t/ha)	3.0

Con proyecto	
Superficie (ha)	2.0
E. Meteorológica	Presa El Girón
Precipitación (mm)	770.0
PECRE	130.3
IAVE	61.0
Tipo de suelo	PHlep+ANlep+LPli/2
CATEX	0.6
CAUSO	0.2
Erosión Eólica Actual (t/ha/año)	7.6
Erosión Eólica Actual (t/ha)	15.1

Con obras de restauración	
Superficie (ha)	2.0
E. Meteorológica	Presa El Girón
Precipitación (mm)	770.0
PECRE	130.3
IAVE	61.0
Tipo de suelo	PHlep+ANlep+LPli/2
CATEX	0.6
CAUSO	0.2
Erosión Eólica (t/ha/año)	7.6
Erosión Eólica (t/ha/año)	1.5
Erosión Eólica (t/ha/año)	3.482

Erosión eólica considerando los tres escenarios

Erosión hídrica y eólica considerando los tres escenarios del proyecto



Esta gráfica, considera los dos tipos de erosión en los tres escenarios (actual, con proyecto y con obras de restauración) se puede observar que es significativa la diferencia con la puesta en marcha del proyecto. Un análisis de la pérdida de suelo con la finalidad de conocer el escenario actual y con la eliminación de la vegetación, en combinación entre los dos tipos de erosión se tiene que la pérdida de suelo anual para el área de estudio corresponde a 21.8 toneladas por año. Pero es necesario considerar que las actividades que se pretenden ejecutar con el presente proyecto no considera la eliminación total de la cobertura forestal, esto ayudara en gran medida para reducir la cantidad de toneladas de erosión anual. Asimismo, las actividades de restauración proporcionaran una mitigación considerable a los efectos negativos por la ejecución de proyecto.

Medidas de prevención y mitigación al recurso suelo:

- Solo se permitirá la extracción de piedra de obsidiana.
- En los lugares explotados, se procederá al abandono y el establecimiento de acciones para la recuperación del área.
- Solo será removido el suelo que fue extraído de la mina.
- En los lugares donde se haya recuperado la vegetación, solo será removido libre de plantas para evitar la alteración de los suelos establecidos.
- Evitar encharcamientos que fomenten la pérdida de suelo.
- Remoción de suelos en áreas afectadas para el fomento e incentivar el contacto de la semilla con el suelo para la germinación de la misma.

181339

Adicionalmente considera medidas de mitigación, con el propósito de mitigar la erosión del área sujeta a cambio de uso de suelo, considerando la remoción de la vegetación y, en su caso, disminuir la erosión que actualmente se presenta en la zona, el **promoviente** propuso medidas de prevención y mitigación; con las cuales la erosión potencial del suelo por la ejecución del **proyecto**, se considera como un impacto moderado, temporal, de baja magnitud por la superficie expuesta y puede verse reducido mediante el óptimo manejo del suelo, así como del programa de restauración del sitio, entre otras.

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

Por lo que corresponde a la tercera de las hipótesis de arriba referidas, consistente en la obligación de demostrar que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, se observó lo siguiente:

Del documento técnico unificado de cambio de uso de suelo forestal, modalidad "A", (DTU), se desprende lo siguiente:

En la región predominan sistemas de sierras, mesetas y lomeríos de origen volcánico, con elevaciones máximas de 1,183 msnm, que es el caso del cerro de las navajas. (CRM, 1996).

El estado de Hidalgo se encuentra comprendido casi en su totalidad dentro de la Región Hidrológica 26 (RH -26) "Rio Panuco" el área del proyecto de cambio de usos de suelo, se localiza dentro de esta región, el drenaje es de tipo subparalelo, constituido principalmente de arroyos de régimen intermitente, el escurrimiento principal lo conforma el arroyo de Casa del Monte, al norte del Cerro de las Navajas, que corre en dirección NE que alimenta a la presa de San Carlos. (CRM, 1996).

Se realizaron las estimaciones para obtener el volumen de captación de agua infiltrada en el área de estudio, de igual manera que para el caso de la erosión se consideran tres escenarios el primero hace referencia al estado actual, el segundo con la ejecución del proyecto y el tercero incluye las actividades de reforestación y restauración los resultados se presentan en los cuadros siguientes:

Cálculos de infiltración en el área de estudio considerando 3 escenarios.

Escenario actual		Con proyecto		Con obras de restauración	
Tipo de vegetación	Bosque de pino	Tipo de vegetación	Bosque de pino	Tipo de vegetación	Bosque de pino
E. Meteorológica	Presa El Giron	E. Meteorológica	Presa El Giron	E. Meteorológica	Presa El Giron
Superficie (m ²)	20,000.00	Superficie (m ²)	20,000.00	Superficie (m ²)	20,000.00
Precipitación (mm)	770.00	Precipitación (mm)	770.00	Precipitación (mm)	770.00
Precipitación (m)	0.77	Precipitación (m)	0.77	Precipitación (m)	0.77
Precipitación total en el área (m ³)	15,400.00	Precipitación total en el área (m ³)	15,400.00	Precipitación total en el área (m ³)	15,400.00
Cobertura (%)	80.00	Cobertura (%)	0.00	Cobertura (%)	15.00
Coefficiente de intercepción	5.00	Coefficiente de intercepción	5.00	Coefficiente de intercepción	8.00



181339

Intercepción en el predio (m³)	616.00	Intercepción en el predio (m³)	0.00	Intercepción en el predio (m³)	184.80
Textura del suelo	Franco arcilloarenoso	Textura del suelo	Franco arcilloarenoso	Textura del suelo	Franco arcilloarenoso
Velocidad de descarga $V=K*i$	0.10	Velocidad de descarga $V=K*i$	0.10	Velocidad de descarga $V=K*i$	0.10
Conductividad hidráulica K mm/H	1.50	Conductividad hidráulica K mm/H	1.50	Conductividad hidráulica K mm/H	1.50
i= pendiente	0.07	i= pendiente	0.07	i= pendiente	0.07
Velocidad de infiltración mm/hr	0.40	Velocidad de infiltración mm/hr	0.41	Velocidad de infiltración mm/hr	0.41
Área de vacíos (m²)	2,469.38	Área de vacíos (m²)	2,435.90	Área de vacíos (m²)	2,435.90
Q=Volumen infiltrado en área de vacíos m³/hr/ha	0.25	Q=Volumen infiltrado en área de vacíos m³/hr/ha	0.24	Q=Volumen infiltrado en área de vacíos m³/hr/ha	0.24
Tiempo efectivo de infiltración (hr)	6.00	Tiempo efectivo de infiltración (hr)	6.00	Tiempo efectivo de infiltración (hr)	6.00
Precipitación efectiva (días)	74.00	Precipitación efectiva (días)	74.00	Precipitación efectiva (días)	74.00
Vol Total infiltrado en suelo (m³)	219.28	Vol Total infiltrado en suelo (m³)	216.31	Vol Total infiltrado en suelo (m³)	216.31
Evapotranspiración (mm)	76.48	Evapotranspiración (mm)	86.87		86.87
Agua evaporada en el predio en (m³)	152.97	Agua evaporada en el predio en (m³)	173.75	Agua evaporada en el predio en (m³)	173.75
Curvas numéricas CN	71.00	Curvas numéricas CN	86.00	Curvas numéricas CN	78.00
Precipitación del mes más lluvioso	109.00	Precipitación del mes más lluvioso	109.00	Precipitación del mes más lluvioso	109.00
Retención máxima potencial (S)	103.75	Retención máxima potencial (S)	41.35	Retención máxima potencial (S)	71.64
Gasto medio escurrido (mm) Q	40.56	Gasto medio escurrido (mm) Q	71.42	Gasto medio escurrido (mm) Q	53.89
Coeficiente de escurrimiento	0.37	Coeficiente de escurrimiento	0.66	Coeficiente de escurrimiento	0.49
Escurrecimiento (m³/año)	5,731.07	Escurrecimiento (m³/año)	10,089.83	Escurrecimiento (m³/año)	7,613.94
Recarga subterránea (m³)	8,680.68	Recarga subterránea (m³)	4,920.12	Recarga subterránea (m³)	7,211.20

Las estimaciones de infiltración indican que el escenario optimo es el actual, del total de la precipitación que equivale a 15,400 mm, el 56.37% se infiltra, el 37.21% es de escurrimiento y el 6.42% se evapora o es consumido. Respecto al escenario con proyecto considerando la eliminación de la vegetación la recarga de mantos acuíferos se reduce al 31.95% elevando el porcentaje de escurrimientos al 65.52%, evaporándose el 2.53%. Con las acciones de restauración este impacto es posible aminorarlo, considerando las acciones de restauración y mitigación el porcentaje de agua infiltrada es posible aumentarlo al 46.83%, reduciendo el % de escurrimientos al 49.44%.



181339

Las estimaciones para el escenario "con proyecto" considera el 0% de cobertura vegetal, esto indica la eliminación total de la vegetación, aspecto que no está considerado en este proyecto, como ya se ha mencionado en varias ocasiones, el método para el aprovechamiento de la obsidiana permite la permanencia de la vegetación en el área de estudio, lo que indica que los resultados obtenidos mediante el cálculo de infiltración serán menos drásticos que los proyectados.

Medidas de prevención y mitigación para el recurso agua:

- No se considera la utilización de químicos, explosivos o sustancias que pudieran contaminar o afectar la calidad del agua, en el área de estudio no se cuenta con corrientes de agua de carácter permanente y/o perene que pudieran contaminarse con el arrastre de suelo. Asimismo, se contemplan actividades para el confinamiento de residuos sólidos para evitar su dispersión y contaminación.

- Realización de zanjas trincheras para así interceptar los escurrimientos superficiales, incrementar la infiltración del agua de lluvia y para retener la humedad de áreas localizadas.

Con vista en la información proporcionada por la **promovente** en el **DTU-A** e información técnica complementaria, con lo que respecta a la calidad y cantidad del agua, se propone una serie de medidas de prevención y mitigación con el propósito de no provocar el deterioro de la calidad del agua, toda vez que dada la naturaleza de la obra, no existe posibilidad de interactuar directamente con los cuerpos de agua existentes, descartando por tanto, modificar sus propiedades físicas, químicas o biológicas. Asimismo, dentro del proceso operativo será necesario ejecutar medidas de prevención, y mitigación de las actividades que puedan generar algún derrame de combustible y/o sustancias químicas en el suelo, por lo tanto, con la ejecución de los programas de restauración, y de conservación de suelos dentro del **proyecto** y en zonas aledañas donde puedan existir tierras frágiles, servirán para mantener la misma calidad de agua existente e infiltración.

Por lo anterior, y de acuerdo a los razonamientos antes expresados, la **SEMARNAT** determina que se encuentra acreditada la tercera de las hipótesis normativas que establece el artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del **proyecto** de cambio de uso del suelo en cuestión **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.**

Por lo que corresponde al cuarto de los supuestos arriba referidos, consistente en la obligación de demostrar que los usos de suelo alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo, se observó lo siguiente:

Del Documento Técnico Unificado de cambio de uso de suelo forestal, modalidad "A", se desprende lo siguiente:

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

181339

En el caso específico, para la determinación del uso alternativo y especificar la productividad del suelo más productivo a largo plazo, se determinó en base al valor de los recurso económico actuales y a la proyección del valor económico que se pretende dar al uso de suelo (uso alternativo).

El uso actual del terreno es de tipo forestal, la superficie está incorporada al aprovechamiento forestal, el costo del volumen maderable existente actualmente, asciende a un valor aproximado de [REDACTED], más el valor del terreno, se estima que el costo por m2 es de [REDACTED], que multiplicado por la superficie total, se tendría un valor de [REDACTED]

El costo total de la superficie de 2 has, que corresponde a la superficie del proyecto es de aproximadamente \$ [REDACTED]; existen otros tipos valores que se tiene para la superficie del proyecto, que corresponde a los valores de uso, valores tradicionales, que no precisamente presentan valores económicos, más bien valores de tipo cultural y tradicional que no se estima su valor económico.

Por otro lado el valor que se obtendría con el uso que se pretende dar al terreno con el aprovechamiento de la obsidiana es [REDACTED] que se obtendrían durante la vigencia del proyecto, valor superior al valor actual y considerando que la cubierta vegetal no sería afectada al proyecto, por lo que esta valor se suma al valor obtenido por la obsidiana y se tendría un valor total de \$ [REDACTED] por lo tanto, haciendo una diferencia del valor total menos el valor actual es \$ [REDACTED], por lo que se concluye que el uso alternativo que se pretende dar al terreno es más productivo a largo plazo, por lo beneficios de tipo económico, las generación de empleos para las actividades de aprovechamiento de la piedra de obsidiana y para las actividades de conservación, restauración de las áreas aprovechadas dentro del área de estudio.

Justificación económica

Para la justificación económica, se realiza un análisis financiero del proyecto, en el que se han considerado los gastos primordiales para la implementación del proyecto como se muestran en la siguiente tabla:

Costos para la implementación del proyecto

Concepto	Costo unitario
Elaboración Documento Técnica Unificado DTU	[REDACTED]
Pago Evaluación y Dictaminación del DTU	[REDACTED]
Pago al Fondo Forestal Mexicano	[REDACTED]
Reforestación (2 Has)	[REDACTED]
Mano de obra	[REDACTED]
Asistencia técnica	[REDACTED]
Implementación de programas	[REDACTED]
Equipo	[REDACTED]
Total	[REDACTED]

Para la implementación del proyecto, se prevé una inversión total de [REDACTED], los gastos a derogar en la primera etapa del proyecto, corresponde al pago en la elaboración del DTU, al pago en la evaluación y dictaminación del proyecto y pago al Fondo Forestal Mexicano con una Inversión Inicial de [REDACTED] aproximadamente.

El ingreso por las ventas del producto obtenido, se hizo en base a datos estimados y a la producción del Ejido de Nopalillo, en la que se estima la siguiente producción semanal.



181339

Tabla 1 Producción semanal en una mina en la localidad de Nopalillo

CALIDAD DEL PRODUCTO					
Estimación	Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Total
Costo					
Vol. Estimado (Kg)	100	150	150	100	500
Ingreso económico					

Por lo que se espera una producción de 500 Kg semanales por cada mina, para lo cual se han proyectado la producción en 20 minas, cuya meta de producción mensual es alcanzar una producción de 5,000 Kg de obsidiana de diferentes calidades con un valor en el mercado de [REDACTED]

Con los datos anteriores, se estima una producción anual de 60 toneladas como se muestra en la siguiente tabla.

Producción anual en el proyecto

Ingreso por producción anual					
CALIDAD DEL PRODUCTO					
Estimación	Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Total
Costo					
Vol. Estimado (Kg)	12000	18000	18000	12000	60000
Ingreso económico					

Con los datos estimados de costos por la implementación del proyecto y con los gastos estimados de ingreso por el aprovechamiento de la obsidiana, se procede hacer una valoración económica para evaluar la factibilidad del proyecto, en la cual se obtienen los siguientes resultados.

Análisis económico para la implementación del proyecto

Análisis económico para la implementación del proyecto						
1	Datos para el análisis					
Inversión del proyecto	\$3,528,143	AÑOS				
	inversión	1	2	3	4	5
Flujo de caja (neto anual)						
2	Cálculo del V.A.N. y la T.I.R.					
Tasa de descuento	4.00%	◀ Pon la tasa de descuento aquí				
V.A.N. a cinco años		Valor positivo, inversión (en principio) factible				
T.I.R. a cinco años	16.62%	Valor superior a la tasa, inversión (en principio) factible				

En la interpretación de los resultados, tenemos que el VAN (Valor Actual Neto), es un método cuya principal aplicación es determinar la rentabilidad de la inversión, lo que busca esta estimación determinar el valor que ahora (actual) tiene la inversión sobre la base de los importes que se recibirán en un plazo determinado.

El VAN, es el valor monetario que resulta de restar a la inversión la suma de los flujos de caja esperados, ajustados a cierta tasa de descuento, para este caso se consideró el 4%, que corresponde el promedio de la Inflación anual.



181339

En el caso del proyecto el resultado es positivo, ya que se obtiene un valor por encima de la inversión, dando una estimación de [REDACTED], para los primeros cinco años de la duración del proyecto. En términos generales, si el VAN es negativo (menor que cero - $VAN < 0$) la inversión debería descartarse. Si el VAN es positivo (mayor que cero - $VAN > 0$) la inversión del proyecto es factible.

En el caso de la Tasa Interna de Retorno (TIR), este indicador nos permite medir la rentabilidad en términos porcentuales y, en consecuencia, es fácilmente comprensible, por lo que los valores de interpretación de las inversiones son aquellas que proporcionan mayor TIR.

En caso de que la TIR sea inferior a la tasa de descuento, debemos de tener cuidado, ya que no es un proyecto viable, en caso contrario, si la TIR, es superior a la tasa de descuento, la inversión es factible.

En el caso que nos ocupa, tanto la VAN como la TIR, fueron positivas, por lo que el proyecto se considera viable.

De los resultados obtenidos, se hace un análisis y tenemos que el punto de equilibrio se alcanza al inicio del cuarto año de haber implementado el proyecto, es decir a los 41.5 meses se paga el proyecto, tenido 78.5 meses de generación de utilidades por la inversión que se realiza.

El punto de equilibrio, en términos de contabilidad de costos, es aquel punto de actividad (volumen de ventas) en donde los ingresos son iguales a los costos, es decir, es el punto de actividad en donde no existe utilidad ni pérdida.

Las ventas estimadas para este caso, durante los primeros cinco años, se proyectan de la siguiente manera:

Ventas proyectadas durante los primeros cinco años.

Ventas					Total
1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	4

El valor del terreno (2 has), que corresponde al **proyecto** es de aproximadamente [REDACTED], por otro lado el valor que se obtendría con el uso que se pretende dar al terreno con el aprovechamiento de la obsidiana es [REDACTED] que se obtendrían durante la vigencia del **proyecto**, valor superior al valor actual del recurso forestal, por lo que esta valor se suma al valor obtenido por la obsidiana y se tendría un valor total de [REDACTED] \$ [REDACTED], por lo tanto, haciendo una diferencia del valor total menos el valor actual es \$ [REDACTED], se cumple con el precepto del Artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la cuarta hipótesis normativa establecida por el artículo 117, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto que con estas ha quedado técnicamente demostrado que el uso alternativo del suelo que se propone es más productivo a largo plazo.

OCTAVO: Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafos segundo y tercero, de la Ley General de Desarrollo



181339

Forestal Sustentable, esta autoridad administrativa se avocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

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

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

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

En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal:

- Esta **SEMARNAT**, de conformidad con el artículo 122 fracción III del RLGDFS, y con oficio 133.02.03.0130.2018.-180299 de fecha 13 de febrero de 2018, recibido en la Unidad Central de Correspondencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del estado de Hidalgo, el 19 de febrero de 2018 (el cual obra en expediente), se solicitó opinión al Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Hidalgo y Presidente del Consejo Estatal Forestal, como parte del procedimiento de evaluación de la solicitud de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Sin embargo, transcurrió el plazo establecido del oficio referido y no recibíéndose opinión alguna, se considera que el Consejo Estatal Forestal no tuvo objeción al respecto de la consulta de opinión, por lo tanto, se continuó con el procedimiento de evaluación correspondiente.

- Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, en virtud de que no se observó que el predio en cuestión hubiere sido incendiado, tal y como se desprende del informe de la visita técnica realizada el 09 de marzo de 2018 en el sitio del **proyecto**, en la que se constató que NO se observó vestigios de incendios forestales.

Del comentario de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

*El polígono se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental "UGA 165 Conservación del ecosistema de bosque templado manejado". La UGA tiene definida una política de **Conservación**, con un lineamiento ecológico para conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado y los demás ecosistemas, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, regulado por un plan de manejo forestal, conforme a su ficha técnica.*

Los usos de suelo compatibles son: Forestal maderable, Forestal no Maderable, Turismo e Infraestructura; los usos incompatibles: Agricultura de Riego, Agricultura Temporal, Ganadería, Acuicultura, Industria y asentamientos Humanos, si bien, en la ficha técnica no se define el concepto de minería como compatible o incompatible, la política de conservación aplica para aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales a los que se proponen no interfieren con sus funciones ecológicas relevantes y donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos, por lo que su objetivo es mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y servicios



181339

ambientales; con base a lo anterior y revisando la imagen satelital, el proyecto se ubica en una zona cubierta con vegetación forestal en excelente estado de conservación, por lo que la secretaría considera que no es conveniente su apertura cuya consecuencia provocaría la fragmentación del ecosistema, por lo tanto este proyecto resulta incompatible para el desarrollo de la actividad.

La SEMARNAT observó que la UAG 165 "Conservación del ecosistema del bosque templado manejado" (regulado por un plan de manejo forestal, conforme a su ficha técnica), en la que se ubica el **proyecto**, se refiere a la conservación de la biodiversidad y funciones ecológicas del ecosistema, sin que limite expresamente la remoción de vegetación forestal y la extracción de la obsidiana. Siendo por tanto, viable la remoción forestal, debido a que no comprometerá la biodiversidad, tal como lo ha demostrado el **promoviente** en el DTU_A (Cap. 5 y 12). La extracción del obsidiana se llevará a cabo de manera tradicional y no se verá comprometida la vegetación a nivel Sistema Ambiental, asimismo, se llevaran a cabo programas de reforestación, reubicación y rescate de especies de fauna y flora silvestre, conservación de suelo y agua. Finalmente, una vez terminado el proceso de extracción de material se realizará la restauración respectiva del lugar, el impacto será de manera temporal, por lo que el desarrollo de la actividad en la UGA de referencia es sustentable.

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

- A) A la presente autorización, se anexa el programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat.
- B) En el DTU-A presentan la vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables como el Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Valle Pachuca-Tizayuca.

Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región del Valle Pachuca-Tizayuca.

Por la ubicación geográfica del proyecto, este se ubica dentro de la superficie contemplada en la Actualización al Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Valle Pachuca – Tizayuca, por lo que su aplicación le corresponde a este ordenamiento.

Además, esta SEMARNAT observa que en su artículo 4 del Decreto del referido ordenamiento, es señalado lo siguiente:

ARTICULO 4. La actualización del Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región del Valle Pachuca-Tizayuca del Estado de Hidalgo, comprende los Municipios de Mineral del Chico, Mineral del Monte, San Agustín Tlaxiaca, Pachuca de Soto, Mineral de la Reforma, Singuilucan, Epazoyucan, Tolcayuca, Zapotlán de Juárez, Zempoala, Villa de Tezontepec y Tizayuca, es una escala cartográfica de 1:50,000; por lo que prevalecerá sobre el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo cuya escala es de 1:250,000.



181339

De acuerdo a las coordenadas UTMWGS84 de la ubicación del **proyecto**, éste se ubica en la UGA 165 del Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región del Valle Pachuca-Tizayuca (POERVPTT).

El **promovente** manifiesta lo siguiente:

Caracterización de la UGA 165 del POERVPTT

UGA 165	Conservación		Conservación del ecosistema de bosque templado manejado	
Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado y los demás ecosistemas, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales regulado por un plan de manejo forestal.				
DIAGNÓSTICO	Aptitud para agricultura de riego: 1.07/10	Aptitud para agricultura de temporal: 1.5/10	Aptitud para silvicultura: 6.2/10	Aptitud para ganadería extensiva: 2.24/10
	Aptitud para ganadería intensiva 1.6/10	Aptitud para asentamientos humanos: 0.95/10	Aptitud para industria: 1.23/10	Aptitud para ecoturismo: 6.65/10
	Presión de agricultura de temporal: 4.75/10	Presión de silvicultura: 6.2/10	Presión de ganadería extensiva: 6.87/10	Presión de minería: 4.51/10
	Presión de asentamientos humanos: 2.81/10	Presión de industria: 3.71/10	Aptitud para minería no metálica: 2.32/10	Fijación de carbono: 7.44/10
	Recarga de acuíferos (mm): 417.06	Fragilidad ecológica: 3.11/10	Valor para la conservación de los ecosistemas y de la biodiversidad: 6.36/10	Valor como área para el mantenimiento de los servicios ambientales: 6.97/10
MODELO	Estrategias	E1, E2, E4, E5, E6, E8, E9, E11, E13, E17, E21, E25, E30, E31, E32, E33, E34, E40, E41, E42.		
	Criterios ecológicos	Ah02,At12,Co01,Fn01,Fn02,Fn03,Fo01,Fo02,Fo03,Fo04,Fo05,Fo06, Fo07,Fo08,Fo09,Fo10,Ga03,Ga05,In10,Tu02,Tu03,Tu04,Tu05,If08.		
	compatibles	Forestal maderable, Forestal no maderable, Turismo, Infraestructura.		
	Usos incompatibles	Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Ganadería, Acuicultura, Industria, Asentamientos humanos.		

MAPAS DE PRESIÓN Y APTITUD

Como se puede ilustrar en la figura número 4 de la ubicación del área de estudio en el mapa presión minera, en la actualidad no existe una presión sobre la explotación minera que pudiera poner en riesgo los recursos naturales existentes por la extracción del material existente, y/o en su caso la generación de conflictos de tipo social o ambiental que pudieran repercutir con la ejecución del proyecto, es importante mencionar, que actualmente la franja de producción de obsidiana en la zona se han identificado en las localidades de los Ejidos de Nopalillo, San Pedro Huixotitla y Alfajayucan en la ya conocida "Sierra de las Navajas", por lo

Blvd. Everardo Márquez No. 612, Colonia de los maestros, Tels. (01771)7179416, 7179423 Fax 7190611, C.P. 42060 Pachuca, Hgo.

www.semarnat.gob.mx



181339

que el área se encuentra definida evitando la fragmentación de superficie de terrenos que provoque el saqueo o conflictos de intereses por el aprovechamiento del material pétreo.

La presión sobre minería, se localiza al Oeste y Sur del proyecto en los municipios de Mineral de la Reforma, Epazoyucan, Zempoala y Tepeapulco, donde se localizan gran parte de la minera en la región en donde se localiza minas a cielo abierto de diferentes tipos de material pétreo, como se puede evidenciar en figura mencionada.

En el mapa resultante de la presión minera se puede observar que las zonas aptas para el desarrollo del sector minero se encuentran localizadas en las zonas aledañas a las localidades de San Agustín Tlaxiaca, Tolcayuca, Zempoala, Zapotlán de Juárez y Epazoyucan que no comprometen la pérdida de zonas de alta relevancia ambiental, como lo señala el Decreto de la Actualización del Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Valle Pachuca – Tizayuca, (2014).

En el caso de la aptitud minera señalada en la Figura 24 del Decreto de la Actualización del Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Valle Pachuca – Tizayuca, (2014), se puede evidenciar de acuerdo al indicador señalado y a la ubicación del área del proyecto la posibilidad de ejecutarse, además de considerar la ejecución de un proyecto similar dentro del sistema ambiental, pudiendo demostrar que las áreas de aprovechamiento de la obsidiana son compatibles con las actividades de aprovechamiento forestal sustentable, actividades de turismo de naturales y ecoturismo, siendo una alternativa para la obtención de ingresos los recorridos en la minería de obsidiana, favoreciendo el comercio y la venta de productos elaborados por los artesanos locales.

Por lo que la interpretación y tal como lo señala el del Decreto de la Actualización del Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Valle Pachuca – Tizayuca, (2014), los mapas de aptitud se interpretan como una herramienta auxiliar para el diseño de las estrategias y políticas de manejo territorial del área de ordenamiento, ya que muestra el posible éxito para cada actividad sectorial si éstas se instrumentaran de manera individual, como es el caso específico del aprovechamiento de piedra de obsidiana.

El proyecto es técnicamente viable, si bien las ecuaciones para minería y el mapa de aptitud denotan que esta actividad puede ser poco compatible con lo propuesto en la actualización de dicho ordenamiento ecológico, esto talvez es debido a las características de la actividad minera, pero es importante mencionar que las áreas forestales que son sujetas a explotación minera para el aprovechamiento de material en este caso la obsidiana y sobre todo cuando se hace de forma tradicional como se lleva a cabo en la región (caso Ejido Nopalillo) donde se ubica el predio, se ha observado que el uso de suelo sigue siendo de tipo forestal, los impactos ambientales a la vegetación como se ha venido mencionando solo son temporales, además los tiros de mina ya se encuentran abiertos, en determinado caso de ser necesario la nueva apertura, se realizara en donde no se ponga en riesgo la vegetación arbórea del lugar.

El cambio de uso de suelo como tal, no existe, dado que el aprovechamiento de la piedra se da en el subsuelo permitiendo que la superficie forestal se conserve. El impacto por el acomodo del material resultante de la excavación de túneles solo es temporal, ya que se ha observado que en determinado tiempo la vegetación se regenera por sí misma.

Como actividades preventivas se consideran los programas de reforestación, restauración y reubicación y rescate de especies, donde esta área quedara totalmente reforestada respetando el uso potencial de esta superficie.



181339

La figura muestra la ubicación del ejido Alfajayucan en la cartografía de la Actualización del Ordenamiento Ecológico de la Región Valle Pachuca – Tizayuca, se puede observar que las UGAS que intervienen dentro del predio son las: 165 con política de conservación, 237 conservación-restauración, 182 protección y 183 protección. Es importante mencionar que la vegetación forestal solo se ubica en el 32.33% de la microcuenca o sistema ambiental, esto equivale a 3,304.50 hectáreas de las cuales de bosque de pino solo existen 371 hectáreas y de bosque de encino 989 hectáreas, tipos de vegetación existentes en el ejido, dado que las UGAS donde se ubica el polígono del ejido son caracterizadas por políticas de conservación y protección, esto indica que la totalidad del ejido seguirá manteniendo los usos propuestos, por lo cual, el sistema de minería tradicional para la explotación de la obsidiana se considera ampliamente compatible con este tipo de políticas, ya que como se ha mencionado, este sistema de aprovechamiento permite que la vegetación se establezca sin problema, compatibilizando dos usos de suelo en una misma área. Los impactos ambientales son mínimos derivado de la misma forma de aprovechamiento, la regeneración forestal de esta superficie puede darse por la semillación de los árboles adyacentes al área de estudio o bien por reforestación. Es importante mencionar que el aprovechamiento de obsidiana se ha realizado en esta región desde tiempos prehispánicos Siglo XVI (Pastrana, 1994), no alterando la composición de las masas forestales de los predios donde se han establecidos minas de obsidiana, con la evidencia de aprovechamiento en las áreas de explotación de este material, sin que se degrade o impacte la biodiversidad del sitio.

Como se puede observar en la tabla caracterización de la UGA, no existe un señalamiento de incompatibilidad la actividad de extracción de piedra de obsidiana o de minería, por lo que el proyecto de acuerdo a esta caracterización se considera compatible con las actividades que se desarrollan actualmente en la UGA 165 del OERVPTT.

Además de considerar, que, dentro de las acciones de aprovechamiento, este será realizado de manera tradicional, tratando de afectar en lo menos posible los recursos naturales que existen, favoreciendo con ello la conservación y el mejoramiento de servicios ecosistémicos, además de las acciones a realizar para mitigar los efectos adversos que pudieran ocasionar las acciones de aprovechamiento de piedra de obsidiana.

Es importante mencionar y como lo señala Corona, (1994), la zona está considerada como uno de los yacimientos de obsidiana de México, misma que se viene aprovechando de manera tradicional desde tiempos prehispánicos.

Por su parte Pastrana (1994), menciona que en los yacimientos de la Región Centro de México, entre ellos el Cerro de las Navajas, se han encontrado evidencias arqueológicas de la explotación más impresionante en cuanto a la intensidad y desarrollo tecnológico en la sierra de las Navajas, diferenciado cada yacimiento del Centro de México, por sus características propias.

Por tal motivo y con la finalidad de preservación de la tradición de aprovechamiento de piedra de obsidiana, se deberán establecer acciones paralelas a las estrategias que se implementen en la UGA, para mantener las condiciones de los bosques, y realizando el aprovechamiento sustentables de los recursos naturales, como lo es la piedra de obsidiana; ya que si no es regulado su aprovechamiento, seguirán realizando acciones sin control y sin responsabilidad para los dueños por la extracción de este material.

Pastrana (1994), hace referencia que, en la Sierra de las Navajas, los Yacimientos de obsidiana presentan características particulares de su explotación, regidas por su presentación geológica, pues no existen afloramientos de obsidiana; es decir, esta no se manifiesta en la superficie de manera natural, si no en forma de cantos rodados erosionados por algunos arroyos. La obsidiana observable actualmente en la superficie de casi todo el yacimiento fue extraída de diferentes profundidades del subsuelo.

181339

Por lo anterior, la actividad de aprovechamiento de los yacimientos de obsidiana y por lo señalado dentro de la literatura consultada, se viene realizando desde tiempos anteriores a la conquista, es decir entre los años de 1300 – 1521 d.c (Pastrana, 1994), por lo que se tienen más de 700 años de aprovechamiento de material de obsidiana, sin que se vieran reducido la capacidad productiva de los bosques donde se localizan los yacimientos de la obsidiana.

Como se puede evidenciar, la actividad de aprovechamiento de piedra de obsidiana, no contraviene las estrategias de la UGA 165 que se describen en el cuadro 93 del presente documento.

Las estrategias por considerar son las siguientes:

Estrategias establecidas para la UGA 165 del POERVPTT

ESTRATEGIAS	
CLAVE	ESTRATEGIAS ESPECIFICAS, PLANES Y PROGRAMAS
	A continuación se presentan las estrategias que serán aplicadas a las UGA's para alcanzar las metas descadas.
E1	Investigación ecológica
	Tiene el propósito de mejorar el conocimiento del entorno ambiental para apoyar la toma de decisiones para la conservación de los recursos naturales, incluyendo disciplinas como: estudios de fauna, flora y sus dinámicas poblacionales, climatología, edafología, geomorfología, desarrollo socioeconómico entre otras.
	Para instrumentar esta estrategia existen fondos de apoyo a estos estudios en CONACyT, así como en CONABIO.
E2	Prevención de riesgos
	El fin de esta estrategia es disminuir la vulnerabilidad de las poblaciones locales que se encuentran ubicadas en zonas de riesgo. Esta estrategia puede realizarse con apoyo del Atlas de Riesgos que existe para el Estado y que está a cargo del área de Protección Civil de la Secretaría de Seguridad Pública Estatal; el programa de SAGARPA de Riesgo, así como con otros programas Federales que existen para responder a las contingencias.
E4	Conservación y manejo sustentable de recursos naturales.
	Bajo esta estrategia se pretende llevar a cabo acciones y proyectos para la recuperación de los bienes y servicios ambientales que representan los recursos naturales, así como, fomentar los aprovechamientos sustentables que eviten el deterioro de dichos recursos. Para la instrumentación de esta estrategia puede acudir a los recursos proporcionados por SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fomento a la Vida Silvestre, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Programa de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR
E5	Protección y recuperación de especies de fauna en riesgo.
	Con esta estrategia se busca establecer las bases y articular los esfuerzos del Gobierno Federal y Estatal junto con diversos sectores de la sociedad, en la conservación y recuperación de las especies faunísticas en riesgo para el área de ordenamiento.
	Para la consecución de esta estrategia se puede contar con recursos de SEMARNAT mediante los programas de Fomento a la Vida Silvestre, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Programa de Empleo Temporal y Opciones Productivas; los componentes de Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR.
E6	Restauración ecológica
	El fin de esta estrategia es restaurar la estructura, funcionalidad y autosuficiencia de los ecosistemas degradados a las condiciones naturales presentadas previos a su deterioro para restablecer las funciones ecológicas.



181339

	<i>Para la instrumentación de esta estrategia puede acudir a los recursos proporcionados por SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fomento a la Vida Silvestre, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Programa de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR.</i>
E8	<i>Reducir o evitar la fragmentación de los ecosistemas</i> <i>Se pretende con esta estrategia frenar los asentamientos humanos y aprovechamientos que retiran la cubierta vegetal natural para contribuir a la continuidad de los ecosistemas que aún se encuentran presentes.</i> <i>Para la instrumentación de esta estrategia se puede recurrir a los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fomento a la Vida Silvestre, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Programa de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR</i>
E9	<i>El objetivo de esta estrategia fomentar el pago de servicios ambientales en la modalidad de servicios hidrológicos como pueden ser la recarga de los mantos acuíferos, el mejoramiento de la calidad del agua, incremento de flujo hídrico, prevención de desastres naturales como inundaciones o deslizamientos, reducción de la carga de sedimentos cuenca abajo.</i> <i>Para obtener recursos para esta estrategia puede recurrirse a los fondos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de Fomento a la Vida Silvestre, Programa de Empleo Temporal; los componentes de Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR.</i>
E11	<i>Pago de servicios ambientales por captura de carbono</i> <i>El objetivo de esta estrategia es contribuir a mitigar la emisión global de CO2 incrementando la masa forestal para captación de carbono en los tejidos vegetales.</i> <i>Esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fomento a la Vida Silvestre, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Programa de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR</i>
E13	<i>Impulso a las actividades de vigilancia forestal</i> <i>Con esta estrategia se pretende implementar comités de vigilancia forestal, que estén conformados por personas de los ejidos, comunidades y núcleos agrarios, los cuales deberán ser capacitados y acreditados por los comisariados de los núcleos agrarios y las instancias correspondientes para que coadyuven en las tareas de vigilancia de los recursos forestales dentro de sus respectivas comunidades.</i> <i>Esta estrategia puede beneficiarse de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.</i>
E17	<i>Fomento al manejo forestal sustentable</i> <i>Estrategia orientada a fomentar el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables sin afectar las funciones ecológicas de los ecosistemas.</i> <i>Esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.</i>
E21	<i>Fomento de la apicultura</i> <i>Con esta estrategia se busca impulsar el desarrollo de la apicultura considerando mejorar el ingreso de los productores y optimizar el proceso de producción mediante buenas prácticas asociadas a la tecnificación del proceso productivo y la conservación de los ecosistemas y agroecosistemas asociados a la obtención de la miel. Para esta estrategia se puede acudir a los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los</i>



	programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.
E25	<i>Combate a incendios forestales</i> <i>Esta estrategia trata evitar y/o disminuir los incendios forestales generados a consecuencia de causas naturales y por la mano del hombre, para proteger a la población, los recursos naturales y los cultivos.</i> <i>Esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Riesgo, Desarrollo de Capacidades, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales;</i>
E30	<i>Establecimiento de corredores biológicos</i> <i>Esta estrategia busca mantener y mejorar el estado de conservación y la comunicación entre los ecosistemas y sus especies al promover el flujo de poblaciones entre las áreas bien conservadas que están en riesgo de aislarse.</i> <i>Para llevarla a cabo se pueden aprovechar los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas Fomento a la Vida Silvestre, Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; los componentes de Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR</i>
E31	<i>Reconversión productiva de actividades pecuarias a forestales</i> <i>Mediante esta estrategia se pretende modificar el uso de las áreas en donde la actividad pecuaria es perturbadora del medio natural hacia actividades de aprovechamiento forestal.</i> <i>Esta estrategia se beneficia de los apoyos que ofrece SEMARNAT mediante los programas Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.</i>
E32	<i>Reconversión productiva de actividades agrícolas a forestales</i> <i>Esta estrategia está destinada a transformar los aprovechamientos agrícolas en forestales para evitar el deterioro en zonas en las que las actividades agrícolas son inadecuadas por los impactos ambientales negativos y/o los rendimientos no son suficientes. La implementación de esta estrategia puede con los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.</i>
E33	<i>Fomento al establecimiento de UMA's</i> <i>Mediante esta estrategia se busca establecer aprovechamientos de especies silvestres mediante la figura de Unidades de Manejo Ambiental en aquellos sitios que es conveniente conservar.</i> <i>Para su instrumentación puede acudir a los recursos proporcionados por SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fomento a la Vida Silvestre, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Programa de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR.</i>
E34	<i>Traslado paulatino de la ganadería</i> <i>Con esta estrategia se pretende mover las áreas de aprovechamiento ganadero en los que la perturbación daña de manera importante los bienes y servicios ambientales hacia áreas de concentración y estabulación, así como con actividades de restauración de los sitios que se recuperan de la ganadería, distribuyendo en el tiempo estas acciones de manera a que el impacto social y económico sobre las poblaciones interesadas sea mínimo.</i> <i>Para la implementación de esta estrategia se pueden utilizar los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas</i>



181339

	<i>Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.</i>
	<i>Conservación de suelos</i>
	<i>Con esta estrategia se pretende ejecutar actividades específicas de conservación de suelos, así como modificar las prácticas productivas que redundan en la pérdida o contaminación de los suelos.</i>
E40	<i>Esta estrategia puede utilizar los recursos otorgados por la SEMARNAT mediante los programas Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo Forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.</i>
	<i>Reducción de la erosión</i>
E41	<i>Esta estrategia está orientada a mitigar la erosión mediante aplicación de medidas de restauración además de las medidas de prevención. Su implementación puede realizarse con los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.</i>
	<i>Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales por poseedores de la tierra.</i>
	<i>Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales por poseedores de la tierra Mediante esta estrategia se busca convertir las actividades productivas de los poseedores de las tierras en actividades amigables al ambiente mediante la adopción de ecotecnias, reconversión productiva y/o realización de actividades de mitigación de los impactos ambientales.</i>
E42	<i>Para esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fomento a la Vida Silvestre, Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.</i>

Con referencia a las estrategias que serán aplicadas a las UGA's para alcanzar las metas deseadas, se manifiesta que el **proyecto** no infiere de manera negativa dentro de la estrategia de Investigación, ya que pueden seguir realizando cualquier actividad de esta naturaleza sin que la ejecución del **proyecto** infiera para cumplir con este objetivo, es importante señalar, que dentro de los yacimientos, se realizan investigaciones de tipo Antropológico, por lo tanto, la actividad no afecta de manera directa o indirecta a la investigación científica de esta área y de alguna otra que se pretenda realizar.

Con relación a la preservación de Riesgos, los objetivos están enfocados a las zonas urbanas, dentro de la superficie que nos ocupa se trata de un terreno forestal, en la que no existen zonas urbanas en la que el proyecto pudiera favorecerle a considerar la zona como de riesgo, por lo que esta estrategia está enfocada al establecimiento de zonas urbanas y no a la actividad del proyecto.

Así mismo en la estrategia de conservación y manejo sustentable, se manifiesta que dentro de la superficie de 2 hectáreas, que corresponde al área del proyecto, esta superficie será segregada de



181339

la superficie de aprovechamiento, esto con la finalidad de favorecer la estructura del suelo y evitar que el estrato arbóreo sea derribado por la aplicación de tratamiento silvícola, por lo que esta acción es favorable y compatibles con la estrategia de conservación y manejo sustentable de los recursos naturales.

Dentro de la estrategia de protección y restauración de recursos naturales, se manifiesta que a pesar de no ser afectada el estrato arbóreo, las especies **de Cupressus sp.** que sean localizadas dentro del área de estudio, serán reubicadas dentro de la superficie del mismo predio en áreas adyacentes, en caso de arbolado adulto, se evitara que este sea afectado por el proyecto, las especies de fauna silvestre que sean encontradas dentro del área, serán ahuyentadas y/o en su caso rescatadas y reubicadas dentro del mismo predio, favoreciendo la protección de los recursos naturales, por lo que el proyecto no afectara las actividades de protección y restauración de recursos naturales.

Dentro de la estrategia de reducir o evitar la fragmentación de los ecosistemas, la superficie del proyecto no será segregada de la superficie forestal, por lo que no existirá la fragmentación y/o aislamiento de la superficie forestal, solo se establecerá un cercado perimetral como medida de prevención y señalización del área de trabajo, pero mantendrá la vocación forestal.

En referencia a la estrategia de pago se servicios ambientales, se mantiene la cobertura de la vegetación arbórea, por lo que el objetivo dentro de la estrategia se mantiene sin verse afectado, además de considerar que por las actividades del proyecto, otras estrategias como la de vigilancia forestal, el fomento al manejo forestal, fomento a las actividades de apicultura y la reconversión de terrenos de uso pecuario y agrícola favorecerán la zona forestal, ya que habrá mayor presencia dentro de las áreas boscosas, siendo esta una actividad principal que se desarrolle dentro del ejido, favoreciendo con ello mayor presencia en las áreas forestales, evitando incendios forestales, la ganadería dentro del bosque y la presencia de sus dueños la mayor parte del año, por lo que se convertirá como una medida de prevención en favor de los recursos naturales.

Por último se hace referencia a la estrategia E42 que menciona la potencialización de los recursos naturales, en la que se busca la productividad de las actividades con acciones amigables al ambiente que mejore la calidad de vida para los dueños de las tierras, por lo que dicho proyecto fomentara a mejorar la calidad de vida de los dueños del bosque, cumpliéndose el objetivo de la estrategia.

Es importante señalar que dentro de las actividades a realizar como medida compensatoria de impacto, todas las actividades están enfocadas a la preservación de los recursos naturales, la degradación de los mismos, a la conservación de suelo y agua al manejo sustentable de los recursos naturales, por lo que la implementación del proyecto fomentara las estrategias de la UGA



181339

y en la mayoría de los casos coadyuga al cumplimiento de los objetivos establecidos dentro de la UGA, por lo que el proyecto no afectara de manera directa o indirecta en el cumplimiento de los objetivos establecidos.

Por lo anterior, el criterio ecológico para la UGA 165 a considerar es la siguiente:

Criterios ecológicos	Descripción	Justificación
Co 01	Cualquier actividad productiva que realizar en la UGA deberá garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.	El presente proyecto considera el aprovechamiento en pequeñas superficies lo que ocasiona la escasa afectación a los bienes y servicios ambientales; por lo que se considera que el proyecto es congruente con este instrumento. La SEMARNAT observa que el promovente demuestra que con el desarrollo del CUSTF no se comprometerá la biodiversidad, por lo que se cumple el criterio ecológico Co 01.

La SEMARNAT observa que el lineamiento de la UGA 165 es la de conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado y los demás ecosistemas, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales regulado por un plan de manejo forestal, éste lineamiento no restringen o prohíben expresamente la implementación del **proyecto**, es decir el aprovechamiento de la obsidiana y el CUSTF, por lo que el **promovente** a fin de conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado, está obligado a implementar los programas de reforestación, conservación de suelo y agua, rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, además de la restauración después de la vida útil del **proyecto**. En este sentido, el **proyecto** no contraviene con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Valle Pachuca-Tizayuca al observarse que la actividad a desarrollarse es de manera tradicional y no impacta negativamente el Sistema Ambiental.

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

- Que con oficio 133.02.03.0238.2018.-180647 de fecha 12 de marzo de 2018, la SEMARNAT, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XV, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117, 118, 142, 143 de la LGDFS y 119, 120, 121, 122, 123 y 124 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el CUSTF, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento para la compensación ambiental por el CUSTF y la metodología para su estimación, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 31 de julio de 2014 respectivamente, notificó al **promovente** que

Blvd. Everardo Márquez No. 612, Colonia de los maestros, Tels. (01771)7179416, 7179423 Fax 7190611, C.P. 42060 Pachuca, Hgo.

www.semarnat.gob.mx



181339

como parte del procedimiento para expedir la autorización del **CUSTF**, se debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de \$185,562.65 (ciento ochenta y cinco mil quinientos sesenta y dos pesos 65/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental, para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 7.0 hectáreas de bosque de pino, preferentemente en el estado de Hidalgo.

- Que mediante escrito de fecha 22 de mayo de 2018, y recibido en ECC de la **SEMARNAT** el 24 de mayo de 2018, el **promoviente** presentó ficha de depósito ante el Fondo Forestal Mexicano y recibo fiscal No. 276 emitida por la Comisión Nacional Forestal de fecha 10 de mayo de 2018, por la cantidad de 185,562.65 (ciento ochenta y cinco mil quinientos sesenta y dos pesos 65/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental, para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 7.0 hectáreas de bosque de pino, preferentemente en el estado de Hidalgo.

DÉCIMO PRIMERO. Conforme al lineamiento DÉCIMO del **ACUERDO** y al artículo 44 del Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, esta Unidad Administrativa dictaminó la variabilidad ambiental del **proyecto** que obliga a esta **SEMARNAT** a considerar, en los procesos de evaluación de impacto ambiental, los posibles efectos a desarrollarse, en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de los elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación, así como la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, para lo cual, esta Unidad Administrativa sustentó su decisión en los siguientes razonamientos:

- La superficie que será sujeta a cambio de uso de suelo forestal es de 2.0 hectáreas.
- Que el ecosistema que se verá afectado es un tipo de vegetación bosque de pino, el cual ocupa una amplia extensión dentro del Sistema Ambiental, delimitada para efectos del presente estudio.
- Que de acuerdo a los muestreos realizados de flora y fauna tanto en el área sujeta a cambio de uso de suelo como a nivel Sistema Ambiental, se determinó que todas las especies vegetales que se removerán y las especies de fauna a las cuales se les verá reducido su hábitat, están bien representadas en áreas dentro del Sistema Ambiental. Para el caso de las especies de flora, se garantiza la permanencia de dichas especies considerando que las áreas no afectadas continuarán con los procesos de sucesión ecológica y para el caso de las especies de fauna y considerando que las especies que se reportaron no requieren grandes extensiones de hábitat, éstas se desplazarán a sitios mayormente conservados, sin problema de afectar sus poblaciones.
- Paralelo a la implementación y cumplimiento de las normas ambientales, se establecerá un programa de rescate y reubicación de especies vegetales anexo a la presente resolución, el cual contempla de manera prioritaria a las especies de importancia biológica y ecológica que por su condición física puedan ser rescatadas y reubicadas, acción que en su conjunto contribuirán a mitigar los efectos que cause el cambio de uso del suelo forestal, producto del desarrollo del **proyecto**, favoreciendo igualmente el hábitat de la fauna local.
- De acuerdo con la información presentada en el **DTU-A** y en la información complementaria, las actividades contempladas en el **proyecto** presentan efectos al ambiente que pueden prevenirse y



181339

mitigarse; asimismo de acuerdo con el análisis efectuado, las medidas de prevención y mitigación propuestas coadyuvarán en la atención de los impactos provocados por la realización del **proyecto** específicamente a los factores de flora, fauna, suelo y agua.

- De la relación de los municipios que integran cada una de las Áreas Naturales Protegidas, de Competencia Federal en el estado de Hidalgo, en ninguna se incluye el municipio Singuilucan, por lo cual se determina que el área del **proyecto** no se encuentra en ninguna de las ANP's, tampoco se encuentra inmersa en una Región Hidrológica Prioritaria y de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, mismo que fue corroborado con el Sistema Nacional de Gestión Forestal y de la página de CONABIO.

Que por los razonamientos arriba expuestos, de conformidad con las disposiciones legales invocadas y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 14, 18, 26, 32 Bis fracciones I, II y IX, XXXIX y XLI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 7 fracción V, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 58 fracción I, 117, 118 y 171, de la Ley General de Desarrollo forestal Sustentable; 3 fracción I y XIX, 4, 5 fracciones II, X, XI y XXI, 15 fracciones IV, VI, XI y XII, 28 primer párrafo y fracción VII, 30, 34 y 35 párrafos primero, segundo y último, 35 Bis, 109 Bis 1 y 176 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 2, 3, 16 fracciones VII, IX y X, 35, 57 fracción I y 59, de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 2 fracción XXX, 38, 39, 40 fracciones XXIX y XXXI del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y recursos Naturales y en 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 en los servidores públicos que se señalan, es de resolverse y se:

RESUELVE

PRIMERO. - AUTORIZAR en materia de impacto ambiental en 0.953 hectáreas y por excepción el cambio de uso de suelo forestal en 2.0 hectáreas a favor de los CC. Pablo Dionicio Romero Armendia, Presidente; Modesto Vargas García, Secretario y Antonio Espinosa Ruiz, Tesorero, integrantes del comisariado ejidal del Ejido Alfajayucan, para el desarrollo del proyecto denominado "Aprovechamiento de Piedra de Obsidiana en los terrenos forestales del Ejido Alfajayucan, municipio de Singuilucan, Hgo", bajo los siguientes:

TÉRMINOS

I. El cambio de uso de suelo forestal que se autoriza corresponde al tipo de vegetación de bosque de pino y comprendido por una superficie de 2.0 hectáreas, ubicada en el Ejido Alfajayucan, municipio de Singuilucan, Estado de Hidalgo, la cual se encuentra delimitada por las coordenadas UTM WGS84:

ID	X	Y
1	544855.47	2220376.61
2	544896.42	2220376.66
3	544890.59	2220347.53
4	544803.13	2220347.22
5	544812.08	2220645.09
6	544951.83	2220653.38



181339

7	544945.59	2220622.18
8	544871.22	2220621.84

II. El volumen de las materias primas forestales a remover con el cambio de uso de suelo forestal y el código de identificación para acreditar la legal procedencia de dichas materias primas forestales, son los siguientes:

Especies	Volumen a remover m ³ (R. T. A.)
<i>Quercus spp.</i>	34.727
<i>Pinus spp.</i>	201.63
<i>Arbutus spp.</i>	30.435

Código: C-13-057-ALF-001/18

III. En caso de que requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, de conformidad con el artículo 126 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante la **SEMARNAT**, la solicitud de remisiones forestales con las que se acreditará la legal procedencia de las mismas.

IV. Previo a las labores de desmonte y despalme por el desarrollo del **proyecto**, se deberán ahuyentar las especies de fauna silvestre presentes en el área sujeto al CUSTF, en su caso, se deberá rescatar y liberar a los individuos que estén presentes en dichas áreas y que no puedan desplazarse por sí mismos. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el término XIV de este resolutivo.

V. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el CUSTF, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el desarrollo del **proyecto**, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de CUSTF y en materia de impacto ambiental.

VI. El **promovente**, deberá notificar de manera previa a la **SEMARNAT**, cualquier modificación al **proyecto** motivo de la presente autorización. Tal notificación deberá acompañarse de la documentación técnica y legal de soporte que corresponda, la información técnica de las modificaciones pretendidas, así como de aquellas que tengan que ver con las condiciones ambientales de los sitios, los impactos ambientales y las medidas de mitigación contempladas, de tal manera que se permita a esta autoridad el análisis y toma de decisión correspondiente.

VII. De conformidad con lo dispuesto en el lineamiento DÉCIMO del **ACUERDO** y lo establecido por el artículo párrafo cuarto del artículo 35 de la LGEEPA que establece que una vez evaluado el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo, 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 por el artículo 47 primer párrafo del Reglamento de la LGEEPA 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 **SEMARNAT** establece que la ejecución de las actividades autorizadas del **proyecto**, estarán



181339

sujetas a la descripción contenida en el **DTU-A** y a las coordenadas UTM WGS 84 a las que se refiere el Término I, así como a lo dispuesto en la presente autorización conforme a las siguientes:

CONDICIONANTES

El promovente:

1. Con base en lo estipulado en los artículos 28 de la LGEEPA y 44 fracción III del REIA, esta **SEMARNAT** determina que el **promovente** deberá cumplir con todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación que propuso en el **DTU-A**, las cuales son viables de ser instrumentadas y congruentes con la protección al ambiente de la zona de estudio del **proyecto** evaluado, por lo que el **promovente** deberá mostrar evidencia e indicadores de evaluación para llevar a cabo su adecuada ejecución.
2. De conformidad con lo establecido en los artículos 35, penúltimo párrafo, de la LGEEPA y 51 fracción II del REIA, que establecen que la secretaria podrá exigir el otorgamiento de instrumentos de garantía para el cumplimiento de las condicionantes establecidas en esta resolución, cuando durante la realización de las obras y actividades puedan producirse daños graves a los ecosistemas en lugares "donde existan..., especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazada, en peligro de extinción o sujetas a protección especial", y según lo indicado por el **promovente** en el **DTU-A** y conforme a la visita de campo al lugar del **proyecto**, se han encontrado especies de fauna bajo alguna categoría de riesgo conforme a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, por lo que de acuerdo al artículo 86 de la LGEEPA que faculta a la secretaria para aplicar las disposiciones que sobre la preservación de las especies de la biota silvestre establezcan la propia LGEEPA y otras leyes.

Por lo anterior, el **promovente** deberá presentar a esta **SEMARNAT** en un plazo de **80 días hábiles** contados a partir de la fecha de recepción de esta autorización, la propuesta de adquisición de un instrumento de garantía que asegure el debido cumplimiento de los Términos y Condicionantes, enunciados en el presente oficio resolutivo, así como de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación establecidas en el **DTU-A**. El tipo, monto y mecanismo de adquisición de dicho instrumento se soportará con los estudio técnicos-económicos que presente el **promovente**, los cuales serán revisados y, en su caso, avalados por esta **SEMARNAT**, de conformidad con lo establecido en los artículos 51 fracción, fracción II y 52 del REIA y 50, párrafo segundo, de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; por lo tanto, dichos estudios deberán presentar los costos de ejecución de las acciones, planes y programas que fueron propuestos como medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales incluidos en el **DTU-A**, así como los Términos y Condicionantes establecidos en la presente resolución, y que representen acciones con costo económico.

3. Con fundamento lo establecido en los artículos 45 fracción II y 48 del REIA, el **promovente** deberá cumplir con lo siguiente:

A. Dar cumplimiento al Programa de Rescate y Reubicación de Especies de la Vegetación Forestal afectadas y su adaptación a nuevo hábitat anexo a la presente resolución. Para dar cumplimiento a lo anterior el **promovente** deberá asignar personal capacitado en los diferentes frentes de trabajo, que rescate a los individuos de flora presentes en el sitio, que pudieran estar en riesgo por las acciones del **proyecto** y los reubique en las áreas previamente seleccionadas bajo criterios técnicos



181339

E. El **promovente** deberá presentar a la **SEMARNAT**, para su análisis y validación, en un plazo de 80 días hábiles contados a partir de la recepción de la presente resolución, un programa de difusión y divulgación en el que indique el motivo y las actividades desarrolladas, incluidas las medidas que promuevan la conservación del ambiente, esto en un área de 5 km de radio a partir del área del **proyecto**; debe incluir los siguientes criterios:

- a) Introducción
- b) Objetivos: generales y específicos
- c) Metas y resultados esperados
- d) Metodología detallada de los medios, formas, actividades y lugares en dónde se llevará a cabo la difusión.
- e) Ubicación del sitio de difusión mediante coordenadas georreferenciadas y UTM WGS 84
- f) Programa de actividades
- g) Evaluación de las actividades
- h) Informe de avances y resultados.

E. De realizarse el mantenimiento de maquinaria en el área del **proyecto**, este deberá efectuarse sobre superficies provisionales cubiertas con material impermeable que impidan la contaminación del suelo y los cuerpos de agua. En caso de derrame accidental de aceites o combustibles en el área del **proyecto**, se procederá a remediar el suelo o el cuerpo de agua afectado y deberá dar aviso de inmediato a la autoridad competente para que se pronuncie al respecto. De igual forma, el **promovente** deberá establecer los términos contractuales para que el constructor cumpla con las medidas de mitigación propuestas, así como con las condicionantes que sean aplicables durante las diferentes etapas del **proyecto**.

F. El material producto del despalme deberá ser dispuesto en sitios donde se llevará a cabo la revegetación con las especies rescatadas de tal forma que sea perpendicular a la pendiente para que no se obstruya el escurrimiento superficial del agua, así como a la vegetación natural

G. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y no se deberán utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual y direccional para evitar daños a la vegetación aledaña a las áreas del **proyecto**, así como para permitir el libre desplazamiento de la fauna silvestre a zonas seguras, fuera del **proyecto**.

H. Los residuos forestales resultantes del desmonte deberán ser triturados o picados y acomodados en curvas a nivel en el área destinada para realizar las terrazas y la revegetación con las especies vegetales que fueron rescatadas, evitando su apilamiento y la obstrucción de los escurrimientos naturales de agua.

I. Presentar ante esta **SEMARNAT** para su seguimiento, en un plazo de 100 días hábiles contados a partir de la recepción de la presente resolución, el Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental, el cual tendrá como objetivo el seguimiento a los impactos identificados en el **DTU-A** e información complementaria del **proyecto**, así como la cuantificación de la eficacia de las medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas por el **promovente**, y las condicionantes establecidas en el presente oficio resolutivo. El **promovente** deberá presentar a la **SEMARNAT** copia de dicho programa, ejecutarlo e ingresar de manera semestral ante la



181339

y biológicos. Los resultados de dichas acciones deberán registrarse en una Bitácora de campo que incluya la descripción de las actividades realizadas y contemplará la siguiente información:

- a) Justificación de las técnicas seleccionadas para realizar el rescate por especies. En caso de que no sea factible conservar la totalidad del individuo deberá contemplarse el recate de partes de ellos (frutos, semillas, esquejes, hijuelos), para su posterior desarrollo viveros y plantación en las áreas destinadas a la revegetación.
- b) Justificar las acciones realizadas para el albergue temporal y control del número total de los ejemplares que se vayan rescatando y que requieren ser mantenidos bajo cuidado antes de su plantación final.
- c) Acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 85% del total de los individuos, con base en los datos obtenidos en los incisos anteriores, considerando un período de seguimiento de por lo menos tres años.
- d) Evaluación de los indicadores de seguimiento de las medidas utilizar que ofrezcan evidencia del resultado favorable del recate y la reubicación realizada (por ejemplo: % de sobrevivencia de las especies reubicadas).
- e) Calendarización de actividades y acciones que se vayan desarrollando.
- f) Medidas de mitigación o compensación adicionales derivadas de los posibles impactos originados por la aplicación de las acciones del programa de rescate y reubicación de las especies vegetales anexo a la presente resolución.

B. Las actividades para la protección de especies de fauna silvestre propuestas por el **promovente** deberán considerar las especies que serán protegidas, entre las que se deberán incluir aquellas que se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las que presenten lento desplazamiento. Las actividades deberán considerar los puntos que a continuación se mencionan, los cuales no son limitativos para que la **promovente** pueda incluir otros que puedan contribuir al éxito de las mismas:

- a) Identificación y descripción de las áreas de liberación, e indicar las especies y número de individuos que, en su caso serán ahuyentados y/o reubicados.
- b) Reporte de las actividades y resultados obtenidos (incluir anexo fotográfico que evidencien las acciones realizadas).

C. La **SEMARNAT**, valida los siguientes programas anexos al **DTU-A**: conservación de suelo y agua; programa de rescate de fauna silvestre; programa de reforestación y el programa de restauración. Se deberá acatar a la ejecución de las metas y calendarización establecidos en éstas.

D. El **promovente** deberá presentar a la **SEMARNAT**, para su análisis y validación, en un plazo de 80 días hábiles contados a partir de la recepción de la presente resolución, un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos, el cual considere por lo menos los siguientes rubros:

- Objetivos
- Metodología que emplear para el manejo de residuos sólidos y líquidos
- Mapa de ubicación con coordenadas UTM del área destinada al acopio de residuos sólidos y líquidos
- Cronograma de trabajo
- Bitácora de trabajo



Delegación de la PROFEPA en el Estado de Hidalgo, un reporte de los resultados obtenidos de dichas actividades, acompañado de su respectivo anexo fotográfico que ponga en evidencia las acciones que para tal efecto ha llevado a cabo en las distintas etapas del **proyecto**. El programa deberá de considerar como contenido mínimo los siguientes puntos:

- Objetivos
- Metas
- Procedimientos de supervisión
- Procedimientos para registrar los resultados obtenidos
- Procedimientos para evaluar el éxito de las medidas de mitigación
- Procedimientos correctivos cuando no se obtengan los resultados esperados
- Cronograma de trabajo (plazos de ejecución de las acciones y medidas)
- Bitácora de trabajo

J. Se utilizará todo el suelo removido para dispersarlo y nivelar el suelo, este incremento de la capa de suelo ofrecerá una mayor oferta de nutrientes a la vegetación de rescate que será dispuesta en dicha superficie.

K. No realizar bajo ninguna circunstancia:

- Actividades de compra, venta, captura, colecta, comercialización, tráfico o caza de los individuos de especies de flora y fauna silvestre terrestres y acuáticas presentes en la zona del **proyecto** o sus inmediaciones, durante las diferentes etapas que comprenden el **proyecto**. Será responsabilidad del **promoviente**, adoptar las medidas que garanticen el cumplimiento de esta disposición; además, será responsable de las acciones que contrario a lo dispuesto realicen sus trabajadores o empresas contratistas.
- El vertimiento del material producto de excavaciones y/o producto de las obras y/o actividades de las distintas etapas, en zonas de escorrentías superficiales y/o sitios que sustenten vegetación forestal, así como, verter o descargar cualquier tipo de materiales, sustancias o residuos contaminantes y/o tóxicos que puedan alterar las condiciones de escorrentías.
- Rebasar la superficie de desmonte y despalme fuera de las coordenadas UTMWGS 84 para la cual fue autorizado el cambio de uso del suelo forestal del **proyecto**, establecidas en el Término I de la presente autorización.
- Llevar a cabo acciones de reforestación y vegetación con especies **exóticas y/o agresivas** que puedan provocar desplazamiento y competencia de población vegetales nativas y del tipo de vegetación por afectar, por lo que deberá plantar especies vegetales acordes a las características de la zona, exclusivamente especies nativas.

Los resultados de la condicionante 3, incisos A a la K, deberán reportarse conforme a lo establecido en el término XIV de éste resolutivo.

VIII. Dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles siguientes a la recepción del presente resolutivo, se deberá notificar por escrito a esta SEMARNAT, quién será el responsable técnico de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo forestal autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades.



181339

IX. El **promovente** será el único responsable de garantizar la realización de las acciones de mitigación, restauración y control de todos aquellos impactos ambientales atribuibles al desarrollo de las actividades del proyecto, que no hayan sido considerados por el mismo, en la descripción contenida en el DTU-A.

En caso de que las obras y actividades autorizadas pongan en riesgo u ocasionen afectaciones que llegasen a alterar los patrones de comportamiento de los recursos bióticos y/o algún tipo de afectación, daño o deterioro sobre los elementos abióticos presentes en el predio del **proyecto**, así como en su área de influencia, la Secretaría podrá exigir la suspensión de las obras y actividades autorizadas en el presente oficio, así como la instrumentación de programas de compensación, además de alguna o algunas de las medidas de seguridad previstas en el artículo 170 de la LGEEPA.

X. La presente autorización en materia forestal e impacto ambiental tendrá una vigencia de 10 años (contadas a partir de la recepción de la misma) para las actividades de remoción de vegetación forestal derivada de la autorización de cambio de uso de suelos en terrenos forestales y llevar a cabo las obras y actividades para el desarrollo del **proyecto**. La vigencia otorgada para el **proyecto** podrá ser modificada y prorrogada a solicitud del **promovente**, previa acreditación de haber cumplido satisfactoriamente con todos los Términos y Condicionantes del presente resolutivo, así como de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación establecidas por el **promovente** en la documentación presentada.

En materia de impacto ambiental el **promovente** deberá solicitar por escrito a esta SEMARNAT la aprobación de su solicitud, conforme a lo establecido en el tramite COFEMER con número de homoclave SEMARNAT-04-008 y en materia forestal mediante escrito libre con 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.

Asimismo, dicha solicitud deberá acompañarse de un informe suscrito por el representante legal del **promovente**, debidamente acreditado, con la leyenda de que se presenta bajo protesta de decir verdad, sustentándolo en el conocimiento previo del **promovente** a las fracciones II, IV y V del artículo 420 Quater del Código Penal Federal.

El informe referido podrá ser sustituido por el documento oficial emitido por la Delegación de la PROFEPA en el Estado de Hidalgo, a través del cual dicha instancia haga constar la forma como el **promovente** ha dado cumplimiento a los Términos y Condicionantes establecidos en la presente autorización; en caso contrario, no procederá dicha gestión.

La solicitud de la modificación y/o prorroga se hará con antelación de 30 días hábiles de su vencimiento de este resolutivo, de no requerirlo por el **promovente** en el plazo establecido, no procederá su petición, y en consecuencia concluye la vigencia de la presente autorización.

XI. De conformidad con los artículos 35 último párrafo de la LGEEPA y 49 de su REIA, la presente autorización se refiere única y exclusivamente a los impactos ambientales por la remoción de la vegetación forestal descritos en su Término Primero del presente resolutivo.



181339

XII. El **promoviente** queda sujeto a cumplir con la obligación contenida en el artículo 50 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, en caso de que se desista de realizar las obras y actividades, motivo de la presente autorización, para que esta SEMARNAT proceda, conforme a lo establecido en su fracción II, y en su caso, determine las medidas que deban adoptarse a efectos de que no se produzcan alteraciones nocivas al ambiente.

XIII. El **promoviente**, en el supuesto de que decida realizar modificaciones al proyecto, deberá solicitar la autorización respectiva a esta SEMARNAT, en los términos previstos en el artículo 28 del REIA, con la información suficiente y detallada que permita a esta autoridad, analizar si el o los cambios decididos no causarán desequilibrio ecológico, ni rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente que le sean aplicables, así como lo establecido en los Términos y Condicionantes del presente oficio. Para lo anterior, previo al inicio de las obras y/o actividades que se pretendan modificar, la promoviente deberá notificar dicha situación a esta SEMARNAT, en base al trámite COFEMER con número de homoclave SEMARNAT-04-008. Queda prohibido desarrollar actividades distintas a las señales en la presente autorización.

XIV. La **promoviente** deberá presentar informes de cumplimiento de los términos y Condicionantes del presente resolutivo y de las medidas que propuso en el DTU-A. El informe citado, deberá ser presentado a la Delegación de la PROFEPA en el Estado de Hidalgo con una periodicidad semestral durante el tiempo de ejecución solicitado. Una copia de este informe deberá ser presentado a la SEMARNAT. El primer informe será presentado seis meses después de recibido el presente resolutivo.

XV. La presente resolución a favor del **promoviente** es personal. Por lo que de conformidad con el artículo 49 segundo párrafo del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, en el cual dicho ordenamiento dispone que el **promoviente** deberá dar aviso a la Secretaría del cambio de titularidad de la autorización, por lo que en caso de que esta situación ocurra deberá ingresar un acuerdo de voluntades en el que se establezca claramente la cesión y aceptación total de los derechos y obligaciones de la misma. Asimismo, deberá de dar cumplimiento al artículo 17 del reglamento de la LGDFS que establece que las modificaciones de los datos inscritos deberán informarse al Registro, mediante aviso.

XVI. En caso de que el **promoviente** pretenda transferir los derechos y obligaciones derivados de la presente resolución, se obliga a cumplir conforme a los artículos 61 de la LGDFS y 36 del RLGDFS, por lo que deberá presentar el formato SEMARNAT-03-014, referente a la notificación de transmisión de la propiedad o derechos de uso y usufructo sobre terrenos forestales o preferentemente forestales, bajo las siguientes condiciones:

- a) Que la autorización en materia forestal e impacto ambiental se encuentren vigentes.
- b) Que se acredite la personalidad de la persona que cede los derechos y de la que los recibe.
- c) Que se hayan cumplido los términos y condicionantes de la presente resolución.

En caso de incumplimiento de alguno de los incisos a), b), y c), no procederá la transferencia de los derechos y obligaciones derivados de la presente resolución.

SEGUNDO.- La SEMARNAT, a través de la PROFEPA, vigilará el cumplimiento de los Términos y Condicionantes establecidos en el presente instrumento, así como los ordenamientos aplicables



181339

en materia de impacto ambiental y forestal. Para ello ejercerá, entre otras, las facultades que le confieren los artículos 55, 59 y 61 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental y 158, 160, 161 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 174 de su Reglamento.

TERCERO.- La presente autorización ampara el Cambio de Uso de Suelo en Terreno Forestales e impacto ambiental por la remoción de la vegetación forestal para el desarrollo del **proyecto**, a ubicarse en el Ejido Alfajayucan, municipio de Singuilucan, Estado de Hidalgo, por lo que no exenta al **promoviente** de obtener aquellas autorizaciones, permisos, licencias, concesiones, entre otros, que puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus competencias para llevar a cabo el aprovechamiento de la obsidiana.

CUARTO.- Serán nulos de pleno derecho todos los actos que se efectúen en contravención a lo dispuesto en el presente resolutivo. De tal manera que, el incumplimiento por parte del **promoviente** a cualquiera de los Términos y Condicionantes establecidos en este resolutivo, invalidará el alcance del presente oficio sin perjuicio de la aplicación de las sanciones previstas en los instrumentos jurídicos que resulten aplicables.

QUINTO.- Se hace del conocimiento al **promoviente**, que la presente resolución emitida, con motivo de la aplicación de la LGEEPA, LGDFS y sus Reglamentos respectivos, así como el **ACUERDO** y las demás previstas en otras disposiciones legales y reglamentarias en la materia, podrá ser impugnada, mediante el recurso de revisión, conforme a lo establecido en los artículos 176 de la LGEEPA, 171 de la LGDFS y 3, fracción XV, de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

SEXTO.- Notificar el contenido de la presente resolución los CC. Pablo Dionicio Romero Armendia, Presidente; Modesto Vargas García, Secretario y Antonio Espinosa Ruiz, Tesorero, integrantes del comisariado ejidal del Ejido Alfajayucan, en el domicilio para oír o recibir notificaciones, en [REDACTED]

[REDACTED] por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

**ATENTAMENTE
EL DELEGADO FEDERAL**

LIC. ALBERTO MELÉNDEZ APODACA

C.c.p.C. Augusto Mirafuentes Espinosa.- Director General de Gestión Forestal y de Suelos.- Presente
C. Alfonso Flores Ramírez.- Director General de Impacto y Riesgo Ambiental.- alfonso.flores@semarnat.gob.mx
C.P. Sergio Islas López.- Delegado de la PROFEPA en el Estado de Hidalgo.- Presente.
Biol. Pablo Brauer Robleda.- Unidad Coordinadora de Delegaciones.- pablo.brauer@semarnat.gob.mx
Dr. Mario Hugo Olvera Morales.- Presidente Municipal Constitucional de Singuilucan.- Presente
Ing. Armando Varela Palacios.- Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.- armando.varela@semarnat.gob.mx.
Ing. Pablo Irving Fragoso López.- Prestador de Servicios Técnicos Forestales.- Presente

AMA* AVP* EGA
13D3G-00231/1805

181339

PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA SILVESTRE

I. Introducción.

El plan de rescate, protección y conservación de flora silvestre están encaminado a mitigar los impactos ambientales que se presentan durante la realización del proyecto en los que se tenga que remover la vegetación o modificación de la misma. Este plan se implementa como una medida de conservación sobre las comunidades, poblaciones o individuos de flora que se vean afectados, el propósito principal es rescatar, proteger y conservar las especies. Aunado, a que en el predio objeto del proyecto se identificaron especies listadas en la NOM-059.-SEMARNAT-2010.

Durante el proceso de identificación de flora y fauna silvestre se pudo identificar las siguientes especies: Las especies encontradas (*Cupressus lusitánica*) están incluidas en categoría de riesgo (Sujeta a protección especial) según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El presente documento, dentro de los objetivos principales tiene como objetivo principal establecer las acciones a seguir para rescatar y proteger las especies vegetales registradas durante el proceso de inventario, dando prioridad la extracción de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

II. Objetivos

Objetivo General.

Presentar un programa de rescate de flora y fauna silvestre establecido en el artículo 123 Bis del Reglamento de La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, respecto a las especies que serán afectadas por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el proyecto denominado "Aprovechamiento de piedra de obsidiana en los terrenos forestales del ejido Alfajayucan, municipio de Singuilucan, Hidalgo."

Objetivos específicos.

- a) Rescatar las especies de flora silvestre enlistadas en categoría de riesgo o sujetas a protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- b) Establecer un programa de acción para el rescate y reubicación de flora silvestre, fomentando la conservación y el establecimiento de las especies.
- c) Establecer un programa de rescate y reubicación de flor silvestre, con la finalidad de garantizar la permanencia de las especies en la zona.

III. Metas

1. En el caso de flora silvestre, de las especies registradas dentro de la NOM-059- SEMARNAT-2010, serán rescados y reubicados al menos un 60% los ejemplares que sean susceptibles de afectación o afectados.



181339

2. El 100% de las especies rescatadas, serán trasladadas al lugar destinado para el acopio para su mantenimiento y adaptación a su nuevo hábitat.
3. El 100% de las especies rescatadas, serán trasladadas y reubicadas en el lugar destinado para su establecimiento final.

IV. Especies sujetas a rescate y reubicación

En los cuadros siguientes, se presentan el listado de especies registradas que serán sujetas al proceso de rescate y reubicación. Los resultados que se obtuvieron del muestreo realizado son los siguientes:

Se colectaron 40 especímenes, que dieron como resultado la identificación de 23 familias, 35 géneros y 40 especies (Tabla 1). La especie dominante a nivel arbustivo fue *Ageratina sp.*, contando con su presencia en los cinco sitios de muestreo.

El género con mayor número de especies fue el Senecio, sin embargo la familia mejor representada fue Asteraceae con un porcentaje del 25% de las especies totales presentes en el área de estudio.

Especies de flora registradas.

No	Nombre Científico	Nombre Común	No	Nombre Científico	Nombre Común
1	<i>Penstemon roseus</i>	Chulpa	21	<i>Cirsium ehrenbergii</i>	Cardo Santo
2	<i>Baccharis conferta</i>	Escoba	22	<i>Rubus sp.</i>	Zarzamora
3	<i>Erodium cicutarium</i>	Alfilerillo	23	<i>Arctostaphylos rudiis o pungens</i>	Manzanita
4	<i>Ageratina sp.</i>	Chamiza	24	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	Huihuilan
5	<i>Ribes affine</i>	Chahuas	25	<i>Senecio barba-johannis</i>	Gordolobo
6	<i>Quercus laurina</i>	Encino	26	<i>Roldana angulifolia</i>	Margarita
7	<i>Senecio sinuatus</i>	Gordolobo	27	<i>Salvia prunelloides</i>	Gallitos
8	<i>Buddleia cordata</i>	Tepozan	28	<i>Lithospermum sp.</i>	Hierba
9	<i>Prunus serótina</i>	Capulin	29	<i>Eupatorium glabratum</i>	Chamiza
10	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	30	<i>Geranium bellum</i>	Pata de león
11	<i>Alnus jorullensis</i>	Aile	31	<i>Cupressus lusitánica</i>	Cedro
12	<i>Gnaphallium sp.</i>	Hierba del puerco	32	<i>Heracium pringlei</i>	Hierba
13	<i>Pinus greggi</i>	Pino	33	<i>Alchemilla procumbens</i>	Chilillo
14	<i>Lupinus campestris</i>	Frijolillo	34	<i>Ceanothus caeruleus</i>	Tlaxiste
15	<i>Solanum nigrescens</i>	Hierba mora	35	<i>Helianthemum glomeratum</i>	Santa martha
16	<i>Eryngium columnate</i>	Hierba del sapo	36	<i>Cheilanthes sp.</i>	Helecho
17	<i>Senecio inaequidens</i>	Senecio	37	<i>Pleopeltis sp.</i>	Helecho
18	<i>Muhlenbergia macoura</i>	Zacaton	38	<i>Hedeoma piperitum</i>	Santo domingo



181339

19	<i>Salvia elegans</i>	Mirto de campo	39	<i>Quercus crassipes</i>	Encino
20	<i>Furcraea bdinghausii</i>	Meshishi	40	<i>Prunus microphylla</i>	Chahua

*Pr Sujeta a Protección especial.

El 1% de las especies encontradas (*Cupressus lusitánica*) están incluidas en categoría de riesgo (Sujeta a protección especial) según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por lo que la especie prioritaria para el rescate y reubicación será *Cupressus lusitánica*.

Las especies arbóreas que reúnan las condiciones de ser extraídas y reubicadas serán las siguientes:

<i>Pinus spp.</i>	Árbol de tronco recto, copa amplia, de 10 a 35 m de alto; hojas en grupos de 3, a veces 2 o 4, de 7 a 15 cm de largo, rectas rígidas; conos femeninos de 6 a 15 cm de largo y de 3 a 5 cm de ancho, ocre, agrupados por 3 a 8 pares; conos masculinos en grupos de 3 a 6.
<i>Quercus spp.</i>	Árbol de 10 a 35 m de altura y con diámetro del tronco de 15 a 100 cm, de corteza parda oscura con placas alargadas, el fruto es bianual, solitario o en pares; bellota ovoide de 10 a 21 mm de largo por 12 a 14 mm de diámetro.
<i>Furcraea sp.</i>	Planta con tallo leñoso, con aspecto de palma, alcanza alrededor de 6 m de altura, hojas tiesas, alargadas, de unos 70 cm de largo, por 6 cm de ancho, verde azulosas, flores blancas cremosas, colocadas en una inflorescencia ramificada que llega a medir unos 3 m de altura. Produce una gran cantidad de frutos de 6 cm de longitud. Florece de junio a agosto.
<i>Cupressus lusitánica</i>	Planta herbácea perenne de vida corta, de 20 a 60 cm de alto, cáudice corto, o hasta de 2 cm de largo, con numerosas raíces fibrosas; el tallo por lo general solitario, densamente lanoso en la parte inferior y glabro; la hoja es verdosas en el haz, verdosas o a veces grisáceas en el envés; inflorescencia en forma de cima de relativamente pocas cabezuelas.

V. Metodología para el rescate y reubicación de flora silvestre

Para el caso de la metodología utilizada para el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, se procederá a la capacitación para la ejecución de actividades y garantizar la eficiencia de las mismas, procediendo a realizar las siguientes actividades:

a) Identificación de la especie.

Dentro del proceso de aprovechamiento y extracción del material, que sean susceptibles de daño o afectación serán las elegidas para su reubicación y trasplante en áreas establecidas para este fin, por lo que la primera actividad será la identificación de la especie.

b) Extracción de plántulas.

Los individuos de regeneración arbórea a rescatar serán extraídos con todas sus raíces y serán transportados al área destinada para la reubicación de la especie. Se extraerán de su medio con

Blvd. Everardo Márquez No. 612, Colonia de los maestros, Tels. (01771)7179416, 7179423 Fax 7190611, C.P. 42060 Pachuca, Hgo.
www.semarnat.gob.mx

181339

suficiente sustrato, dado por sus dimensiones (por ejemplo, 1 m² de superficie de tierra por toda la profundidad de suelo que este localizado en el sitio de donde se extraerá cada uno de los individuos), procurando que las raíces de cada individuo queden envueltas en bolsas de plástico y/o colocadas en cajas de cartón.

c) Transporte de plántulas.

Una vez extraídas de su medio natural, estas serán transportadas en carretillas o vehículo, según sus dimensiones, y será llevada al área de reubicación, donde se mantendrán en condiciones óptimas mediante mantenimiento.

d) Trasplante.

Los ejemplares recolectados, que tengan las condiciones de ser traspalando de manera inmediata serán llevados a sitios definitivos observando las siguientes recomendaciones:

1. Las plantas se deberán obtener con cepellón (porción de tierra adherida a las raíces de las plantas), cuidando de no estropear ni exponer al aire las raíces de las plantas. Además, se deberá reducir en lo posible, el tiempo entre su extracción y su trasplante.
2. Las características del sitio en que se vayan a trasplantar deben ser similares del que fueron obtenidas.
3. La planta debe ser liberada de cualquier clase de competencia que pueda presentarse (maleza, exceso de cobertura, etc.).

Es importante considerar que cuando la planta tiene cepellón (porción de tierra adherida a las raíces de las plantas), lo más importante es que se logre la profundidad de trasplante correcta y que exista buen contacto con el suelo. Por ningún motivo se debe enterrar el contenedor o envase (plástico o cartón) en el que se envolvió la raíz al momento de extraerse de su sitio de origen.

El riego se realizara en las horas de menor insolación, muy temprano o por la tarde, efectuándose con mangueras o manualmente, utilizando cubetas o regaderas.

VI. Lugares de acopio y reproducción de especies.

Dentro del predio, será acondicionado un lugar específico donde serán llevadas las especies para llevar un proceso de adaptabilidad a su nuevo hábitat, en el que se pueda realizar actividades de sombra, riego, limpieza y movimiento de la planta hasta en tanto tenga las condiciones de ser reubicada, este sitio será ubicado en el siguiente lugar:

VII. Localización de los sitios de reubicación.

La reubicación de las especies de flora, serán liberadas y establecidas en las siguientes coordenadas UTMWGS84

ID	X	Y			
1	545014.31	2220246.24	10	545190.61	2220356.14
2	544987.65	2220358.85	11	545264.60	2220342.44
3	545031.64	2220444.71	12	545287.33	2220484.48



181339

4	545128.24	2220464.60	13	545395.29	2220470.28
5	545114.03	2220518.57	14	545386.76	2220385.05
6	545020.28	2220541.30	15	545392.44	2220348.12
7	545065.73	2220600.96	16	545594.15	2220353.80
8	545162.33	2220561.19	17	545557.22	2220314.03
9	545185.05	2220458.91	18	545543.85	2220278.38

VIII. Acciones a realizar para el mantenimiento y supervivencia del 80%.

Con la finalidad de garantizar la sobrevivencia de las plántulas reubicadas en un 80%, se consideran las siguientes acciones.

- Una vez que las plántulas sean extraídas y llevadas a la zona de reubicación, se aplicarán riegos alrededor de la plántula durante la semana, priorizando los meses de marzo – mayo, en caso de presentarse lluvias, esta actividad será omitida.
- Aplicación de un deshierbe alrededor de las plántulas durante los periodos de lluvia, posterior a la plantación, en caso de que el crecimiento de hierbas sea abundante y pueda presentar competencia por nutrientes y limitar la exposición de los organismos al sol.
- Una vez establecida la reubicación de las especies de flora, se llevaran a cabo recorridos en el área de reubicación para verificar el estado de los ejemplares trasplantados, con la finalidad de visualizar el estado sanitario y grado de sobrevivencia garantizando la recuperación de las especies.

IX. Programa de actividades.

El programa de rescate y reubicación tiene la finalidad de garantizar que las especies se adapten al lugar donde sean reubicadas, en la siguiente tabla, se muestran las actividades descritas en los párrafos anteriores y el periodo de realización de actividades

Programa de rescate y reubicación de flora

Actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitación												
Recorridos para la identificación de especies												
Rescate de flora												
Trasporte de plántulas												
Riego de plántulas												
Trasplante de plántulas												
Deshierbe												
Mantenimiento y supervivencia de especies												
Evaluación del rescate y reubicación de especies.												

X. Evaluación del rescate y reubicación.

El nivel de establecimiento de la especie, por lo regular se conoce como sobrevivencia y esta puede ser evaluada de una gran diversidad de formas. La evaluación de la especie se origina por la necesidad de

181339

conocer el estatus en el proceso de repoblamiento de las especies rescatadas del área del proyecto de cambio de uso de suelo.

En general se pueden distinguir dos propósitos sobre la evaluación de sobrevivencia. El primero es identificar las bases o parámetros regionales de las condiciones de la especie a trasplantar, tendencias o necesidades, cargas de trabajo y recomendaciones de programas de manejo a nivel regional. El segundo se realiza para conocer el estado de las especies trasplantadas en un sitio en particular como en este caso. El propósito básico de estos inventarios es para obtener información básica actualizada que permita tomar acciones de manejo, replante o protección del sitio bajo estudio (Torres, Magaña 2001).

El método de evaluación para el presente predio será a través del establecimiento de sitios de muestreo 100 m², las variables a considerar serán las que se presentan en el cuadro siguiente:

Formato a utilizar en la evaluación de las especies trasplantadas.

sitio	ESPECIE	SUPERFICIE	D.N. cm	ALTURA PROM. M	EDAD años	# ARBOLES HA.	ÁREA BASIMETRICA m2	ER/HA m3 vta	ICA m3/ha/año	ICA %	IMA m3/ha/año

Dentro del predio habrá una presencia constante, esto con la finalidad de verificar si se cumple con el objetivo del trasplante, lo cual se tiene que ver reflejado en el establecimiento de los ejemplares trasplantados.

a) Especies a trasplantar. La especie a trasplantar serán: *Pinus spp*, *Quercus spp*, *Furcraea sp.* y *Cupressus lusitánica*

b) No. de plantas/ hectárea. El número de plantas por hectárea estará en función de las especies rescatadas; pero se tomará en consideración una densidad a proporción, considerando la distancia establecida para la especies rescatadas que será de 5 metros, por lo que se tendría una densidad estimada de 400 plantas / hectárea.

c) Salud y/o vigor. En cuanto a la salud de las plantas, se considerará como una planta sana aquel individuo que no presenta daños por plagas o enfermedades. Por lo cual, la planta a establecerse tendrá que estar totalmente sana, sin plagas o enfermedades que puedan impedir su adaptación y desarrollo en campo.

Respecto al vigor, de la misma manera se considera que un individuo es vigoroso cuando conserva una proporcionalidad entre la altura total de la planta y diámetro o longitud de la copa; o cuando la totalidad de su follaje, o sea el color característico de su especie, es abundante y tiene yemas vivas en la mayor parte de sus ramas.

XI. Informe de avances y resultados

Se presentará de manera semestral los informes y resultados correspondientes a los avances del **proyecto**, en el que será indicado las actividades de cada etapa del proyecto, así como de las actividades relacionadas con la capacitación, el programa de rescate y reubicación de flora silvestre, el programa de monitoreo, así como de las condicionantes establecidas.



181339

En los informes semestrales se harán durante la vigencia del **proyecto** o hasta alcanzar los objetivos planteados.:

- a) Listado de número de individuos rescatados por especie.
- b) Número de plantas por /ha y porcentaje de supervivencia por especie.
- c) Salud y vigor.
- d) Avance respecto de la meta.
- e) Evidencia fotográfica de las especies.

**ATENTAMENTE
EL DELEGADO FEDERAL**

LIC. ALBERTO MELÉNDEZ APODACA

AMA*AVP*ECA

