

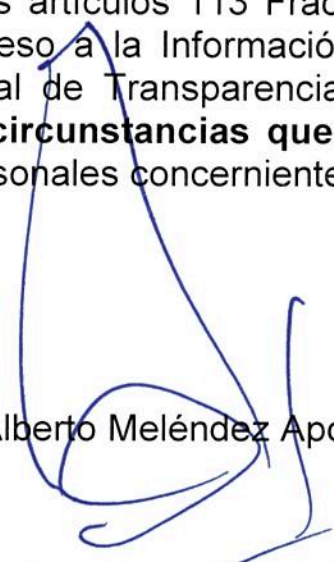
I. Área de quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Hidalgo.

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-0021/09/17**

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.



181137

LIC. JESUS ALEJANDRO DAGDA MORÓN
REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA
CAL DE APASCO S. A. DE C. V.

**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 de cambio de uso de suelo forestal Modalidad A, para el desarrollo del proyecto denominado "Explotación de materiales pétreos en dos predios del municipio de Progreso de Obregón" en una superficie de 35.5224 hectáreas, con pretendida ubicación en los predios "El Tepe" y "Sin Nombre", en Xochitlán municipio de Progreso de Obregón, estado de Hidalgo, promovido por el Lic. Jesús Alejandro Daga Morón, en su carácter de representante legal de Cal de Apasco S. A. de C. V., 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 04 de septiembre de 2017, y recibido en el Espacio de Contacto Ciudadano (ECC) de la **SEMARNAT** en la misma fecha, el **promoviente** presentó solicitud del trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal Modalidad A, 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 20 de julio 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**.
 - Copias de la documentación legal con las que se pretende demostrar la propiedad y/o posesión para realizar actividades que implican el CUSTF.
- III. Que con oficio S/N de fecha 05 de septiembre 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 06 de septiembre de 2017 y recibido en el ECC de la **SEMARNAT** el 11 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 aplicación de la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el **promoviente** presentó un extracto del periódico El Sol de Tula-Tepeji, con el que hace constar que el día 07 de septiembre de 2017, publicó el extracto de la descripción del **proyecto**, integrándose al expediente respectivo.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 03 de mayo de 2018

181137

- V. 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 07 de septiembre de 2017 en la SEMARNAT No. DGIRA/051/17 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 31 de agosto al 06 de septiembre del 2017 y extemporáneos, entre los cuales se incluyó la solicitud que presentó el **promovente** del **DTU-A** del **proyecto**.
- VI. Que con fecha 08 de septiembre de 2017, se recibió en la Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales, el oficio 133.01.01. UJ261/2017 de fecha 08 del mismo mes y año, mediante el cual la Unidad Jurídica de la **SEMARNAT** emitió el dictamen positivo UJ226/2017, mismo que obra en el expediente.
- VII. Que mediante oficio 133.02.03.1595.2017.-173072 de fecha 04 de octubre de 2017, la **SEMARNAT** solicitó información técnica complementaria al **promovente**, conforme al artículo 35 Bis segundo párrafo de la LGEEPA y 22 segundo párrafo de la REIA.
- VIII. Que mediante escrito de fecha 08 de enero de 2018, y recibido en el ECC de la SEMARNAT, en la misma fecha, el **promovente** presentó información técnica complementaria, solicitada a través del oficio 133.02.03.1595.2017.-173072 de fecha 04 de octubre de 2017.
- IX. Que mediante oficio 133.02.03.0061.2017.-180164 de fecha 29 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 del Estado de Hidalgo.
- X. Que mediante oficio 133.02.03.0059.2018.-180133 de fecha 29 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).
- XI. Que mediante oficio 133.02.03.0062.2018.-180134 de fecha 29 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 Progreso de Obregón, estado de Hidalgo, opinión técnica sobre la congruencia y viabilidad del **proyecto** con respecto al Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Región Tula-Tepeji.
- XII. Que mediante oficio 133.02.03.0063.2018.-180135 de fecha 29 de enero de 2018, conforme a lo dispuesto en los artículos 53, 54 y 55 de la LFPA, la **SEMARNAT** solicitó al Director General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial (DGPAIRS) de la SEMARNAT, la opinión técnica sobre el **DTU-A**, en relación a la congruencia y viabilidad del **proyecto** respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo.
- XIII. Que mediante oficio 133.02.03.0079.2018.-180163 de fecha 30 de enero de 2018 y conforme a lo dispuesto en los artículos 53, 54 y 55 de la LFPA, la **SEMARNAT** solicitó a la Secretaría de Obras Públicas y Ordenamiento

A



181137

Territorial, la opinión técnica del **DTU-A** del proyecto, en relación a la congruencia y viabilidad del proyecto con respecto al Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Región Tula-Tepeji.

- XIV. Que mediante oficio 133.02.03.0078.2018.-180162 de fecha de 30 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 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.
- XV. Que mediante oficio 133.02.03.0060.2018.-180189 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**, en relación a los efectos del **proyecto** sobre la biodiversidad y las medidas de prevención y mitigación de impactos en la flora y fauna silvestre.
- XVI. Que mediante oficio 133.02.03.0128.2018-180272 de fecha 12 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.
- XVII. Que mediante oficio SEMARNATH/DGOE/737/2018 de fecha 12 de febrero de 2018 y recibido en el ECC de la **SEMARNAT** el día 15 del mismo mes y año, el Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales del estado de Hidalgo, emitió observaciones con respecto al **proyecto**, en la cual se refiere a lo siguiente:

El polígono se localiza dentro de tres Unidades de Gestión Ambiental "UGA 160 Aprovechamiento de agricultura de riego, UGA 195 Restauración de ecosistemas perturbados con presencia de bancos materiales y UGA 207 Protección de ecosistema de bosque templado con predominancia de encino" que presentan los siguientes datos conforme a sus fichas técnicas.

La proporción que se encuentra en la UGA 160 (3.54%), tiene definida una política de Aprovechamiento Sustentable con usos de suelo compatibles para: Agricultura de riego, ganadería, turismo, infraestructura y asentamientos humanos; y usos incompatibles: agricultura de temporal, forestal maderable, forestal no maderable, industria y acuacultura. La fracción que se encuentra en la UGA 195 (95.71%), tiene una política de Restauración, con usos de suelo compatibles para forestal no maderable, turismo, minería, infraestructura y conservación; y como usos de suelo incompatibles agricultura de temporal, agricultura de riego, ganadería, acuacultura, forestal maderable, industria y asentamientos humanos. El 0.75% restante se encuentra en la UGA 207, con política de aprovechamiento Sustentable-Restauración, usos de suelo compatibles para forestal no maderable, turismo, infraestructura y conservación; y usos incompatibles agricultura de temporal, agricultura de riego, ganadería, acuacultura, forestal maderable, industria, asentamientos humanos y minería.

De acuerdo a lo anterior, la congruencia de este proyecto es compatible en un 95.71% de polígono analizado, lo que permitiría en su caso, el desarrollo del mismo, siempre y cuando se cumpla con todos los criterios ecológicos aplicables de la Unidad de Gestión ambiental. No amito comentar que por tratarse de la explotación de un mineral no reservado de la federación de acuerdo al artículo 5, fracción IV de la Ley Minera y al artículo 36 fracción II de la Ley para la Protección al ambiente del Estado de Hidalgo, compete a esta autoridad la evaluación en materia de impacto ambiental, por lo que estaremos atentos a la recepción del mismo.

La **SEMARNAT** aclara que la presente autorización ampara exclusivamente el CUSTF e impacto ambiental, es decir, por la remoción de la vegetación de matorral crasicaule y evaluación del impacto ambiental de la actividad del cambios de uso del suelo de áreas forestales (zona arida), para 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.

SEMARNAT

SERVICIO GEOLOGICO MEXICANO
SECRETARÍA DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo, 03 de mayo de 2018

181137

XVIII. Que mediante oficio SRM/003/2018 de fecha de 13 de febrero de 2018 y recibido en el ECC de la SEMARNAT el día 14 del mismo mes y año, el Subdirector de Recursos Minerales del Servicio Geológico Mexicano, informó que "el SGM no cuenta con las facultades, atribuciones y/o funciones que permita emitir la opinión requerida, hecho por el cual, es posible dar respuesta a su solicitud".

La SEMARNAT aclara que la presente autorización ampara exclusivamente el CUSTF, es decir, la remoción de la vegetación de matorral crasicaule, para 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.

XIX. Que mediante oficio 133.02.03.0214.2018-180472 de fecha 2 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 06 de marzo de 2018, se realizaría la visita técnica de verificación del predio objeto de la solicitud de CUSTF.

XX. Que el 06 de marzo de 2018, la SEMARNAT realizó la visita de verificación al predio del **proyecto**, a fin de constatar las condiciones físico biológicas del predio, de acuerdo a lo manifestado por el **promoviente** en el DTU-A e información técnica complementaria y se halló y observó lo siguiente:

- Que las coordenadas UTMWGS84 de los polígonos de CUSTF son acorde a la información presentada por el promoviente en el Documento Técnico Unificado (DTU); así mismo que los predios se sitúan dentro del área georreferenciada del proyecto.
- Que el tipo de vegetación por afectar es acorde a lo presentado en el DTU, que en este caso corresponde a matorral desértico rosetófilo.
- Se observaron las siguientes forestales: *Agave lechuguilla*, *Agave striata*, *Dasyllirion acrotichum*, *Echinocactus platyacanthus*, *Opuntia* sp., *Jatropha dioica*, *Hlechtia podantha*, *Turnera diffusa*, entre otras, por lo que se considera que las especies u número de individuos por afectar son acorde a lo presentado por el promoviente en el DTU.
- Que no se hallaron otras especies forestales que estén listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en este caso solo son *Dasyllirion acrotichum* y *Echinocactus platyacanthus*.
- Se considera que la superficie del CUSTF 35,5224 ha es acorde a lo presentado por el promoviente en el DTU.
- Que los servicios ambientales que serán afectados por el desarrollo del proyecto son acordes a lo informado en el DTU por el promoviente.
- Que durante el recorrido de campo no se observaron indicios de actividades que impliquen el CUSTF del proyecto.
- Que en los polígonos de CUSTF se observaron indicios de incendios forestales.
- Se verificaron los sitios de muestreo a nivel predio, y estos son coincidentes con lo informado por el promoviente en el DTU; toda vez que se hallaron las coordenadas que los ubican y las especies forestales.
- Que no se observaron especies de fauna silvestre, sin embargo, se toma como válida la información de forma presentada por el promoviente.
- Se pudo constatar que la vegetación a nivel sistema ambiental, es representativa con respecto al predio (s) objeto de CUSTF.
- Se constataron los sitios de muestreo a nivel sistema ambiental (flora y fauna silvestre).
- Que conforme a la visita de campo se deben rescatar y reubicar las especies forestales por afectar (durante el CUSTF) así mismo se deberá dar importancia a aquellas especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y estas se deben rescatar al 100% y garantizar su sobrevivencia del 80% de conformidad con el artículo 123 BIS del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Que es necesario desarrollar un programa de reforestación al área aledaña al área de CUSTF.
- De acuerdo con la trayectoria del camino es necesario que se hagan obras de conservación de suelo y agua.
- De acuerdo con lo observado se afectarán escurrimientos intermitentes por el CUSTF, mismo que es necesario valorar si se requerirá evaluación en materia de impacto ambiental, al pretender realizar obras que pudieran ser en una zona federal.
- Que se toman como válidas todas las actividades que impliquen como medidas de mitigación con respecto a la flora y fauna silvestre durante el CUSTF, en este caso el ahuyentamiento y reubicación de la fauna silvestre es necesario, además del seguimiento oportuno.



181137

- Que el proyecto afectará vegetación primaria en proceso de recuperación.
- Que con el desarrollo del proyecto implica confinamiento de área y no habrá sellamiento de suelo.
- Que se deben considerar todas las medidas ambientales (prevención y mitigación) para el desarrollo del proyecto a fin de que sean factibles.
- Se considera que los volúmenes forestales por el CUSTF son adecuadas, como los señaló el promovente en el DTU.
- Que el proyecto no se ubica dentro de algún área Natural Protegida federal, estatal o municipal."

Una vez realizada la visita técnica, esta **SEMARNAT** comprueba que lo dispuesto por el **promovente** en el **DTU-A** y en la información técnica complementaria es congruente.

- XXI. Que mediante oficio SOPOT/DGOT/0376/2018 de fecha de 13 de marzo de 2018, y recibido en el ECC de la **SEMARNAT** el 15 del mismo mes y año, la Secretaría de Obras Públicas y Ordenamiento Territorial del estado de Hidalgo, emitió observaciones con respecto al **proyecto**:

Hago de su conocimiento que se analizaron los predios referidos con relación al instrumento de planeación vigente citado, identificando que las tres áreas: (A) de 4.7219 has., (B) de 27.6143 has., y (C) de 3.1862 has., están clasificadas como Áreas No Urbanizables, denominadas Matorral y Bosque, cuya política, está dirigida al Manejo Forestal sustentable.

De lo anterior se desprende que en el Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Región Tula, define los Usos de Suelo en función del Ordenamiento Territorial (PDUOT-RT) y desde el punto de vista de asentamientos humanos para el desarrollo urbano (urbanizable y no urbanizable), para lo cual contempla áreas de matorral y bosque, sin embargo, no es restrictivo para el desarrollo del **proyecto**, sino que buscan planificar, ejecutar y controlar las acciones de ordenamiento y regulación del proceso de urbanización. El mismo PDUOT-RT tiene como objetivo de lograr un crecimiento urbano-territorial ordenado y sustentable, mientras que el **proyecto** es para asegurar el abastecimiento de materiales pétreos, como materia prima a la planta productora de cal y agregados pétreos, cuyo tipo de suelo NO está identificado para un Uso Urbano.

- XXII. Que con oficio 133.02.03.0218.2018.-180524 de fecha 07 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 como parte del procedimiento para expedir la autorización del **CUSTF**, se debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de \$1,840,387.58 (un millón ochocientos cuarenta mil trescientos ochenta y siete pesos 56/00 M.N), por concepto de compensación ambiental, para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 131.4328 hectáreas de matorral desértico rosetófilo, preferentemente en el estado de Hidalgo.
- XXIII. Que mediante escrito de fecha 26 de abril de 2018, y recibido en ECC de la SEMARNAT el 30 de abril de 2018, el **promovente** presentó ficha de depósito ante el Fondo Forestal Mexicano y recibo fiscal No. 243 emitida por la Comisión Nacional Forestal de fecha 25 de abril de 2018, por la cantidad de \$1,840,387.58 (un millón ochocientos cuarenta mil trescientos ochenta y siete pesos 56/00 M.N), por concepto de compensación ambiental, para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 131.4328 hectáreas de matorral desértico rosetófilo, preferentemente en el estado de Hidalgo.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 03 de mayo de 2018

181137
XXIV. Que a la fecha no se ha recibido opinión técnica de la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua; Presidencia Municipal Constitucional de Progreso de Obregón, estado de Hidalgo; Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial; 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-I 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, 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 35.5224 hectáreas de Matorral desértico rosetófilo para explotación de materiales pétreos, y que posee las siguientes características:

A. Consideraciones para el área A, ampliación del banco en operación.

- Cota superior (elevación máxima en el cerro): 2, 190 msnm.
- Cota inferior (límite de explotación): 2, 030 msnm.
- Bancos de 10 m de altura.
- Bermas de 5 m de ancho.
- Ángulo de particular de corte 87°.
- Ángulo general de talud 61°.
- Rampa de profundización de 15 m de ancho con pendiente máxima de 8 %.
- Volumen de minado = 1, 918, 000 m³.
- Recursos estimados = 4, 795, 000 ton.
- Densidad de caliza = 2.5 ton/m³.

Consideraciones para el área B, apertura de nuevo banco.

- Cota superior (elevación máxima en el cerro): 2, 570 msnm.
- Cota inferior (límite de explotación): 2, 010 msnm.
- Bancos de 10 m de altura.



181137

- Bermas de 5 m de ancho.
- Ángulo de particular de corte 78°.
- Ángulo general de talud 56°.
- Rampa de profundización de 15 m de ancho con pendiente máxima de 8 %.
- Volumen de minado en dos fases:
 - Fase 1: banco 2570 al banco 2380 (20 bancos): 19, 517, 058 m³.
 - Fase 2: banco 2380 al banco 2310 (7 bancos): 5, 360, 563 m³.

B. Programa de trabajo para el desarrollo del proyecto

1. Preparación del sitio y construcción.

- ✓ Ubicación y delimitación en campo de las áreas que se pretenden someter a explotación de materiales pétreos.
- ✓ Ubicación y delimitación y delimitación de la vía de acceso a construir.
- ✓ Cercado de las áreas a explotar.
- ✓ Verificación de la presencia de fauna y arreos previos a la limpia del terreno de la vegetación existente.
- ✓ Limpia dirigida y sucesiva de hierbas y arbustos para protección de la fauna.
- ✓ Actividades de reubicación de fauna silvestre.
- ✓ Rescate y reubicación de las especies vegetales.
- ✓ Control de los desperdicios de vegetación.
- ✓ Construcción de la vía de acceso a los bancos de materiales.
- ✓ Remoción de tierras y formación de la plantilla.
- ✓ Excavaciones para la instalación de alcantarillas.
- ✓ Apertura de cunetas.
- ✓ Revestimiento.
- ✓ Instalación de señalamientos preventivos reglamentarios para regular el tránsito de maquinaria, equipo de exploración y camiones.
- ✓ Establecimiento de vegetación natural en los taludes.
- ✓ Instalación de sanitarios portátiles.

2. Operación y mantenimiento.

- ✓ Remoción y rescate de suelo fértil.
- ✓ Barrenación de la roca caliza parental.
- ✓ Colocación de explosivos y activación de voladuras.
- ✓ Remoción y selección de los materiales fragmentados.
- ✓ Carga y transporte de la piedra caliza.
- ✓ Manejo y disposición de los materiales residuales.
- ✓ Mantenimiento de las rampas de maniobras y vía de acceso.
- ✓ Colección y disposición de basura.
- ✓ Mantenimiento de sanitarios portátiles.
- ✓ Construcción de obras para control de derrumbes y de conservación de suelos y agua.
- ✓ Mantenimiento predictivo y preventivo.

3. Abandono del sitio.

- ✓ Remoción de la infraestructura de apoyo.
- ✓ Conformación y preparación del área explotada, abandonada para su restauración.
- ✓ Aplicación de suelo fértil rescatado.

SEMARNAT

SERVICIO MEXICANO
DE PROTECCIÓN Y
RECUPERACIÓN DE RECURSOS NATURALES



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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo, 03 de mayo de 2018

181137

- ✓ *Recolección y disposición de semillas.*
- ✓ *Forestación de la superficie abandonada.*
- ✓ *Cercado del área forestada y apertura de brechas cortafuego.*
- ✓ *Mantenimiento del área forestada.*

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 el Decreto del Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Ixmiquilpan 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.

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:

- I. 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.



181137

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 04 de septiembre de 2017, en el que se hace referencia en el Resultando I de esta resolución, de cuyo contenido se desprende que fue suscrito por el Lic. Jesús Alejandro Dagda Morón, en su carácter de representante legal de la empresa CAL DE APASCO S. A. DE C. V., 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 copia certificada de pasaporte como Identificación del Representante Legal, 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;*
- 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. José Alfredo Aguilar Angeles, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como Prestador de Servicios Técnicos Forestales en el Libro Hidalgo, Tipo UI, volumen I, Número 1.

Con relación a las fracciones II, III y IV del lineamiento en cuestión, el **promovente** adjuntó a su solicitud copia certificada de pasaporte; 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.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 03 de mayo de 2018

181137

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 04 de septiembre de 2017, mediante escrito de 04 de septiembre 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 exige al **promoviente** 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 **promoviente**, 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.

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 **promoviente** 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 **promoviente**, 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:

181137

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

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

El Proyecto, Hidrológicamente, se localiza dentro de la Región Hidrológica (RH26) del Río Pánuco, dentro de la cuenca hidrológica (D) del Río Moctezuma. De específica, se encuentra en la superficie que conforman la subcuenca del Río Tula (j) y la subcuenca del Río Actopan (r).

A nivel Microcuenca

Gran parte de la superficie que abarca la microcuenca de Chilcuautla presenta una amplia distribución de cultivos de riego en los alrededores del cauce del río Tula, pero que, en las partes medias y altas montañosas, están ocupadas por vegetación nativa, característica del matorral desértico rosetófilo y del matorral crasicauale, por lo que la porción donde se encuentra el lugar del proyecto es posible observar una mezcla de elementos de matorral crasicauale.

Flora

Para obtener información sobre composición y estructura de las comunidades de plantas, se establecieron sitios de muestreo (área estandarizada). En los tres estratos que conforman la vegetación de matorral desértico rosetófilo se utilizó el muestreo aleatorio simple.

Para este caso, se utilizaron parcelas o cuadrantes con vértices, de 100 m² para el estrato arbóreo. En primera instancia se midió la pendiente con el clinómetro y se compensó la distancia (cuerda compensada), en función del grado de inclinación del área de muestreo. Se emplearon 33 sitios de muestreo en la superficie que cubre la vegetación de matorral desértico de la microcuenca Chilcuautla y 21 sitios de muestreo en la porción del matorral desértico de la microcuenca de Yolotepec.

Coordenadas UTM WGS 84 de los sitios de muestreo de la vegetación la microcuenca Chilcuautla

Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM							
	X	Y		X	Y						
1	479814	2249521	18	479685	2249152	10	479957	2247248	27	480840	2250035
2	480175	2249746	19	479827	2250853	11	480598	2247994	28	480980	2250215
3	480283	2249379	20	480048	2248138	12	480506	2247280	29	480827	2250282
4	480588	2248927	21	481730	2250868	13	480689	2246898	30	480522	2250484
5	481388	2247813	22	481188	2249272	14	481314	2246922	31	480400	2250484
6	481002	2248201	23	482034	2251438	15	481239	2246561	32	480221	2248516
7	481133	2247379	24	481111	2248860	16	481885	2246633	33	479805	2249939
8	481639	2247196	25	481348	2248409	17	479671	2248612			
9	482063	2247261	26	480507	2249940						

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALESDelegación Federal en el Estado de Hidalgo
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 03 de mayo de 2018

181137

Estrato arbóreo**Índice de Shannon**

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección.

Índice de Shannon del estrato arbóreo de la microcuenca de Chilcuautla

Estrato arbóreo						
No.	Familia	Nombre científico	No. Individuos	Abundancia relativa (pi)	log2(pi)	H'
1	Anacardiaceae	<i>Rhus standleyi</i>	8	0.2162	-1.5315	-0.3311
2	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	7	0.1892	-1.6650	-0.3150
3	Oleaceae	<i>Forestiera phillyreoides</i>	9	0.2432	-1.4137	-0.3439
4	Rosaceae	<i>Vauquelinia corymbosa</i>	13	0.3514	-1.0460	-0.3675

Número total de individuos (N)	37
Índice de Shannon (H)	1.3575

De acuerdo al muestreo realizado, en el estrato arbóreo se han encontrado 4 especies arbóreas, donde se registra que las especies de *Forestiera phillyreoides* y *Vauquelinia corymbosa* presentan el mayor número de ejemplares en este estrato. Utilizando el índice de Shannon se obtiene un valor de 1.35, indicando una diversidad muy baja, esto se debe que no hay un mayor número de especies y ejemplares que componen el estrato arbóreo.

Respecto a la riqueza de especies, es posible mencionar que es mínima, ya que de acuerdo al índice de Margalef, este es de 0.83.

En cuanto a la dominancia entre especies, el índice de Berger-Parker calculado es de 0.35, significando que no hay dominancia entre los individuos que conforman este estrato.

Con base a los análisis de indicadores de la diversidad, se observa que la especie arbórea de baja altura, *Vauquelinia corymbosa*, de la cual se afectarán ejemplares en la superficie requerida para CUSTF, se encuentra ampliamente distribuida en la superficie de montañosa con vegetación de matorral desértico rosetófilo de la microcuenca de Chilcuautla.

Estrato arbustivo**Índice de Shannon del estrato arbustivo de la microcuenca de Chilcuautla.**

Estrato arbustivo						
No.	Familia	Nombre científico	No. Individuos	Abundancia relativa (pi)	log2(pi)	H'
1	Asparagaceae	<i>Agave lechuguilla</i>	215	0.1084	-2.2222	-0.2408
2	Asparagaceae	<i>Agave striata</i>	103	0.0519	-2.9581	-0.1536
3	Asparagaceae	<i>PDasylirion acrotrichum</i>	32	0.0161	-4.1271	-0.0666
4	Bromeliaceae	<i>Hechtia podantha</i>	26	0.0131	-4.3348	-0.0568
5	Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	45	0.0227	-3.7862	-0.0859
6	Cactaceae	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	37	0.0186	-3.9820	-0.0743
7	Cactaceae	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	9	0.0045	-5.3956	-0.0245
8	Cactaceae	<i>Opuntia rastrera</i>	60	0.0302	-3.4985	-0.1058
9	Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	17	0.0086	-4.7597	-0.0408
10	Celastraceae	<i>Schaefferia stenophylla</i>	7	0.0035	-5.6470	-0.0199
11	Compositae	<i>Chrysactinia mexicana</i>	31	0.0156	-4.1589	-0.0650
12	Compositae	<i>Flourensia resmosa</i>	492	0.2480	-1.3944	-0.3458
13	Compositae	<i>Gochmatia hypoleuca</i>	33	0.0166	-4.0964	-0.0681
14	Ephedraceae	<i>Ephedra compacta</i>	17	0.0086	-4.7597	-0.0408
15	Euphorbiaceae	<i>Croton rzedowskii</i>	16	0.0081	-4.8203	-0.0389
16	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	19	0.0096	-4.6484	-0.0445



17	Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	86	0.0433	-3.1385	-0.1360
18	Fagaceae	<i>Quercus depressipes</i>	2	0.0010	-6.8997	-0.0070
19	Leguminosae	<i>Dalea dorycnoides</i>	48	0.0242	-3.7217	-0.0900
20	Leguminosae	<i>Dalea melantha</i>	176	0.0887	-2.4224	-0.2149
21	Leguminosae	<i>Mimosa biuncifera</i>	93	0.0469	-3.0603	-0.1435
22	Leguminosae	<i>Painteria elachistophylla</i>	186	0.0938	-2.3671	-0.2219
23	Rhamnaceae	<i>Colubrina ehrenbergii</i>	49	0.0247	-3.7010	-0.0914
24	Rhamnaceae	<i>Condalia mexicana</i>	39	0.0197	-3.9293	-0.0772
25	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	19	0.0096	-4.6484	-0.0445
26	Rosaceae	<i>Amelanchier denticulata</i>	20	0.0101	-4.5971	-0.0463
27	Rosaceae	<i>Cercocarpus macrophyllus</i>	27	0.0136	-4.2970	-0.0585
28	Rosaceae	<i>Lindleya mespiloides</i>	46	0.0232	-3.7642	-0.0873
29	Rutaceae	<i>Decatropis bicolor</i>	34	0.0171	-4.0665	-0.0697

Número total de individuos (N)	1984
Índice de Shannon (H)	2.7602

Las especies *Flourensia resinosa*, *Agave lechuguilla*, *Painteria elachistophylla*, *Dalea melantha* y *Agave striata* tienen el mayor número de individuos que conforman el estrato arbustivo, cada especie cuenta con un número de ejemplares mayor de 100. Con base a lo estimado en el índice de Shannon, este es de 2.76, indicando una diversidad media, lo cual se puede respaldar por el número de ejemplares y número de especies.

En el caso de la riqueza de especies, el índice de Margalef indica que es de 3.68 para el estrato arbustivo, que muestra que existe una alta riqueza de especies, pues son 29 especies que conforman el estrato.

Por otra parte, el índice de Berger-Parker estimado es de 0.24, determinando que a pesar de que la especie *Flourensia resinosa* tiene el mayor número de ejemplares que componen el estrato, no existe dominancia entre especies.

Estrato herbáceo

Índice de Shannon del estrato herbáceo de la microcuenca de Chilcuautla.

Estrato herbáceo						
No.	Familia	Nombre científico	No. Individuos	Abundancia relativa (pi)	log2(pi)	H'
1	Brassicaceae	<i>Lesquerella fendleri</i>	47	0.0247	-3.7010	-0.0914
2	Compositae	<i>Brickellia secundiflora</i>	31	0.0163	-4.1172	-0.0671
3	Compositae	<i>Pinaropappus roseus</i>	15	0.0079	-4.8431	-0.0382
4	Compositae	<i>Viguiera linearis</i>	19	0.0100	-4.6067	-0.0460
5	Gramineae	<i>Lycurus phalaroides</i>	58	0.0305	-3.4907	-0.1064
6	Gramineae	<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	414	0.2176	-1.5253	-0.3318
7	Gramineae	<i>Muhlenbergia rigida</i>	502	0.2638	-1.3326	-0.3515
8	Gramineae	<i>Trisetum viride</i>	132	0.0694	-2.6684	-0.1851
9	Lamiaceae	<i>Mentha piperita</i>	14	0.0074	-4.9121	-0.0361
10	Lamiaceae	<i>Thymus vulgaris</i>	18	0.0095	-4.6608	-0.0441
11	Linaceae	<i>Linum scabellum</i>	21	0.0110	-4.5067	-0.0497
12	Pteridaceae	<i>Cheilanthes aschenbormiana</i>	322	0.1692	-1.7766	-0.3006
13	Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i>	37	0.0194	-3.9403	-0.0766
14	Rubiaceae	<i>Coutortilla ghiesbreghtiana</i>	45	0.0236	-3.7445	-0.0885
15	Scrophulariaceae	<i>Castilleja arvensis</i>	37	0.0194	-3.9403	-0.0766
16	Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum ambiguum</i>	36	0.0189	-3.9677	-0.0751
17	Turneraceae	<i>Turnera diffusa</i>	144	0.0757	-2.5814	-0.1953
18	Verbenaceae	<i>Lippia berlandieri</i>	11	0.0058	-5.1533	-0.0298

Blvd. Everardo Márquez 612, Col. de los Maestros, C.P. 42092, Pachuca, Hidalgo, México.

Tel.: (771) 7179404-06-23-25. www.semarnat.gob.mx

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
AMBIENTE Y RECURSOS NATURALESDelegación Federal en el Estado de Hidalgo
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 03 de mayo de 2018

181137

Número total de individuos (N)	1903
Índice de Shannon (H)	2.1900

En el estrato herbáceo existen 1,903 ejemplares de hierbas que conforman el estrato, donde las especies de *Muhlenbergia rigida*, *Muhlenbergia emersleyi*, *Cheilanthes aschenborniana*, *Turnera diffusa* y *Trisetum viride* muestran el mayor número de individuos, cada una mayor a 100. Además, es posible determinar que la diversidad es media, pues utilizando el índice de Shannon este es de 2.19.

Efectuando el cálculo del índice de Margalef, el resultado es de 2.25, indicando una media riqueza de especies, relativamente superior a la mitad del número de especies del estrato arbustivo.

Con la estimación a partir del índice de Berger-Parker, el cual es de 0.26, se determina que no existe dominancia de alguna especie, ya que son 3 las especies con el mayor número de especies en este estrato, siendo estas: *Muhlenbergia rigida*, *Muhlenbergia emersleyi* y *Cheilanthes aschenborniana*.

De acuerdo con los resultados obtenidos de inventario de diversidad florística de la microcuenca de Chilcuautla, se determina que las especies arbóreas que serán afectadas por la aplicación del CUSTF requerido, se encuentran ampliamente distribuidas y en número considerable, en el total de la superficie de la microcuenca de Chilcuautla.

En cuanto a la estructura de la vegetación se muestra el siguiente cuadro:

Estrato arbóreo

Variables ecológico-cuantitativas del estrato arbóreo de la microcuenca Chilcuautla.

Estrato arbóreo							
Familia	Nombre científico	Densidad	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Valor de Importancia
Anacardiaceae	<i>Rhus standleyi</i>	0.216	21.622	23.312	0.152	21.739	66.673
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	0.189	18.919	17.201	0.152	21.739	57.859
Oleaceae	<i>Forestiera phillyreoides</i>	0.243	24.324	25.606	0.182	26.087	76.018
Rosaceae	<i>Vauquelinia corymbosa</i>	0.351	35.135	33.881	0.212	30.435	99.451

Las especies de *Vauquelinia corymbosa* y *Rhus standleyi* tienen una mayor densidad y frecuencia relativa, indicando un número alto de individuos y una amplia distribución en la superficie que abarca la microcuenca. En base a la dominancia relativa, las especies de *Vauquelinia corymbosa* y *Forestiera phillyreoides* presentan los valores más altos dentro ese aspecto, lo que muestra que son las especies que presentan un mejor desarrollo que las demás especies que conforman el estrato arbóreo.

Estrato arbustivo

Variables ecológico-cuantitativas del estrato arbustivo de la microcuenca de Chilcuautla.

Estrato arbustivo							
Familia	Nombre científico	Densidad	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Valor de Importancia
Asparagaceae	<i>Agave lechuguilla</i>	0.108	10.837	9.863	0.545	6.272	26.971
Asparagaceae	<i>Agave striata</i>	0.052	5.192	7.511	0.242	2.787	15.490
Asparagaceae	<i>Dasythrix acrotrichum</i>	0.016	1.613	1.238	0.273	3.136	5.986



181137

Bromeliaceae	<i>Hechtia podantha</i>	0.013	1.310	2.469	0.121	1.394	5.173
Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	0.023	2.268	3.385	0.242	2.787	8.440
Cactaceae	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	0.019	1.865	1.581	0.485	5.575	9.021
Cactaceae	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	0.005	0.454	0.898	0.152	1.742	3.094
Cactaceae	<i>Opuntia rastrera</i>	0.030	3.024	1.532	0.455	5.226	9.783
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	0.009	0.857	0.694	0.182	2.091	3.641
Celastraceae	<i>Schaefferia stenophylla</i>	0.004	0.353	0.315	0.061	0.697	1.365
Compositae	<i>Chrysactinia mexicana</i>	0.016	1.563	1.147	0.212	2.439	5.148
Compositae	<i>Flourensia resinosa</i>	0.248	24.798	37.339	0.848	9.756	71.894
Compositae	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	0.017	1.663	1.928	0.364	4.181	7.772
Ephedraceae	<i>Ephedra compacta</i>	0.009	0.857	0.774	0.182	2.091	3.721
Euphorbiaceae	<i>Croton rzedowskii</i>	0.008	0.806	0.339	0.121	1.394	2.539
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia antisyphilitica</i>	0.010	0.958	0.928	0.091	1.045	2.931
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	0.043	4.335	1.255	0.394	4.530	10.119
Fagaceae	<i>Quercus depressipes</i>	0.001	0.101	2.497	0.030	0.348	2.947
Leguminosae	<i>Dalea dorycnoides</i>	0.024	2.419	1.326	0.121	1.394	5.139
Leguminosae	<i>Dalea melantha</i>	0.089	8.871	3.526	0.545	6.272	18.669
Leguminosae	<i>Mimosa biuncifera</i>	0.047	4.688	4.468	0.364	4.181	13.337
Leguminosae	<i>Painteria elachistophylla</i>	0.094	9.375	4.307	0.364	4.181	17.863
Rhamnaceae	<i>Colubrina ehrenbergii</i>	0.025	2.470	1.968	0.455	5.226	9.664
Rhamnaceae	<i>Condalia mexicana</i>	0.020	1.966	1.315	0.424	4.878	8.159
Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	0.010	0.958	1.124	0.212	2.439	4.521
Rosaceae	<i>Amelanchier denticulata</i>	0.010	1.008	2.262	0.242	2.787	6.057
Rosaceae	<i>Cercocarpus macrophyllus</i>	0.014	1.361	0.850	0.303	3.484	5.695
Rosaceae	<i>Lindleya mespiloides</i>	0.023	2.319	1.619	0.364	4.181	8.119
Rutaceae	<i>Decatropis bicolor</i>	0.017	1.714	1.543	0.303	3.484	6.741

Las especies con altos valores de densidad se encuentran las siguientes especies: *Flourensia resinosa*, *Agave lechuguilla*, *Painteria elachistophylla* y *Dalea melantha*, ya presentan el más alto número de ejemplares por cada especie. En cuanto a la dominancia, la especie *Flourensia resinosa* presenta el valor más alto, del 37.33 %, junto con otras dos especies: *Agave lechuguilla* y *Agave striata*, mostrando que son las especies que presentan mejores cualidades de desarrollo.

De acuerdo con lo obtenido por la variable de frecuencia, las especies que mejor representan al estrato arbustivo son: *Flourensia resinosa*, *Agave lechuguilla*, *Dalea melantha*, *Echinocactus platyacanthus*, *Opuntia rastrera* y *Colubrina ehrenbergii*.

Estrato herbáceo

Variables ecológico-cuantitativas del estrato herbáceo de la microcuenca de Chilcuautla

Estrato herbáceo							
Familia	Nombre científico	Densidad	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Valor de Importancia
Brassicaceae	<i>Lesquerella fendleri</i>	0.025	2.470	2.992	0.212	4.762	10.224
Compositae	<i>Brickellia secundiflora</i>	0.016	1.629	2.284	0.273	6.122	10.035
Compositae	<i>Pinaropappus roseus</i>	0.008	0.788	0.461	0.121	2.721	3.970
Compositae	<i>Viguiera linearis</i>	0.010	0.998	0.899	0.212	4.762	6.660
Gramineae	<i>Lycurus phalaroides</i>	0.030	3.048	1.672	0.212	4.762	9.482

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALESDelegación Federal en el Estado de Hidalgo
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

181137

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo, 03 de mayo de 2018

Gramineae	<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	0.218	21.755	26.601	0.303	6.803	55.158
Gramineae	<i>Muhlenbergia rigida</i>	0.264	26.379	30.744	0.576	12.925	70.048
Gramineae	<i>Trisetum viride</i>	0.069	6.936	8.500	0.152	3.401	18.838
Lamiaceae	<i>Mentha piperita</i>	0.007	0.736	0.778	0.030	0.680	2.194
Lamiaceae	<i>Thymus vulgaris</i>	0.009	0.946	1.003	0.030	0.680	2.629
Linaceae	<i>Linum scabellum</i>	0.011	1.104	0.747	0.182	4.082	5.932
Pteridaceae	<i>Cheilanthes aschenborniana</i>	0.169	16.921	6.499	0.667	14.966	38.385
Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i>	0.019	1.944	1.746	0.273	6.122	9.813
Rubiaceae	<i>Contaportia ghesbreghtiana</i>	0.024	2.365	2.314	0.212	4.762	9.441
Scrophulariaceae	<i>Castilleja arvensis</i>	0.019	1.944	1.327	0.303	6.803	10.074
Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum ambiguum</i>	0.019	1.892	2.189	0.303	6.803	10.883
Turneraceae	<i>Turnera diffusa</i>	0.076	7.567	7.392	0.242	5.442	20.401
Verbenaceae	<i>Lippia berlandieri</i>	0.006	0.578	1.854	0.152	3.401	5.834

Dos especies gramíneas (*Muhlenbergia emersleyi* y *Muhlenbergia rigida*) junto con *Cheilanthes aschenborniana* presentan una densidad muy alta en comparación de con las demás especies, debido al número de individuos por cada especie, pero solo son dos especies con altos valores de frecuencia: *Muhlenbergia rigida* y *Cheilanthes aschenborniana*, indicando que son las especies con mayor presencia en el estrato herbáceo.

En cuanto a la dominancia, los pastos *Muhlenbergia emersleyi* y *Muhlenbergia rigida*, registran mejor porte en su desarrollo.

Análisis

El ecosistema de matorral desértico rosetófilo que predomina en la superficie de la microcuenca de Chilcuautla es el que será afectado, debido a que 70 % de la superficie del proyecto para explotación de materiales pétreos implica el cambio de uso forestal.

De acuerdo a los resultados del muestreo e inventario florístico, el total de las especies que serán afectadas por la remoción de la vegetación para el CUSTF requerido se encuentran presentes y ampliamente distribuidas en la superficie total de matorral desértico rosetófilo de la microcuenca, por lo cual se puede afirmar que no se pondrán en riesgo su presencia y abundancia, ya que además serán rescatados y reubicados, en los mismos terrenos, donde el total de los ejemplares vegetales susceptibles.

Coordenadas UTM WGS 84 de los sitios de muestreo de la vegetación la microcuenca Chilcuautla

Vertices	Coordenadas UTM		Vertices	Coordenadas UTM							
	X	Y		X	Y						
1	486588	2249818	12	489379	2249081	7	488356	2249951	18	487252	2252986
2	488065	2250363	13	488585	2248891	8	489062	2250796	19	486807	2248478
3	488439	2251288	14	487919	2249176	9	489316	2251542	20	485442	2248748
4	488635	2252038	15	487538	2251065	10	489697	2250748	21	484204	2248113
5	482194	2248238	16	486744	2251383	11	489268	2249891			
6	481951	2248825	17	487474	2251748						

Estrato arbóreo

Índice de Shannon

Índice de Shannon del estrato arbóreo de la microcuenca de Yolotepec.

Estrato arbóreo						
No.	Familia	Nombre científico	No. Individuos	Abundancia relativa (pi)	log2(pi)	H'
1	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	4	0.2500	-1.3863	-0.3466



181137

2	Cupressaceae	<i>Juniperus flaccida</i>	3	0.1875	-1.6740	-0.3139
3	Leguminosae	<i>Prosopis laevigata</i>	6	0.3750	-0.9808	-0.3678
4	Rosaceae	<i>Vauquelinia corymbosa</i>	3	0.1875	-1.6740	-0.3139

181137

Número total de individuos (N)	16
Índice de Shannon (H)	1.3421

Con base a lo obtenido en el muestreo de la vegetación de la microcuenca de Yolotepec, se han encontrado 4 especies arbóreas, de las cuales *Prosopis laevigata* y *Tecoma stans* predominan relativamente en este estrato. De acuerdo al cálculo del índice de Shannon, este estrato tiene un índice de 1.34, lo que muestra que la diversidad de especies y ejemplares es muy baja.

En cuanto a la riqueza, el índice de Margalef indica que es de 1.08 (resultado similar al obtenido en el estrato arbóreo de la vegetación de la microcuenca de Chilcuautla), lo que muestra que la riqueza de especies es mínima.

Por su parte, el índice de Berger-Parker para el estrato arbóreo es de 0.25, determinando que no existe dominancia entre especies.

Estrato herbáceo

Índice de Shannon del estrato arbustivo de la microcuenca de Yolotepec.

Número total de individuos (N)	783
Índice de Shannon (H)	2.9223

Son cuatro especies que presentan el mayor número de individuos: *Flourensia resinosa*, *Mimosa biuncifera*, *Agave striata* y *Painteria elachistophylla*, ya que el número de ejemplares por cada especie es mayor a 50, pero la especie que predomina en este estrato es *Flourensia resinosa*, con 136 individuos.

Con base al índice de Margalef, el resultado es de 4.20, revelando que existe una riqueza notable en este estrato. En cuanto a la dominancia entre especies, el índice de Berger-Parker es de 0.17, lo que indica que no hay dominancia de alguna especie sobre otras, a pesar de que la especie *Flourensia resinosa* presenta el mayor número de individuos, no se muestra el dominio.

Estrato herbáceo

Índice de Shannon del estrato herbáceo de la microcuenca de Yolotepec.

Número total de individuos (N)	522
Índice de Shannon (H)	2.2797

Las especies con el mayor número de individuos son las gramíneas *Muhlenbergia rigida* y *Muhlenbergia emersleyi*. El índice de Shannon arroja un valor de 2.27, que indica una diversidad media entre especies. El índice de Margalef, el valor es de 2.39, lo que indica una riqueza relativamente media.

Respecto a la dominancia entre especies, el índice de Berger-Parker calculado para este estrato, es de 0.26, determinando que no hay alguna dominancia entre especies.

En cuanto a la estructura de la vegetación se muestra el siguiente cuadro:

Estrato arbóreo

Variables ecológico-cuantitativas del estrato arbóreo de la microcuenca Yolotepec.

Estrato arbóreo							
Familia	Nombre científico	Densidad	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Valor de Importancia

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALESDelegación Federal en el Estado de Hidalgo
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

181137 Pachuca de Soto, Hidalgo. 03 de mayo de 2018

Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	0.250	25.000	30.072	0.143	27.273	82.344
Cupressaceae	<i>Juniperus flaccida</i>	0.188	18.750	19.065	0.095	18.182	55.997
Leguminosae	<i>Prosopis laevigata</i>	0.375	37.500	33.165	0.190	36.364	107.029
Rosaceae	<i>Vauquehemia corymbosa</i>	0.188	18.750	17.698	0.095	18.182	54.630

Las especies con mejor densidad y dominancia son: *Prosopis laevigata* y *Tecoma stans*. En el caso de la frecuencia, dichas especies son las que mejor representan este estrato, ya que los valores que se muestran indican que son las especies con mayor distribución.

Estrato arbustivo

Variables ecológico-cuantitativas del estrato arbustivo de la microcuenca Yolotepec.

Estrato arbustivo							
Familia	Nombre científico	Densidad	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Valor de Importancia
Asparagaceae	<i>Agave lechuguilla</i>	0.032	3.193	1.467	0.381	5.369	10.029
Asparagaceae	<i>Agave striata</i>	0.100	9.962	16.216	0.429	6.040	32.218
Asparagaceae	<i>Dasyllium acrotrichum</i>	0.017	1.660	3.964	0.190	2.685	8.309
Bromeliaceae	<i>Hechtia podantha</i>	0.031	3.065	2.895	0.238	3.356	9.316
Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	0.033	3.321	4.092	0.333	4.698	12.111
Cactaceae	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	0.018	1.788	1.509	0.333	4.698	7.995
Cactaceae	<i>Opuntia rastrera</i>	0.046	4.598	3.128	0.381	5.369	13.095
Celastraceae	<i>Schaefferia stenophylla</i>	0.018	1.788	1.208	0.190	2.685	5.680
Compositae	<i>Brickellia secundiflora</i>	0.013	1.277	0.723	0.095	1.342	
Compositae	<i>Chrysactinia mexicana</i>	0.013	1.277	1.116	0.143	2.013	4.407
Compositae	<i>Flourensia resinosa</i>	0.174	17.369	23.534	0.762	10.738	51.642
Compositae	<i>Gochmatia hypoleuca</i>	0.013	1.277	1.719	0.095	1.342	4.338
Ephedraceae	<i>Ephedra compacta</i>	0.034	3.448	3.051	0.286	4.027	10.527
Euphorbiaceae	<i>Bernardia mexicana</i>	0.011	1.149	1.175	0.048	0.671	2.995
Euphorbiaceae	<i>Croton rzedowskii</i>	0.023	2.299	2.476	0.238	3.356	8.131
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	0.027	2.682	1.294	0.238	3.356	7.332
Lamiaceae	<i>Salvia candicans</i>	0.063	6.258	0.928	0.333	4.698	11.884
Leguminosae	<i>Dalea dorycnoides</i>	0.013	1.277	1.657	0.286	4.027	6.961
Leguminosae	<i>Dalea melantha</i>	0.057	5.747	2.679	0.286	4.027	12.453
Leguminosae	<i>Mimosa biuncifera</i>	0.107	10.728	10.371	0.524	7.383	28.481
Leguminosae	<i>Pantheria elachistophylla</i>	0.080	8.046	3.181	0.238	3.356	14.582
Rhamnaceae	<i>Colubrina ehrenbergii</i>	0.014	1.405	1.438	0.190	2.685	5.527
Rhamnaceae	<i>Condalia mexicana</i>	0.010	1.022	1.487	0.095	1.342	3.851
Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	0.003	0.255	0.434	0.048	0.671	1.360
Rosaceae	<i>Amelanchier denticulata</i>	0.008	0.766	1.746	0.190	2.685	5.197
Rosaceae	<i>Cercocarpus macrophyllus</i>	0.005	0.511	0.849	0.048	0.671	2.031
Rosaceae	<i>Lindleya mespiloides</i>	0.018	1.788	1.566	0.333	4.698	8.052
Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i>	0.013	1.277	1.259	0.095	1.342	3.879
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	0.008	0.766	2.837	0.048	0.671	4.274



181137

Es posible encontrar a tres especies con una densidad alta, siendo: *Flourensia resinosa*, *Mimosa biuncifera* y *Agave striata*, ya que poseen un porcentaje de densidad muy alto: 17.36 %, 10.72 % y 9.96 %, respectivamente. Respecto a la dominancia, las especies mencionadas anteriormente son las que mejor porte presentan, a diferencia de las demás especies que conforman este estrato.

En cuanto a la distribución de las especies arbustivas, son cinco las que presentan una mayor frecuencia dentro de este estrato, las cuales son las siguientes: *Flourensia resinosa*, *Mimosa biuncifera*, *Agave striata*, *Agave lechuguilla* y *Opuntia rastrera*.

Estrato herbáceo

Variables ecológico-cuantitativas del estrato herbáceo de la microcuenca Yolotepec.

Estrato herbáceo							
Familia	Nombre científico	Densidad	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Valor de Importancia
Compositae	<i>Eupatorium espinosarum</i>	0.019	1.916	2.179	0.190	5.405	9.500
Compositae	<i>Pinaropappus roseus</i>	0.023	2.299	1.654	0.143	4.054	8.007
Compositae	<i>Viguiera linearis</i>	0.042	4.215	2.948	0.190	5.405	12.568
Gramineae	<i>Aristida divaricata</i>	0.071	7.088	6.858	0.190	5.405	19.352
Gramineae	<i>Bouteloua scorpioides</i>	0.013	1.341	0.951	0.095	2.703	4.995
Gramineae	<i>Lycurus phalaroides</i>	0.107	10.728	7.160	0.333	9.459	27.347
Gramineae	<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	0.222	22.222	19.948	0.429	12.162	54.332
Gramineae	<i>Muhlenbergia rigida</i>	0.261	26.054	22.387	0.524	14.865	63.305
Leguminosae	<i>Dalea filiformis</i>	0.069	6.897	21.759	0.238	6.757	35.412
Leguminosae	<i>Dalea lutea</i>	0.034	3.448	2.937	0.190	5.405	11.791
Linaceae	<i>Linum scabrellum</i>	0.017	1.724	0.914	0.095	2.703	5.341
Pteridaceae	<i>Cheilanthes aschenborniana</i>	0.036	3.640	1.642	0.286	8.108	13.390
Pteridaceae	<i>Cheilanthes formosa</i>	0.017	1.724	0.795	0.143	4.054	6.573
Scrophulariaceae	<i>Castilleja arvensis</i>	0.025	2.490	2.060	0.143	4.054	8.605
Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum ambiguum</i>	0.015	1.533	4.353	0.143	4.054	9.939
Verbenaceae	<i>Lippia berlandieri</i>	0.027	2.682	1.455	0.190	5.405	9.542

Las gramíneas *Muhlenbergia rigida*, *Muhlenbergia emersleyi* y *Lycurus phalaroides*, son las especies que presentan un alto número de ejemplares, por ello deriva una alta densidad. Sin embargo, solo las gramíneas *Muhlenbergia rigida* y *Muhlenbergia emersleyi* son las únicas especies que registran una alta frecuencia, indicando que tienen una mayor distribución dentro del entorno del estrato herbáceo.

Las especies *Echinocactus platyacanthus* y *Dasyllirion acrotrichum*, incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se presentan con un valor de importancia intermedio, de 8.309 y 7.995, respecto a los más altos y bajos, lo cual indica que se encuentran distribuidas dichas especies en toda la superficie de la microcuenca hidrológica.

El valor de dominancia determina que las especies *Muhlenbergia rigida*, *Dalea filiformis* y *Muhlenbergia emersleyi*, son las que presentan un mejor porte en sus ejemplares que a diferencia de las demás especies.

La superficie total de matorral desértico rosetófilo en la microcuenca en cuestión, corresponde a 1,912.26 hectáreas, por lo que la fracción de la superficie de 31.5224 hectáreas que se encuentran ubicadas dentro de dicha microcuenca y que se pretende someter a CUSTF, representa el 1.6 %, lo cual se considera una superficie de baja relevancia en la superficie total de matorral desértico rosetófilo de la microcuenca por afectar.

181137

Listado de vegetación de las microcuencas de Chilcuautla y Yolotepec, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Listados de la flora que conforma la vegetación de la microcuenca Chilcuautla.

Estrato arbóreo					
Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso común	Endemismo	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010
					Sin registro
Estrato arbustivo					
Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso común	Endemismo	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Asparagaceae	<i>Dasythron acrotrichum</i>	Sotol		Endémica	A
Burseraceae	<i>Bursera jagaroides</i>	Aceitillo	Ornamental, combustible		-----
Cactaceae	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	Biznaga de dulce	Ornamental	Endémica	Pr
Estrato herbáceo					
Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso común	Endemismo	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010
					Sin registro

Resumen del número de especies identificadas por formas de vida en la microcuenca Chilcuautla.

Forma de vida	Total
Arbóreo	4
Arbustivo	29
Herbáceo	18
Total	51

Listado de la flora que conforma la vegetación de la microcuenca Yolotepec.

Estrato arbóreo					
Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso común	Endemismo	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010
					Sin registro
Estrato arbustivo					
Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso común	Endemismo	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Asparagaceae	<i>Dasythron acrotrichum</i>	Sotol		Endémica	A
Cactaceae	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	Biznaga de dulce	Ornamental	Endémica	Pr
Estrato herbáceo					
Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso común	Endemismo	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010
					Sin registro

Resumen del número de especies identificadas por formas de vida en la microcuenca Yolotepec.

Forma de vida	Total
Arbóreo	4
Arbustivo	29
Herbáceo	16



181137

Total	49
-------	----

Análisis.

En este caso, el ecosistema de matorral desértico rosetófilo de la microcuenca de Yolotepec, se vería afectado con la aplicación del proyecto de explotación de materiales pétreos, que implica el CUSTF en una superficie de solo 4.00 hectáreas, que corresponde al 11 %, lo que representa una superficie de baja relevancia para poner en riesgo la diversidad en dicha microcuenca; además de que las especies que serán removidas para el cambio de uso de suelo forestal requerido, se encuentran ampliamente distribuidas en la microcuenca estudiada, tal y como lo determinan los indicadores de la diversidad y distribución obtenidas con el muestreo e inventario realizado.

Para el caso de la cactácea *Echinocactus platyacanthus* y *Dasyllirion acrotrichum*, a pesar de que se encuentran con una amplia distribución en las microcuencas, serán rescatados y reubicados el total de los ejemplares susceptibles en los mismos terrenos del proyecto, con lo cual se apoyará la conservación de dicha especie.

Con base a lo anteriormente analizado se puede afirmar que de las 35.5224 has del proyecto total de CUSTF solo se tienen 4.0 has por afectar de la microcuenca Yolotepec para superficie de construcción del **proyecto**, lo que corresponde al 11% de las 3, 373.02 hectáreas correspondientes a la superficie total de la microcuenca en donde se ubica los predios, mientras que de la microcuenca Chilcuautla se verá afectado solo el 1.16% de las 1,912.26 hectáreas que la conforman, por lo que 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 *Echinocactus platyacanthus* y *Dasyllirion acrotrichum* con un estatus de protección especial y amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Respecto a la fauna silvestre a nivel microcuenca**Aves de las microcuencas de Chilcuautla y Yolotepec.**

Se emplearon los métodos de transectos para avistamientos y la captura mediante redes de niebla.

Con los datos obtenidos se realizaron matrices que fueron utilizadas para realizar el análisis de los diferentes índices ecológicos, utilizándose los mismos que se emplearon en el muestreo de la vegetación, los cuales son los siguientes:

Índice de Shannon-Wiener.

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección.

Además, asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo natral de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

Para el cálculo del índice de Shannon se utiliza la siguiente relación:

$$H' = -\sum_{i=1}^S [(P_i) \times \ln(P_i)]$$

Dónde:

H': Índice de Shannon-Wiener; Pi: Proporción de la especie n en la muestra total N (Pi = n/N); ln(Pi): Logaritmo natural de Pi.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo, 03 de mayo de 2018

181137

Índice de Berger-Parker.

Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia, sin evaluar la contribución del resto de las especies. Un índice utilizado para la determinación de la dominancia entre especies es el Índice de Berger-Parker, el cual parte de la siguiente relación:

$$d = N_{\max}/N$$

Dónde:

D: Índice de Berger-Parker; N: Número total de individuos.; Nmax: Número total de individuos de la especie más abundante.

Un incremento en el valor de este índice se interpreta como un aumento en la abundancia del taxón y una disminución, determina la tendencia a la dominancia.

Índice de Margalef.

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica (S) es contar con un inventario completo que permita conocer el número total de especies (S).

Para la obtención de este índice, se utiliza la siguiente ecuación:

$$D_{MG} = (S-1)/(\ln(N))$$

Dónde:

DMG: Índice de Margalef. S: Número de especies. N: Número total de individuos. Ln: Logaritmo natural

Matriz del Índice de Shannon para el grupo de las aves.

Número total de individuos (N)	773
Índice de Shannon (H)	3.6766

Con el muestreo de avifauna realizado en el territorio que comprenden las microcuencas de Chilcuautla y Yolotepec, se obtuvo en el índice de Shannon un valor de $H' = 3.67$, lo que indica que la diversidad de la comunidad ornitológica es alta, a pesar de las diferentes actividades antropogénicas que se desarrollan dentro de su entorno, por lo que las especies han estado persistiendo con una abundancia considerable.

El índice de Berger-Parker dió como resultado un índice de bajo de 0.041, indicando que no existe alguna dominancia de ninguna especie, por ello se concluye que existe una alta riqueza de especies en el lugar.

Para corroborar lo obtenido con el índice de dominancia, efectuando el cálculo del índice de Margalef indica un valor de 6.31, determinando que existe una alta riqueza de especies y ejemplares para este grupo de organismos.

El resultado obtenido de la estimación de la frecuencia relativa muestra que es más probable poder encontrar las siguientes especies: Quiscalus mexicanus, Zenaida asiatica, Zenaida meloda, Polioptila caerulea, y Pyrocephalus rubinus, por lo que estas especies son la que presentan mayor abundancia y por tal motivo es más frecuente poderlas encontrar en las microcuencas de Chilcuautla y Yolotepec.

Mamíferos de la microcuenca Yolotepec y Chilcuautla



181137

Se realizó mediante dos métodos: el primero es un método directo, el cual se basa en colocar trampas tipo Tomahawk, estas fueron colocadas en lugares estratégicos (sitios cercanos a cuerpos de agua, madrigueras encontradas en el lugar y en lugares donde se observaron posibles caminos de mamíferos), este método permite identificar las especies, determinar edades, sexo y otras características.

El segundo es un método indirecto, el cual requiere de analizar las huellas y los rastros que dejan los mamíferos al realizar sus actividades, como alimentación, movimiento y descanso entre otros, se realizó mediante transectos de diferentes longitudes, los cuales se recorrieron de forma sistemática.

Matriz del índice de Shannon para el grupo de mamíferos.

Número total de individuos (N)	156
Índice de Shannon (H)	2.4808

El Índice de Shannon dio como resultado un valor de $H' = 2.48$, indicando una diversidad media, esto debido a las actividades antropogénicas que se desarrollan en las microcuencas y que en los sitios donde se pueden resguardar este grupo faunístico se lleva a cabo el pastoreo, actividad que poco a poco restringe a la fauna silvestre y la va desplazando a sitios aledaños.

El resultado obtenido con el índice de dominancia (Berger-Parker) fue bajo $DB-P = 0.141$, esto nos indica que no hay dominancia por alguna especie y que existe una alta riqueza.

Por su parte, con el índice de Margalef se tiene un resultado de 2.57, indicando una riqueza que tiende de ser media a alta, lo cual se corrobora lo anterior.

De acuerdo con el análisis de frecuencia relativa, se puede observar que las especies con mayor frecuencia y que es posible encontrar en estos ecosistemas son: *Sylvilagus cunicularius* (Conejo mexicano), *Sylvilagus floridanus* (Conejo castellano), *Neotoma sp.* (Ratón de campo), *Microtus sp.* (Ratón) y *Sciurus aureogaster* (Ardilla).

Anfibios y reptiles de las microcuencas de Chilcuautila y Yolotepec

La determinación de los grupos de anfibios y reptiles, presentes en las microcuencas, se realizaron mediante transectos, en los que se estuvo identificando a los organismos que se encontraban; la distancia que tenían estos trayectos fue aproximadamente de 1 Km por 6 metros de ancho, donde se procedió a buscar ejemplares o rastros en huecos en árboles, debajo de madera y piedras sobre los árboles y rocas.

Índice de diversidad herpetofaunística.

Número total de individuos (N)	94
Índice de Shannon (H)	2.3520

De acuerdo con los estimado en el índice de Shannon ($H' = 2.35$) indica que existe una diversidad media en el lugar monitoreado. Lo anterior se debe a que las actividades de agricultura y ganadería que se llevan a cabo en estas microcuencas propician que las poblaciones de los reptiles disminuyan, fomentando así la disminución de la diversidad, ya que los organismos migran a sitios aledaños donde se pueden resguardar de las actividades antropogénicas.

Las lagartijas son las que se presentan con mayor frecuencia, ya que las especies: *Sceloporus grammicus* (Lagartija común), *Sceloporus variabilis* (Lagarto), *Barisia imbricata* (Falso escorpión) y *Sceloporus bicanthalis* (Lagartija transvolcanica) fueron más frecuentes que otras especies dentro de las microcuencas de Chilcuautila y Yolotepec. Aunque estas especies son más frecuentes dentro de la región, no existe una dominancia por alguna de ellas, esto es ratificado con el resultado obtenido por el Índice de Berger-Parker, donde se obtuvo un 0.148, lo que indica que no es significativo. Efectuando el cálculo del

181137

índice de Margalef, indica que el valor estimado es de 2.42, determinando que existe una riqueza media entre especies y ejemplares de esta clase de fauna.

Listado de la fauna identificada en las microcuencas de Chilcuautla y Yolotepec.

A continuación, se muestra un listado obtenido del muestreo de las microcuencas de Chilcuautla y Yolotepec, en donde se menciona tanto el nombre científico como el común y la familia a la que pertenecen. Así mismo, se señalan las especies que entran en las diferentes categorías de protección conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se obtuvieron un total de 69 especies, de donde 4 se encuentran bajo protección especial y 2 endémicas conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Resumen de especies obtenidas del muestreo de fauna en las dos microcuencas de Chilcuautla y Yolotepec.

Grupo de Fauna	No. Total de Especies	Con Categoría de Riesgo			Endémicas
		Pr	A	P	
Aves	43	0	0	0	0
Mamíferos	14	0	0	0	0
Reptiles	12	4	0	0	2
Total	69	4	0	0	2

Para un análisis comparativo con los resultados obtenidos del estudio de fauna, realizado en la superficie del proyecto que implica el cambio de uso de suelo forestal, se identificaron un total de 42 especies de fauna distribuidas por grupo y con la categoría de riesgo conforme al siguiente cuadro:

Resumen de especies obtenidas del muestreo de fauna del lugar del proyecto.

Grupo de Fauna	No. Total de Especies	Con Categoría de Riesgo			Endémicas
		Pr	A	P	
Aves	28	0	0	0	0
Mamíferos	7	0	0	0	0
Reptiles	7	3	0	0	1
Total	42	3	0	0	1

Con los datos anteriores de ambos casos, se puede determinar que todas las especies faunísticas identificadas en los terrenos donde se ubica el proyecto se encuentran representadas en el listado de especies de fauna de ambas microcuencas de Chilcuautla y Yolotepec, donde se incluyen las de los 3 reptiles que se encuentran con estatus de riesgo, conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales se muestran en el mismo cuadro anterior.

A NIVEL CUSTE

Coordenadas de los sitios de muestreo de vegetación en los terrenos de ubicación del proyecto.

No	Coordenadas UTM		No	Coordenadas UTM							
	X	Y		X	Y						
1	481600	2248601	14	480157	2248067	8	480800	2248396	20	480048	2248138
2	481398	2248596	15	480241	2248063	9	480806	2248189	21	481744	2248348
3	481204	2248395	16	480417	2248128	10	480600	2247992	22	481546	2248360
4	481200	2248197	17	480201	2248196	11	480598	2248201	23	481605	2248402
5	481002	2248396	18	480426	2248196	12	480598	2247994	24	481449	2248404
6	481002	2248201	19	480443	2248207	13	480401	2248001	25	481348	2248409
							480346	2248049			



181137

Flora**Estrato arbóreo**

Variables ecológicas-cuantitativas de la vegetación a impactar del estrato arbóreo en la superficie del proyecto.

Estrato arbóreo							
Familia	Nombre científico	Densidad	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Valor de Importancia
Rosaceae	<i>Vauquelinia corymbosa</i>	1	100	100	0.160	100	300

La especie arborea *Vauquelinia corymbosa* es la única que será afectada con la remoción de la vegetación para el CUSTF requerido, la cual se encuentra distribuida en toda la zona montañosa de la superficie de Matorral Desértico Rosetófilo de las dos cuencas hidrológicas de Chilcuautla y Yolotepec

Estrato arbustivo

Variables ecológicas-cuantitativas de la vegetación a impactar del estrato arbustivo en la superficie del proyecto.

Estrato arbustivo							
Familia	Nombre científico	Densidad	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Valor de Importancia
Asparagaceae	<i>Agave lechuguilla</i>	0.164	16.402	15.621	0.84	10.881	42.904
Asparagaceae	<i>Agave striata</i>	0.037	3.739	5.783	0.24	3.109	12.631
Asparagaceae	<i>Dasyllirion acrotrichum</i>	0.003	0.282	0.333	0.24	3.109	3.724
Bromeliaceae	<i>Hechtia podantha</i>	0.011	1.058	2.31	0.2	2.591	5.959
Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	0.063	6.349	9.021	0.64	8.29	23.66
Cactaceae	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	0.004	0.353	0.335	0.36	4.663	5.351
Cactaceae	<i>Opuntia rastrera</i>	0.028	2.787	0.663	0.76	9.845	13.294
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	0.002	0.212	0.153	0.12	1.554	1.919
Compositae	<i>Flourensia resinosa</i>	0.197	19.718	43.124	0.96	12.435	75.277
Compositae	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	0.003	0.317	0.326	0.08	1.036	1.68
Euphorbiaceae	<i>Bernardia mexicana</i>	0.005	0.459	0.338	0.08	1.036	1.833
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	0.048	4.832	1.685	0.16	2.073	8.59
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	0.073	7.337	1.299	0.68	8.808	17.444
Leguminosae	<i>Dalea melantha</i>	0.136	13.616	4.663	0.64	8.29	26.569
Leguminosae	<i>Mimosa biuncifera</i>	0.047	4.656	4.453	0.44	5.699	14.808
Leguminosae	<i>Painteria elachistophylla</i>	0.157	15.732	7.294	0.48	6.218	29.243
Rhamnaceae	<i>Colubrina ehrenbergii</i>	0.004	0.423	0.498	0.12	1.554	2.476
Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	0.006	0.564	0.473	0.2	2.591	3.628
Rosaceae	<i>Amelanchier denticulata</i>	0.008	0.776	1.557	0.36	4.663	6.996
Rutaceae	<i>Decatropis bicolor</i>	0.002	0.176	0.03	0.04	0.518	0.724
Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum ambiguum</i>	0.002	0.212	0.042	0.08	1.036	1.29

Las especies con los mayores de densidad se encuentran las siguientes: *Flourensia resinosa*, *Agave lechuguilla*, *Painteria elachistophylla* y *Dalea melantha*, ya que el porcentaje de la densidad de cada especie es mayor a 10 %. De dichas especies.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y ENERGÍADelegación Federal en el Estado de Hidalgo
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 03 de mayo de 2018

181137

solo las especies *Flourensia resinosa* y *Agave lechuguilla* presentan altos valores de dominancia, lo que muestra que estas especies son las de mejor desarrollo dentro del estrato.

Respecto a la frecuencia, los cálculos han determinado que las especies *Flourensia resinosa*, *Agave lechuguilla* y *Opuntia rastrera* son las únicas con la mayor distribución en el entorno del estrato arbustivo.

Las especies *Echinocactus platyacanthus* y *Dasyliirion acrotrichum*, a pesar de que se presentan con una densidad más o menos baja, se le encuentra con una frecuencia relativa de 4.663 que se considera media respecto a la más baja, de 0.518, en la superficie a impactar con el CUSTF.

Estrato herbáceo

Variables ecológicas-cuantitativas de la vegetación a impactar del estrato herbáceo en la superficie del proyecto.

Estrato herbáceo							
Familia	Nombre científico	Densidad	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Valor de Importancia
Compositae	<i>Brickellia secundiflora</i>	0.002	0.151	1.248	0.040	1.351	2.751
Compositae	<i>Viguiera linearis</i>	0.010	0.959	0.354	0.280	9.459	10.772
Gramineae	<i>Lycurus phalaroides</i>	0.026	2.573	1.089	0.240	8.108	11.771
Gramineae	<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	0.313	31.282	41.840	0.280	9.459	82.581
Gramineae	<i>Muhlenbergia rigida</i>	0.256	25.631	28.071	0.640	21.622	75.323
Gramineae	<i>Trisetum viride</i>	0.010	1.009	2.056	0.080	2.703	5.768
Pteridaceae	<i>Cheilanthes aschenborniana</i>	0.282	28.153	10.132	0.880	29.730	68.015
Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i>	0.002	0.151	0.199	0.080	2.703	3.053
Turneraceae	<i>Turnera diffusa</i>	0.097	9.738	10.611	0.280	9.459	29.808
Verbenaceae	<i>Lippia graveolens</i>	0.004	0.353	4.400	0.160	5.405	10.158

Las gramíneas *Muhlenbergia emersleyi* y *Muhlenbergia rigida*, además de *Cheilanthes aschenborniana*, son las especies que presentan altos valores de densidad, lo que indica que poseen un número alto de ejemplares, pero de las especies mencionadas anteriormente, solo son dos las que presentan una mayor distribución por el estrato herbáceo. Estas son las siguientes: *Muhlenbergia rigida* y *Cheilanthes aschenborniana*.

Las tres especies que presentan altos valores de densidad se suman a *Turnera diffusa*, conformando las únicas especies que tienen un mejor porte de desarrollo por parte de cada ejemplar, esto de acuerdo con lo estimado en la variable de dominancia.

Variables ecológicas y resultados de índices de biodiversidad

Estrato arbóreo

Índice de Shannon del estrato arbóreo en la superficie del proyecto.

Estrato arbóreo						
No.	Familia	Nombre científico	No. Individuos	Abundancia relativa (pi)	log2(pi)	H'
1	Rosaceae	<i>Vauquelinia corymbosa</i>	8	1.0000	0.0000	0.0000

Número total de individuos (N)	8
Índice de Shannon (H')	0.0000



181137

El índice de Shannon indica que es de 0, debido a que en el estrato arbóreo solo se encontró una especie que conforma el estrato, mostrando que no hay diversidad, ni riqueza de especies.

Estrato arbustivo

Índice de Shannon del estrato arbustivo en la superficie del proyecto.

Estrato arbustivo						
No.	Familia	Nombre científico	No. Individuos	Abundancia relativa (pi)	log2(pi)	H'
1	Asparagaceae	<i>Agave lechuguilla</i>	465	0.1640	-1.80776	-0.2965
2	Asparagaceae	<i>Agave striata</i>	106	0.0374	-3.28636	-0.1229
3	Asparagaceae	<i>Dasyllirion acrotrichum</i>	8	0.0028	-5.87036	-0.0166
4	Bromeliaceae	<i>Hechtia podantha</i>	30	0.0106	-4.54860	-0.0481
5	Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	180	0.0635	-2.75684	-0.1750
6	Cactaceae	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	10	0.0035	-5.64721	-0.0199
7	Cactaceae	<i>Opuntia rastrero</i>	79	0.0279	-3.58035	-0.0998
8	Cactaceae	<i>Opuntia robusto</i>	6	0.0021	-6.15804	-0.0130
9	Compositae	<i>Flourensia resinosa</i>	559	0.1972	-1.62365	-0.3201
10	Compositae	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	9	0.0032	-5.75257	-0.0183
11	Euphorbiaceae	<i>Bernardia mexicana</i>	13	0.0046	-5.38485	-0.0247
12	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	137	0.0483	-3.02982	-0.1464
13	Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	208	0.0734	-2.61226	-0.1917
14	Leguminosae	<i>Dalea melantha</i>	386	0.1362	-1.99396	-0.2715
15	Leguminosae	<i>Mimosa biuncifera</i>	132	0.0466	-3.06700	-0.1428
16	Leguminosae	<i>Painteria elachistophylla</i>	446	0.1573	-1.84948	-0.2910
17	Rhamnaceae	<i>Colubrina ehrenbergii</i>	12	0.0042	-5.46489	-0.0231
18	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	16	0.0056	-5.17721	-0.0292
19	Rosaceae	<i>Amelanchier denticulata</i>	22	0.0078	-4.85875	-0.0377
20	Rutaceae	<i>Decatropis bicolor</i>	5	0.0018	-6.34036	-0.0112
21	Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum ambiguum</i>	6	0.0021	-6.15804	-0.0130

Número total de individuos (N)	2835
Índice de Shannon (H)	2.3125

Las especies que tienen el mayor número de individuos son: *Flourensia resinosa*, *Agave lechuguilla*, *Painteria elachistophylla* y *Dalea melantha*, ya que el número de individuos es el siguiente: 559, 465, 446 y 386, en el orden respectivo. El índice de Shannon estima un valor de 2.31 para este estrato, lo que indica que existe una diversidad media entre especies y número de ejemplares.

De acuerdo con lo estimado por el índice de Margalef, este es de 2.51, demostrando que existe una riqueza media de especies. Efectuando el índice de Berger-Parker, el resultado es de 0.19, lo que denota una inapreciable dominancia entre especies, a pesar de que existen cuatro especies con un número de ejemplares superior a las demás.

Estrato herbáceo

Índice de Shannon del estrato herbáceo en la superficie del proyecto.

Estrato herbáceo						
No.	Familia	Nombre científico	No. Individuos	Abundancia relativa (pi)	log2(pi)	H'

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 03 de mayo de 2018

181137

1	Compositae	<i>Brickellia secundiflora</i>	3	0.0015	-6.4932	-0.0098
2	Compositae	<i>Viguiera linearis</i>	19	0.0096	-4.6474	-0.0446
3	Gramineae	<i>Lycurus phalaroides</i>	51	0.0257	-3.6600	-0.0942
4	Gramineae	<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	620	0.3128	-1.1621	-0.3635
5	Gramineae	<i>Muhlenbergia rigida</i>	508	0.2563	-1.3614	-0.3489
6	Gramineae	<i>Trisetum viride</i>	20	0.0101	-4.5961	-0.0464
7	Pteridaceae	<i>Cheilanthes aschenborniana</i>	558	0.2815	-1.2675	-0.3568
8	Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i>	3	0.0015	-6.4932	-0.0098
9	Turneraceae	<i>Turnera diffusa</i>	193	0.0974	-2.3292	-0.2268
10	Verbenaceae	<i>Lippia graveolens</i>	7	0.0035	-5.6460	-0.0199

Numero total de individuos (N)	1982
Indice de Shannon (H)	1.5208

Las gramíneas *Muhlenbergia emersleyi* y *Muhlenbergia rigida*, así como *Cheilanthes aschenborniana*, son las especies que registran un número alto de ejemplares en el estrato. Utilizando el índice de Shannon, el resultado es de 1.52, indicando una diversidad baja dentro de las especies y ejemplares que componen este estrato.

Empleando el índice de Margalef, que determina la riqueza de especies, este es de 1.18, indicando que existe una riqueza muy baja entre especies. Respecto a la dominancia, el índice de Berger-Parker es de 0.31, demostrando una dominancia muy baja entre especies.

Especies identificadas por estratos y con categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Estratos	No. Total de Especies	Con Categoría de Riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010			Endémicas
		Pr	A	P	
Arbóreo	1	0	0	0	0
Arbustivo	21	1	1	0	2
Herbáceo	10	0	0	0	0
Total	32	1	1	0	2

De acuerdo con el listado de las 32 especies identificadas en la superficie que se pretende someter a CUSTF, solamente las especies, la cactácea *Echinocactus platyacanthus* y *Dasyllirion acrotrichum*, son las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con una categoría de Protección especial (Pr) y endémica la primera, y la segunda como endémica y Amenazada (A).

Fauna

Aves

Los métodos utilizados fueron: el de transectos para avistamientos y la captura mediante redes de niebla.

Matriz del Índice de Shannon para el grupo de las Aves.

Aves								
No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	ni	Abundancia relativa (pi)	ln(pi)	H'	Frecuencia relativa
1	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón	5	0.025	-3.699	-0.092	2.475
2	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	4	0.020	-3.922	-0.078	1.980
3	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	6	0.030	-3.517	-0.104	2.970



181137

4	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola escamosa	2	0.010	-4.615	-0.046	0.990
5	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma	3	0.015	-4.210	-0.063	1.485
6	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	1	0.005	-5.308	-0.026	0.495
7	Emberizidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Gorrión bigotudo	12	0.059	-2.823	-0.168	5.941
8	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo	4	0.020	-3.922	-0.078	1.980
9	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Gorrión rojo	20	0.099	-2.313	-0.229	9.901
10	Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	Calandria	4	0.020	-3.922	-0.078	1.980
11	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	5	0.025	-3.699	-0.092	2.475
12	Parulidae	<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe	9	0.045	-3.111	-0.139	4.455
13	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Rey mexicano	7	0.035	-3.362	-0.117	3.465
14	Poliophtidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita	13	0.064	-2.743	-0.177	6.436
15	Ptiliognatidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinero negro	5	0.025	-3.699	-0.092	2.475
16	Ptiliognatidae	<i>Ptiliognys cinereus</i>	Capulinero gris	11	0.054	-2.910	-0.158	5.446
17	Trochilidae	<i>Hylocharis leucotis</i>	Colibrí orejiblanco	6	0.030	-3.517	-0.104	2.970
18	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Matracas	7	0.035	-3.362	-0.117	3.465
19	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Trepatroncos	15	0.074	-2.600	-0.193	7.426
20	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca desértica	4	0.020	-3.922	-0.078	1.980
21	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquero lampiño	8	0.040	-3.229	-0.128	3.960
22	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	8	0.040	-3.229	-0.128	3.960
23	Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	Mosquero llanero	3	0.015	-4.210	-0.063	1.485
24	Tyrannidae	<i>Empidonax albigularis</i>	Mosquero gorjiblanco	3	0.015	-4.210	-0.063	1.485
25	Tyrannidae	<i>Empidonax traillii</i>	Mosquero saucero	5	0.025	-3.699	-0.092	2.475
26	Tyrannidae	<i>Sayornis phoebe</i>	Mosquero líbi	8	0.040	-3.229	-0.128	3.960
27	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Madrugador chilero	19	0.094	-2.364	-0.222	9.406
28	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	Mosquero	5	0.025	-3.699	-0.092	2.475

Número total de individuos (N)	202
Índice de Shannon (H)	3.1393

Se obtuvo en el índice de Shannon, un valor de $H' = 3.13$, lo que indica que la diversidad de la comunidad ornitológica del lugar del proyecto es alta.

El resultado obtenido del análisis con base a frecuencia relativa, nos indica que es más probable poder encontrar las siguientes especies *Haemorhous mexicanus*, *Tyrannus vociferans*, *Troglodytes aedon*, *Poliophtila caerulea*, *Aimophila ruficeps* y *Ptiliognys cinereus*, ya que son las de mayor abundancia y es más frecuente poder observar ejemplares de estas especies.

El cálculo del índice de Berger-Parker que se realizó con los datos obtenidos en este monitoreo, dieron como resultado un índice de 0.099, observándose una muy baja dominancia, por lo que se concluye que existe una alta riqueza de especies en el lugar. Empleando el índice de Margalef, el resultado es de 5.27, lo que muestra que para la avifauna existe una alta riqueza de especies y número de ejemplares.

Mamíferos

Matriz del índice de Shannon para el grupo de Mamíferos.

Mamíferos



181137

N o.	Familia	Nombre científico	Nombre común	ni	Abundancia relativa (pi)	ln(pi)	H'	Frecuencia relativa
1	Cricetidae	<i>Neotoma sp.</i>	Ratón	8	0.216	-1.531	-0.331	21.622
2	Cricetidae	<i>Microtus sp.</i>	Ratón meteoro	9	0.243	-1.414	-0.344	24.324
3	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	3	0.081	-2.512	-0.204	8.108
4	Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo	5	0.135	-2.001	-0.270	13.514
5	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	2	0.054	-2.918	-0.158	5.405
6	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	3	0.081	-2.512	-0.204	8.108
7	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	7	0.189	-1.665	-0.315	18.919

Número total de individuos (N)	37
Índice de Shannon (H)	1.8256

El índice de Shannon estimado indica un valor de $H' = 1.82$, el cual indica una diversidad baja. El resultado obtenido con el índice de dominancia (Berger-Parker) fue bajo, $DB-P = 0.243$, esto nos indica que no hay dominancia por alguna especie. Utilizando el índice de Margalef, determina un valor de 1.66, que demuestra que para este grupo de organismos existe una riqueza media.

De acuerdo con el análisis de frecuencia relativa, se puede observar que las especies con mayor frecuencia y que es posible encontrar en estos ecosistemas son: *Microtus sp.* (Ratón), *Neotoma sp.* (Ratón de campo), *Sciurus aureogaster* (Ardilla) y *Sylvilagus cunicularius* (Conejo cola blanca). Estas son las que presentan mayor abundancia

Anfibios y reptiles

Índice de Shannon para la fauna herpetofaunística.

Reptiles								
No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	ni	Abundancia relativa (pi)	ln(pi)	H'	Frecuencia relativa
1	Anguidae	<i>Batrachoseps imbricata</i>	Escorpión	3	0.064	-2.752	-0.176	6.383
2	Colubridae	<i>Conopsis lineata</i>	Culebra	2	0.043	-3.157	-0.134	4.255
3	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija común	14	0.298	-1.211	-0.361	29.787
4	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus parvus</i>	Lagartija panza azul	9	0.191	-1.653	-0.317	19.149
5	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	5	0.106	-2.241	-0.238	10.638
6	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagarto	13	0.277	-1.285	-0.355	27.660
7	Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de Cascabel	1	0.021	-3.850	-0.082	2.128

Número total de individuos (N)	47
Índice de Shannon (H)	1.6630

El índice de Shannon ($H' = 1.66$) indica que existe una diversidad baja. El género *Sceloporus* es el más abundante, ya que, sobresalen 4 especies que son las que con mayor frecuencia se pueden encontrar dentro del lugar del proyecto, y son las siguientes: *Sceloporus grammicus* (Lagartija común), *Sceloporus variabilis* (Lagarto), *Sceloporus parvus* (Lagartija panza azul) y *Sceloporus spinosus* (Lagartija espinosa).

Aunque estas especies son más frecuentes dentro de la región, el índice de Berger-Parker fue se obtuvo un 0.29, lo que nos indica que no es significativo y que no existe una dominancia por alguna especie. Empleando el índice de Margalef se ha estimado un valor de 1.55, indicando una riqueza media entre especies y ejemplares que componen a esta clase de fauna.



181137

De acuerdo con el listado de la fauna identificada en la superficie que se pretende someter a CUSTF, se obtuvieron un total de 49 especies de donde 3 se encuentran bajo protección especial o categoría de riesgo y 1 endémica conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Resumen de especies obtenidas del muestreo de fauna en la superficie del proyecto.

Grupo de Fauna	No. Total de Especies	Con Categoría de Riesgo			Endémicas
		Pr	A	P	
Aves	28	0	0	0	0
Mamíferos	7	0	0	0	0
Reptiles	7	3	0	0	1
Total	42	3	0	0	1

Resumen

Comparación de índice de biodiversidad anivel predial y de microcuencas.

Microcuencas y área del proyecto	Grupo de Fauna	No. total de individuos encontrados	No. de especies identificadas	Índice de Shannon obtenido H'	Interpretación del índice
Chilcuautla y Yolotepec	Aves	773	43	3.6766	Diversidad alta
	Mamíferos	156	14	2.4808	Diversidad media
	Reptiles	94	12	2.3520	diversidad media
Predios del proyecto	Aves	202	28	3.1393	Diversidad alta
	Mamíferos	37	8	1.8256	Diversidad baja
	Reptiles	47	7	1.6630	Diversidad baja

Medidas de prevención y mitigación para la flora y fauna silvestre

Tipo biológico (Flora).

- La reducción de la superficie con vegetación natural se hará en forma paulatina y sucesiva, y para conservar y proteger la diversidad de las especies se rescatarán y reubicarán, además de las especies con estatus de protección (*Echinocactus platyacanthus* y *Dasyllirion acrotrichum*), otras especies comunes de fácil rescate, que se mencionan en los apartados anteriores y que también servirán para reintegrarlas posteriormente al área explotada abandonada.

Tipo biológico (Fauna).

- La eliminación de la vegetación afectará directamente parte del hábitat de la fauna silvestre del lugar, por lo cual, para su protección, la eliminación de la cubierta vegetal se llevará a cabo en forma paulatina, sucesiva y dirigida para favorecer su escape y reubicación.

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 **promoviente**, 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 **promoviente**, 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).

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 03 de mayo de 2018

Con base en los razonamientos arriba expresados y a lo expuesto por el **181127** promovente 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**.

2. 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:

La superficie del proyecto se encuentra en la zona dominada por la unidad Leptosol (LPcali + LPhurz/2R), donde en primer término se encuentra el suelo Leptosol calcárico y en segundo término el Leptosol húmico, ambos con textura media, siendo predominante y en primer término la unidad de suelos del tipo Leptosol calcárico.

En primer término y en dominancia en el lugar del proyecto son los suelos de tipo Leptosol, que proviene del griego leptos, de suelos delgados o someros. Anteriormente estaban incluidos en el grupo de los Litosoles, del griego Lithos, de suelos pedregosos. Estos suelos provienen de varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados, con menos de 20 por ciento (en volumen) de tierra fina. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80 % de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40 % de pendiente, como el Cerro Huasteco, al pie de la Sierra Madre Occidental y en todos los sistemas de cañones. Los tipos de vegetación más relacionados con los afloramientos rocosos son el matorral desértico rosetófilo, la selva baja caducifolia y el bosque de encino. El uso principal de este suelo es para agostadero. El grupo calificador calcárico indica que la capa de suelo presenta más de 15 % de carbonato de calcio o más de 5 % de carbonatos secundarios, al menos en 15 cm de espesor.

En segundo término, es posible encontrar a los suelos del mismo tipo del primer término, pero el grupo calificador húmico muestra que estos suelos son ricos en carbono orgánico, que tienen en promedio 1 % o más en los primeros 50 cm de profundidad.

Con el fin de realizar un análisis comparativo de los efectos del proyecto, en relación con la erosión de los suelos del lugar, a continuación, se presenta el cálculo de la pérdida de suelo en las áreas A y B, además de la superficie que cubren las rampas de maniobras y acceso (área C): con cambio de uso de suelo, sin aplicar el cambio de uso de suelo y aplicando cambio de uso de suelo con las medidas de mitigación y compensación propuestas en el presente estudio.

La erosión hídrica se puede estimar con modelos empíricos de predicción, como la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), la cual fue desarrollada para predecir pérdidas de suelo promedio anual por hectárea (Wischmeier y Smith, 1958).

$$A=R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

Donde:

A: Pérdida de suelo (ton/ha/año). R: Erosividad de la lluvia (MJ mm/ha hr año). K: Erosividad del suelo (ton hr/MJ mm). L: Factor por longitud de pendiente. S: Factor por grado de pendiente. C: Factor por cubierta vegetal. P: Factor por pérdidas de manejo.

Para el cálculo de la pérdida potencial de suelos se utiliza la siguiente ecuación: $E_P = R \cdot K \cdot L \cdot S$

Donde:

EP: Pérdida potencial de suelo (ton/ha/año). Erosividad de la lluvia (MJ mm/ha hr año).

K: Erosividad del suelo (ton/hr/MJ mm). L: Factor por longitud de pendiente.

S: Factor por grado de pendiente.



181137

Erosividad de la lluvia (R).

Representa la habilidad o agresividad de la lluvia para producir erosión. Y se obtiene con la siguiente ecuación:

$$[EI]_{30} = (E)(I_{30})$$

Donde:

EI_{30} : Índice de erosividad para un evento (MJ mm/ha hr).

E: Energía cinética de la lluvia (MJ/ha).

I_{30} : Intensidad máxima en 30 minutos continuos de la lluvia (mm/hr).

Erosionabilidad del suelo (K).

Es la susceptibilidad del suelo a erosionarse; a mayor erosionabilidad, menor resistencia a la acción de los agentes erosivos. Sin embargo, estimar el parámetro de erosionabilidad del suelo representa un procedimiento extensivo, donde es necesario realizar una clasificación para los elementos que conforman la caracterización del suelo para determinar el valor del factor de erosionabilidad.

Para ello, el factor K se puede estimar de acuerdo a la propuesta de valores del factor K en función de la unidad de suelo, textura superficial y materia orgánica, elaborada por FAO (1980) y Morgan (1985)

Factor de longitud (L) y grado (S) de la pendiente.

La pendiente del terreno afecta los escurrimientos superficiales, proporcionando más velocidad a su paso. El tamaño de las partículas, así como la cantidad de material que el escurrimiento puede desprender o llevar en suspensión, son una función de la velocidad del agua que fluye por la superficie. A su vez, la velocidad depende del grado y longitud de la pendiente (Ríos, 1987). Un lote estándar tiene 22.13 m de longitud y se encuentra ubicado en una pendiente uniforme, con un 9 % de inclinación (Becerra, 1999). De esta manera es como Wischmeier y Smith (1965) propusieron una ecuación para estimar el factor L, dicha ecuación es la siguiente:

$$L = (\lambda / 22.13)^m$$

Donde:

L: Factor L de longitud de la pendiente. λ : Longitud de la pendiente (m). m: Coeficiente que depende del grado de la pendiente.

El segundo factor topográfico sobre la erosión está relacionado con el grado de pendiente (S) del terreno, el cual refleja una cierta influencia en la erosión, ya que el potencial de erosión incrementa con la pendiente. Se calcula mediante la siguiente fórmula (Wischmeier y Smith, 1965):

$$S = 0.065 + 0.045s + 0.0065s^2$$

Donde:

S: Factor S del grado de la pendiente. s: Valor de la pendiente en porcentaje.

Factor por cubierta vegetal (C).

El factor C está relacionado con la cobertura y el efecto sobre la erosión. Se define como la relación entre el valor medio de las pérdidas de suelo en un campo cultivado o con vegetación y las pérdidas en una parcela sometida a barbecho continuo en condiciones idénticas de lluvia, suelo y topografía en ambas situaciones. Es decir, cuando el valor C es igual a 0 significa



que el suelo está protegido y que tiene pocas posibilidades de erosionarse; en cambio, cuando el valor es cercano a 1, tiene altas probabilidades de erosión alta (Figueroa, et al., 1991).

Factor por prácticas de conservación de suelos (P).

Es la proporción de la pérdida de suelo que se presenta cuando se hace uso de alguna práctica específica, en comparación con la pérdida de suelo ocurrida cuando se cultiva en laderas sin prácticas de conservación alguna. Los métodos de control de la erosión incluidos en este factor son generalmente el surcado al contorno, el terraceo y cultivo en fajas (Becerra, 1999). Otras prácticas conservacionistas, como rotación de cultivos herbáceos, tratamientos fertilizantes, cubiertas artificiales, etc., se consideran dentro de los trabajos de cultivo y se incluyen en el factor C. Los valores del factor P varían según la pendiente del terreno

Valores de los elementos R, K, L, S y C en la zona A de CUSTF

Los valores para los elementos que componen las ecuaciones de estimación de pérdida potencial del suelo y erosión actual del suelo para la zona del proyecto de cambio de uso de suelo en el área A, son los siguientes:

La estimación del factor R se efectúa mediante la ecuación de erosionabilidad de la lluvia, que de acuerdo al mapa de regiones de erosividad de la lluvia en México el lugar del proyecto se sitúa en la región 1 de erosividad de la lluvia y corresponde a la ecuación:

$$Y = 1.20785x + 0.002276x^2$$

El valor de x pertenece al valor de la precipitación media anual del lugar, en este caso es de: 340.7 mm, el cual corresponde a la estación climatológica más cercana a la zona de la superficie del proyecto, siendo esta la estación 00013097 Chilcuautla. Sustituyendo el valor de la precipitación en la variable x, la ecuación queda:

$$Y = 1.20785(340.7) + 0.002276[(340.7)]^2; Y = 675.705$$

El factor R toma el valor de Y, lo que significa que el valor de R es de 675.705 MJ mm/ha hr año.

El factor K está determinado por la unidad de suelo de la zona del proyecto, que corresponde a la unidad de suelo (LPcali + LPfurz 2R) donde el suelo dominante es el Leptosol calcárico con textura media (comúnmente llamados francos, equilibrados en el contenido de arena, arcilla y limo) y utilizando los valores de referencia, el factor K es de 0.021 ton/hr/MJ mm, que corresponde a los suelos de textura de migajón o franco, con materia orgánica del 2.0 al 4.0 %, que es adecuado a las condiciones de vegetación del lugar.

Para la determinación del valor del factor L se estima a partir de la siguiente forma:

$$L = (\lambda / 22.13)^m$$

El punto más alto se encuentra a una altura de 2,290 m, y que el punto más bajo se encuentra a una altura de 2,120 m, a una distancia de 350 m, donde empleando la siguiente relación es posible conocer la pendiente:

$$\text{Pendiente (\%)} = (\text{diferencia de cotas (m)} / (\text{distancia entre cotas (m)}) \times 100; \text{Pendiente (\%)} = (2290 - 2120) / 350 \times 100$$

$$\text{Pendiente (\%)} = 48.57 \%$$

La pendiente es del 48.57 %, por lo tanto, m: 0.6 de acuerdo a la clasificación de Mitchell y Bubenzer (1984). En este caso, la longitud de la pendiente (λ) del lugar es de 350 m, por lo tanto, sustituyendo los valores en la fórmula anterior, queda de la siguiente manera: $L = (350 / 22.13)^{0.6}; L = 5.241$

Como se observó anteriormente, el valor de la pendiente s del lugar del proyecto es de 48.57 %, por lo tanto, para la fórmula del factor S queda de la siguiente manera:

$$S = 0.065 + 0.045s + 0.0065s^2; S = 0.065 + 0.045(48.57) + 0.0065[(48.57)]^2; S = 17.584$$

El factor C, que corresponde a la cubierta vegetal dentro de la zona del proyecto, es de 0.025, que representa a un matorral desértico rosetófilo, que aplica para ambas superficies que se solicitan para cambio de uso de suelo, tanto para el área A y B, así como la superficie donde se establecerán las vías de acceso.



181137

El factor *C* que corresponde a la cubierta vegetal dentro de la zona del proyecto es 0.006, que representa a un bosque de encino.

Resultados del cálculo de pérdida de suelo en el Área A.

Estimación de pérdida de suelo, sin aplicar cambio uso de suelo.

Ya conocidos los valores, la pérdida de erosión actual del lugar del proyecto es:

$$E_A = (675.705) \cdot (0.021) \cdot (5.241) \cdot (17.584) \cdot (0.025); E_A = 32.693$$

Estimación de pérdida de suelo, aplicando cambio uso de suelo sin medidas de

Donde el valor del factor de cubierta vegetal *C* es de 1, que corresponde a una cubierta sin cobertura vegetal, y utilizando los demás valores ($R = 675.705 \text{ MJ mm/ha hr año}$, $K = 0.021 \text{ ton hr MJ mm}$, $L = 5.241$ y $S = 17.584$) el resultado queda de la siguiente forma:

$$E_p = (675.705) \cdot (0.021) \cdot (5.241) \cdot (17.584); E_p = 1307.700$$

Esto indica que se perderían 1, 3307.700 ton/ha/año, lo que significa que anualmente se pierde una lámina de suelo de 13.07 g/cm², considerando que 1 g/cm² de suelo es igual a 100 ton/ha de suelo.

Estimación de pérdida de suelo, aplicando cambio uso de suelo con medidas de mitigación y compensación.

El valor del factor de cubierta vegetal es de 0.004, que corresponde al cultivo de pastizal, el cual ha sido elegido dado que representa a las actividades de revegetación que se realizarán una vez que la superficie impactada pase a la etapa de abandono temporal. Para este cálculo de estimación de pérdida de suelo, que refleja el escenario de aplicando cambio uso de suelo con medidas de mitigación y compensación, se utiliza el valor de *P* de 0.14, que representa a la superficie del área *A* con las terrazas construidas para la estabilización de los mismos, ya cubiertas totalmente con vegetación de pastos, hierbas y arbustos de especies nativas.

Por lo tanto, utilizando los demás valores ($R = 675.705 \text{ MJ mm/ha hr año}$, $K = 0.021 \text{ ton hr MJ mm}$, $L = 5.241$ y $S = 17.584$) el resultado queda de la siguiente forma:

$$A = (675.705) \cdot (0.021) \cdot (5.241) \cdot (17.584) \cdot (0.004) \cdot (0.14); A = 0.732$$

Esto significa que la tasa de pérdida de suelo es de 0.732 ton/ha/año y que, en comparación con la tasa de erosión actual y potencial de lugar del proyecto, es mínima, y se encuentra dentro de los límites permisibles de pérdida de erosión reportado por Becerra (1999). Dicho autor menciona que los rangos permisibles de pérdida de suelo para México van de 2.2 a 11.5 ton/ha/año.

Sin embargo, cabe mencionar en la cartografía de erosión potencial, a nivel de distritos de desarrollo rural en áreas con alta susceptibilidad a la erosión, el límite permisible de erosión es de 20 ton/ha/año.

Estimación de pérdida de suelo de acuerdo al cambio de uso de suelo solicitado en el área A.

Estimación de la pérdida de suelo		
Sin aplicar cambio uso de suelo	Aplicando cambio uso de suelo sin medidas de mitigación y compensación	Aplicando cambio uso de suelo con medidas de mitigación y compensación
32.693 ton/ha/año	1, 307.700 ton/ha/año	0.732 ton/ha/año

Para determinar los factores *R*, *K*, *L*, *S* y *C* se siguió la misma metodología anteriormente presentada.

Área B

SEMARNAT

SUBDELEGACIÓN
ESTADO DE HIDALGO
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 03 de mayo de 2018

181137

Resumen de los valores de factores de la ecuación de pérdida de suelo para la superficie del área B.

Valores de los factores de la ecuación de estimación de pérdida de suelo para el sitio del área B				
Factor R	Factor K	Factor L	Factor S	Factor C
675.705	0.021	7.945	5.518	0.025

Resultados del cálculo de pérdida de suelo en el Área B.

Estimación de pérdida de suelo, sin aplicar cambio uso de suelo. Para este cálculo se utilizó la fórmula del cálculo de estimación de erosión actual: $E_A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C$

Ya conocidos los valores, la pérdida de erosión actual del lugar del proyecto es:
 $E_A = (675.705) \cdot (0.021) \cdot (7.945) \cdot (5.518) \cdot (0.025)$

$$E_A = 15.552$$

El valor resultante es regular, pero cabe destacar que se debe a la relación de las condiciones topográficas, ya que presentan valores relativamente altos. Dicho valor es considerado dentro del rango de niveles moderados de erosión de suelo, conforme a la clasificación de FAO, et al. (1981).

Estimación de pérdida de suelo, aplicando cambio uso de suelo sin medidas de mitigación y compensación.

Para este cálculo se utilizó la fórmula del cálculo de estimación de erosión actual:

$$E_P = R \cdot K \cdot L \cdot S$$

Donde el valor del factor de cubierta vegetal C es de 1, que corresponde a una cubierta sin estructura vegetal, y utilizando los demás valores ($R = 675.705$ MJ mm/ha hr año, $K = 0.021$ ton/hr/MJ mm, $L = 7.945$ y $S = 5.518$) el resultado queda de la siguiente forma: $E_P = (675.705) \cdot (0.021) \cdot (7.945) \cdot (5.518)$; $E_P = 622.088$.

Esto indica que se perderían 622.088 ton/ha/año, lo que significa que anualmente se pierde una lámina de suelo de 6.22 g/cm², considerando que 1 g/cm² de suelo es igual a 100 ton/ha de suelo.

Estimación de pérdida de suelo, aplicando cambio uso de suelo con medidas de mitigación y compensación.

Para este cálculo se utilizó la fórmula de la ecuación universal de pérdida de suelo: $A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$

El valor del factor de cubierta vegetal es de 0.004, al igual que el caso del área A. Para este cálculo de estimación de pérdida de suelo, que refleja el escenario de aplicando cambio uso de suelo con medidas de mitigación y compensación, se utiliza el valor de P de 0.14, que representa a la superficie del área B con las terrazas construidas para la estabilización de los mismos, ya cubiertas totalmente con vegetación de pastos, hierbas y arbustos de especies nativas.

Por lo tanto, utilizando los demás valores ($R = 675.705$ MJ mm/ha hr año, $K = 0.021$ ton/hr/MJ mm, $L = 7.945$ y $S = 5.518$) el resultado queda de la siguiente forma: $A = (675.705) \cdot (0.021) \cdot (7.945) \cdot (5.518) \cdot (0.004) \cdot (0.14)$ $A = 0.348$

Esto significa que la tasa de pérdida de suelo es de 0.348 ton/ha/año y que, en comparación con la tasa de erosión actual y potencial de lugar del proyecto es mínima, y se encuentra dentro de los límites permisibles de pérdida de erosión reportado por Becerra (1999). Dicho autor menciona que el límite de pérdida de suelo para México es de 11.5 ton/ha/año.

Sin embargo, cabe mencionar en la cartografía de erosión potencial, a nivel de distritos de desarrollo rural en áreas con alta susceptibilidad a la erosión, el límite permisible de erosión es de 20 ton/ha/año.

Estimación de pérdida de suelo de acuerdo al cambio de uso de suelo solicitado en el área B.

Estimación de la pérdida de suelo		
Sin aplicar cambio uso de suelo	Aplicando cambio uso de suelo sin medidas de mitigación y compensación	Aplicando cambio uso de suelo con medidas de mitigación y compensación
15.552 ton/ha/año	622.088 ton/ha/año	0.348 ton/ha/año



181137

181137

Área C

Resumen de los valores de factores de la ecuación de pérdida de suelo para la superficie del área C.

Valores de los factores de la ecuación de estimación de pérdida de suelo para el sitio de la superficie del área C				
Factor R	Factor K	Factor L	Factor S	Factor C
675.705	0.021	16.805	1.398	0.025

Resultados del cálculo de pérdida de suelo en el área C.

Estimación de pérdida de suelo, sin aplicar cambio uso de suelo.

Para este cálculo se utilizó la fórmula del cálculo de estimación de erosión actual: $E_A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C$

Ya conocidos los valores, la pérdida de erosión actual del lugar del proyecto es:

$$E_A = (675.705) \cdot (0.021) \cdot (16.805) \cdot (1.398) \cdot (0.025)$$

$$E_A = 8.334$$

El valor resultante es bajo en comparación con lo obtenido para el área A y B. Dicho valor es considerado dentro del rango de niveles ligeros de erosión de suelo, conforme a la clasificación de FAO, et al. (1981).

Estimación de pérdida de suelo, aplicando cambio uso de suelo sin medidas de mitigación y compensación.

Para este cálculo se utilizó la fórmula del cálculo de estimación de erosión potencial:

$$E_P = R \cdot K \cdot L \cdot S$$

Donde el valor del factor de cubierta vegetal C es de 1, que corresponde a una cubierta sin estructura vegetal, y utilizando los demás valores ($R = 675.705 \text{ MJ mm/ha hr año}$, $K = 0.021 \text{ ton hr/MJ mm}$, $L = 16.805$ y $S = 1.398$) el resultado queda de la siguiente forma:

$$E_P = (675.705) \cdot (0.021) \cdot (16.805) \cdot (1.398); E_P = 333.367$$

Esto indica que se perderían $333.367 \text{ ton/ha/año}$, lo que significa que anualmente se pierde una lámina de suelo de 3.33 g/cm^2 , considerando que 1 g/cm^2 de suelo es igual a 100 ton/ha de suelo.

Estimación de pérdida de suelo, aplicando cambio uso de suelo con medidas de mitigación y compensación.

Para este cálculo se utilizó la fórmula de la ecuación universal de pérdida de suelo:

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

El valor del factor de cubierta vegetal es de 0.004, al igual que el caso del área A y B, corresponde al cultivo de pastizal. Para este cálculo de estimación de pérdida de suelo, que representa el escenario de aplicando cambio uso de suelo con medidas de mitigación y compensación, se utiliza el valor de P de 1, ya que una vez que la superficie de las vías de acceso proceda a la etapa de abandono, se realizarán las actividades que se describen anteriormente y otras que se muestran en el presente estudio, sin realizar actividades de terrazas o prácticas de suavización de la pendiente del terreno para esta área.

Por lo tanto, utilizando los demás valores ($R = 675.705 \text{ MJ mm/ha hr año}$, $K = 0.021 \text{ ton hr/MJ mm}$, $L = 16.805$ y $S = 1.398$) el resultado queda de la siguiente forma:

$$A = (675.705) \cdot (0.021) \cdot (16.805) \cdot (1.398) \cdot (0.004) \cdot (1)$$

$$A = 1.333$$

Esto significa que la tasa de pérdida de suelo es de 1.333 ton/ha/año y que, en comparación con la tasa de erosión actual y potencial de lugar del proyecto, es mínima, y se encuentra dentro del límite permisible de pérdida de erosión reportado por Becerra (1999). Dicho autor menciona que el límite de pérdida de suelo para México es de 2.2 a 11.5 ton/ha/año .

Estimación de pérdida de suelo de acuerdo al cambio de uso de suelo solicitado para las vías de acceso, área C.

Estimación de la pérdida de suelo

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

181137 Pachuca de Soto, Hidalgo, 03 de mayo de 2018

<i>Sin aplicar cambio uso de suelo</i>	<i>Aplicando cambio uso de suelo sin medidas de mitigación y compensación</i>	<i>Aplicando cambio uso de suelo con medidas de mitigación y compensación</i>
8.334 ton ha/año	333.367 ton ha/año	1.333 ton ha/año

Resumen de los resultados del cálculo de pérdida de suelo.

Finalmente, se muestra de forma resumida la estimación de la pérdida de suelo de las áreas solicitadas para cambio de uso de suelo, denominadas A y B, así como la superficie que cubren las vías de acceso.

Cuadro comparativo de pérdida de suelo en las tres áreas solicitadas para cambio de uso de suelo forestal.

Áreas	Estimación de la pérdida de suelo		
	<i>Sin aplicar cambio uso de suelo</i>	<i>Aplicando cambio uso de suelo sin medidas de mitigación y compensación</i>	<i>Aplicando cambio uso de suelo con medidas de mitigación y compensación</i>
A	32.693 ton/ha/año	1,307.700 ton/ha/año	0.732 ton/ha/año
B	15.552 ton/ha/año	622.088 ton/ha/año	0.348 ton/ha/año
C	8.334 ton/ha/año	333.367 ton/ha/año	1.333 ton/ha/año
Promedio	18.860	477.727	0.804

Medidas de prevención y mitigación al recurso suelo:

Factor afectado.

Tipo físico (Suelo).

- Para mantener la estabilidad de los suelos del sitio durante la etapa de operación y mantenimiento, la explotación a cielo abierto de los materiales pétreos se efectuará mediante la construcción de bancos con terrazas, las bermas que se formarán serán anchas, de 5 a 15 metros y los taludes de baja altura, en un rango de 5 a 10 metros, con lo cual además de que se asegurará la estabilidad del área o frente de explotación, también se favorecerá la realización de las actividades posteriores de restauración del sitio.
- La remoción de la vegetación, al igual que la remoción y extracción de los materiales pétreos, se realizará en forma paulatina en franjas, con el ancho máximo de una berma de banco de explotación durante la vida útil del proyecto.
- Para la operación y conservación, tanto de la vía de acceso como de las rampas de maniobras de maquinaria y camiones en las áreas de explotación, se construirán todas las obras de conservación de suelo y agua necesarias que se muestran en el Anexo Plano 34 y en el Programa de Conservación de Suelos y Agua anexo al DTU.
- Para asegurar una operación permanente y eficiente de las alcantarillas a construir en las rampas, los tubos deberán tener un diámetro mínimo de 1.00 metros, ya que también deberá facilitarse el paso de la fauna terrestre por dichas obras.
- Para evitar que los materiales removidos, tanto de las rampas de maniobras, como de la vía principal de acceso a los bancos de explotación, a causa de las corrientes pluviales provoquen la erosión de los suelos del lugar, se mantendrán siempre limpias tanto las cunetas como las alcantarillas para su conducción hacia los drenajes naturales del lugar.
- Toda la superficie de los taludes que se formen, una vez que se concluyan los trabajos de construcción de la vía de acceso principal a los bancos de explotación, será cubierta al 100 %, en un periodo de 5 años como máximo, con la siembra de semillas de pastos, hierbas y arbustos de especies nativas, previamente recolectadas en el lugar, para evitar la remoción y acarreo de las partículas de suelo por la acción de las lluvias y vientos.



181137

- Para evitar la dispersión de los materiales por rodamiento que se desprenden de las partes de los taludes de las áreas de explotación, en donde sea necesario y con el fin de proteger la vía de acceso a los bancos de explotación por donde circula maquinaria, vehículos y trabajadores, se construirán bardas de piedra acomodada y de gaviones, lo cual también evitará el arrastre de materiales hacia la cañada que se encuentra del lado sur del predio, y que desemboca al río Tula, que pasa a unos 5.5 Km al poniente de los predios (Anexo Plano 34).
- Para prevenir las acciones erosivas y evitar que los materiales de arrastre puedan afectar los cuerpos de agua temporales y terrenos, aguas abajo, así como para incrementar la infiltración de las aguas pluviales, se implementará el Programa de Conservación de Suelo y Agua, anexo al DTU.
- Con el fin de evitar que las corrientes pluviales puedan afectar la estructura y estabilidad de los bancos de explotación, se construirán las obras de desvío y encauzamiento que se requieran como zanjas, canaletas o instalación de toboganes, con lo cual también se evitara la remoción y arrastre de partículas sólidas hacia los drenajes naturales aguas abajo.
- Tanto la remoción de la vegetación para el cambio de uso de suelo forestal requerido, como la extracción de los materiales pétreos, se llevarán a cabo en forma paulatina durante la vida útil del proyecto.
- Durante la etapa de operación y mantenimiento, las áreas con materiales sueltos en abandono temporal, por más de 12 meses, se mantendrán revegetadas con especies nativas de pastos, hierbas y arbustos, mediante lo cual, entre otras cosas, se protegerán los suelos inestables contra la erosión al cubrirlos con vegetación.
- Una vez que se concluya la vida útil del proyecto de explotación de materiales pétreos y la superficie impactada pase a la etapa de abandono, inmediatamente se realizarán las actividades de restauración, como es la conformación del terreno y su reforestación con especies nativas de pastos, hierbas, arbustos y árboles, con lo cual se recuperará totalmente la acción protectora de la vegetación para los suelos del lugar contra las acciones erosivas.

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 y obras de retención de azolves, 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**.

3. Por lo que corresponde a la tercera de las hipótesis de arribe 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:

El lugar del proyecto en cuestión se encuentra dentro de la Región Hidrológica del Río Pánuco (RH26), Cuenca hidrológica (D) del Río Moctezuma. De forma precisa, se encuentra en la superficie que conforman la subcuenca del Río Tula (j) y la subcuenca del Río Actopan (r).

SEMARNAT

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
SECRETARÍA DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

181137 Pachuca de Soto, Hidalgo, 03 de mayo de 2018

Los escurrimientos que corren por la orilla de los terrenos del Conjunto Predial El Tepé y Sin Nombre, donde se ubica el proyecto que nos ocupa, son del tipo dendrítico y de carácter temporal, pues solamente conducen aguas torrenciales durante la época de lluvias. Los escurrimientos temporales se generan al sur de los terrenos, y desembocan por el lado Este del cauce principal del río Tula. Del lado Norte del área B se originan corrientes de carácter temporal que desembocan en la subcuenca del río Actopan, el cual posteriormente se unen aguas abajo con el río Tula.

Los escurrimientos que se mencionan como torrenciales no se presentan con alta magnitud, ya que la superficie de captación en los terrenos es de un total de 75 hectáreas, que corresponde al 60 % del total de los terrenos del proyecto, además de que la precipitación en el lugar es baja.

Mediante modelos de escurrimiento que utiliza el denominado coeficiente de escurrimiento (C_e), con el cual es posible estimar el volumen de infiltración de agua en áreas forestales, en este caso se optó por seguir el método establecido en la NOM-011-CONAGUA-2015, el cual se determina de la siguiente forma:

$$C_e = (K(P-250))/2000$$

Donde: P : Precipitación anual.

K : Parámetro que depende del tipo y uso de suelo (en este caso, si K es menor o igual que 0.15, procede aplicarse dicha fórmula).

$$Y \text{ con la fórmula: } C_e = (K(P-250))/2000 + (K-0.15)/1.5$$

Donde:

P : Precipitación anual.

K : Parámetro que depende del tipo y uso de suelo (en este caso, si K es mayor que 0.15, procede aplicarse dicha fórmula).

Para la estimación del parámetro K se utiliza la clasificación de los suelos propuesta en la NOM-011-CONAGUA-2015.

La precipitación se obtuvo de acuerdo a lo expuesto por el Servicio Meteorológico Nacional, en las Normales Climatológicas para el estado de Hidalgo, de la estación: 00013097 Chilcuautla. El dato de precipitación utilizado es el promedio de la precipitación media en el periodo anual de 1951-2010. Dicha estación, además de su cercanía a la zona del proyecto, se localizan en una zona bajo condiciones climáticas similares.

Con el dato anterior se procede a aplicar el cálculo del volumen medio anual de escurrimiento natural, recomendado por la NOM-011-CONAGUA-2015, dicha expresión es la siguiente:

$$E_a = P * A_t * C_e$$

Donde:

E_a : Volumen medio anual de escurrimiento natural (m^3). P_a : Precipitación media anual (m). A_t : Área total (m^2).

C_e : Coeficiente de escurrimiento.

A partir de los datos obtenidos anteriormente y conociendo la precipitación de la zona, así como la superficie del área a evaluar, es posible estimar el volumen de agua que se infiltra en el sitio, mediante la relación precipitación-escurrimiento añadiendo la variable correspondiente al área de la superficie. Dicha estimación se realiza con el siguiente cálculo:

$$F = (P_a * A_t) - E_a$$

Donde: F : Volumen medio anual de infiltración (m^3); P_a : Precipitación media anual (m); A_t : Área total (m^2).

E_a : Volumen medio anual de escurrimiento natural (m^3).

Cálculo de coeficiente de escurrimiento, volumen medio anual de escurrimiento natural y volumen medio anual de infiltración del área A.



181137

Para el cálculo de Coeficiente de Ecurrimiento (C_e) correspondiente a la zona de la superficie del área A, se calculó de acuerdo a los escenarios de cambio de uso de suelo.

Para el escenario **sin realizar el cambio de uso de suelo**, el tipo de suelo correspondiente a la zona del área A es de tipo B, donde el uso de suelo pertenece a un Matorral Desértico Rosetófilo, con cobertura entre el 50 a 75 %, por lo tanto, el factor K toma el valor de 0.22. El valor de la precipitación media anual (P) es de 340.7 mm, obtenido de la estación climatológica 00013097 Chilcuautla. Con dichos valores el cálculo queda de la siguiente forma:

$$C_e = \frac{K(P-250)}{2000} + \frac{K-0.15}{1.5}; C_e = \frac{0.22(340.7-250)}{2000} + \frac{0.22-0.15}{1.5}; C_e = 0.057$$

En el escenario donde se aplica **cambio de uso de suelo, sin medidas de mitigación**, el tipo de suelo correspondiente es de tipo B, donde el uso de suelo pertenece a una Área desnuda sin vegetación, por lo tanto, el factor K toma el valor de 0.28, de acuerdo al Cuadro V. 22. Con el valor de la precipitación, conocido anteriormente, el cálculo queda de la siguiente forma:

$$C_e = \frac{K(P-250)}{2000} + \frac{K-0.15}{1.5}; C_e = \frac{0.28(340.7-250)}{2000} + \frac{0.28-0.15}{1.5}$$

$$C_e = 0.099$$

Por último, en un escenario donde se aplica **cambio de uso de suelo aplicando las medidas de mitigación y compensación**, el tipo de suelo responde al tipo B, en el cual el uso de suelo representa a un Pastizal de más del 75 % de suelo cubierto, poco pastoreado, por lo tanto, el factor K toma el valor de 0.20, de acuerdo al Cuadro V. 22. Con el valor de la precipitación, el cual es de 340.7 mm, el cálculo queda de la siguiente forma:

$$C_e = \frac{K(P-250)}{2000} + \frac{K-0.15}{1.5}; C_e = \frac{0.20(340.7-250)}{2000} + \frac{0.20-0.15}{1.5}$$

$$C_e = 0.042$$

Para el cálculo del volumen medio anual de escurrimiento natural, se estimó a partir de los diferentes escenarios del cambio de uso de suelo, con base a los coeficientes de escurrimiento calculados. Por ello, para cada escenario, el cálculo del volumen medio anual de escurrimiento natural queda de la siguiente forma:

- Volumen medio anual de escurrimiento natural en el área A **sin cambio de uso de suelo**: $E_a = P * A_t * C_e$
 $E_a = 0.3407 * 47219 * 0.057$; $E_a = 911.256 \text{ m}^3$
- Volumen medio anual de escurrimiento natural en el área A **con cambio de uso de suelo, sin medidas de mitigación**:
 $E_a = P * A_t * C_e$; $E_a = 0.3407 * 47219 * 0.099$; $E_a = 1,598.530 \text{ m}^3$
- Volumen medio anual de escurrimiento natural en la misma área A **con cambio de uso de suelo y con medidas de mitigación**: $E_a = P * A_t * C_e$; $E_a = 0.3407 * 47219 * 0.042$; $E_a = 682.164 \text{ m}^3$

A partir de los datos obtenidos del volumen medio anual de escurrimiento natural por cada escenario de cambio de uso de suelo para el área A el cálculo del volumen medio anual de infiltración queda de la siguiente forma:

- Volumen medio anual de infiltración en el área A **sin cambio de uso de suelo**:
 $F = (P_a * A_t) - E_a$; $F = (0.3407 * 47219) - 911.256$; $F = 15,176.258 \text{ m}^3$
- Volumen medio anual de infiltración en el área A **con cambio de uso de suelo, sin medidas de mitigación**:

$$F = (P_a * A_t) - E_a; F = (0.3407 * 47219) - 1598.530; F = 14,488.983 \text{ m}^3$$

- Volumen medio anual de infiltración en el área A **con cambio de uso de suelo y con medidas de mitigación**:
 $F = (P_a * A_t) - E_a$; $F = (0.3407 * 47219) - 682.164$; $F = 15,405.349 \text{ m}^3$

181137

Estimación del volumen de escurrimiento medio anual y volumen de infiltración medio anual en las diversas condiciones naturales del terreno para la superficie del área A, dentro de los diferentes tipos de escenario.

Balance hídrico en el cambio de uso de suelo propuesto en el área A.

Balance hídrico					
Sin aplicar cambio uso de suelo		Aplicando cambio uso de suelo sin medidas de mitigación		Aplicando cambio uso de suelo con medidas de mitigación	
Escurrecimiento	Infiltración	Escurrecimiento	Infiltración	Escurrecimiento	Infiltración
911.256	15.176.258	1.598.530	14.488.983	682.164	15.405.349
5.66 %	94.34 %	9.94 %	90.06 %	4.24 %	95.76 %
100 %		100 %		100	

Cálculo de coeficiente de escurrimiento, volumen medio anual de escurrimiento natural y volumen medio anual de infiltración del área B.

Para el cálculo de Coeficiente de Escurrimiento (C_e) correspondiente a la zona de la superficie del área B, se calculó de acuerdo a los escenarios de cambio de uso de suelo. Sin embargo, cabe señalar que los datos utilizados para la ecuación del coeficiente de escurrimiento (valor del factor k y precipitación) son iguales a los obtenidos en el área A, por lo que los coeficientes de escurrimiento son los siguientes

- Para el escenario **sin realizar el cambio de uso de suelo**, el tipo de suelo correspondiente a la zona del área B es de tipo B, donde el uso de suelo pertenece a un Matorral Desértico Rosetófilo, con cobertura entre el 50 a 75 %, por lo tanto, el factor K toma el valor de 0.22, por lo que el coeficiente de escurrimiento es de $C_e = 0.057$.
- En el escenario donde se aplica **cambio de uso de suelo, sin medidas de mitigación**, el tipo de suelo correspondiente es de tipo B, donde el uso de suelo pertenece a una Área desnuda sin vegetación, por lo tanto, el factor K toma el valor de 0.28, y el coeficiente de escurrimiento es de $C_e = 0.099$.
- Por último, en un escenario donde se aplica **cambio de uso de suelo aplicando las medidas de mitigación y compensación**, el tipo de suelo responde al tipo B, en el cual el uso de suelo representa a un Pastizal de más del 75 % de suelo cubierto, poco pastoreado, por lo tanto, el factor K toma el valor de 0.20, y el coeficiente de escurrimiento es de $C_e = 0.042$.

Para el cálculo del volumen medio anual de escurrimiento natural, se estimó a partir de los diferentes escenarios del cambio de uso de suelo, con base a los coeficientes de escurrimiento calculados. Por ello, para cada escenario, el cálculo del volumen medio anual de escurrimiento natural queda de la siguiente forma:

○ Volumen medio anual de escurrimiento natural en el área B **sin cambio de uso de suelo**:
 $Ea = P * At * C_e$; $Ea = 0.3407 * 276143 * 0.057$; $Ea = 5,329.145 \text{ m}^3$

○ Volumen medio anual de escurrimiento natural en el área B **con cambio de uso de suelo, sin medidas de mitigación**:
 $Ea = P * At * C_e$; $Ea = 0.3407 * 276143 * 0.099$; $Ea = 9,348.419 \text{ m}^3$

○ Volumen medio anual de escurrimiento natural en el área B **con cambio de uso de suelo y con medidas de mitigación**:
 $Ea = P * At * C_e$; $Ea = 0.3407 * 276143 * 0.042$; $Ea = 3,989.387 \text{ m}^3$

A partir de los datos obtenidos del volumen medio anual de escurrimiento natural por cada escenario de cambio de uso de suelo para el área B, y conocidos los valores de la precipitación de la zona, así como la superficie del área a evaluar, es posible calcular el volumen de agua que se infiltra en el sitio, donde el cálculo del volumen medio anual de infiltración queda de la siguiente forma:



181137

- *Volumen medio anual de infiltración en el área B sin cambio de uso de suelo:*
 $F = (Pa * At) - Ea$; $F = (0.3407 * 276143) - 5329.145$; $F = 88,752.775 \text{ m}^3$
- *Volumen medio anual de infiltración en el área B con cambio de uso de suelo, sin medidas de mitigación:*
 $F = (Pa * At) - Ea$; $F = (0.3407 * 276143) - 9348.419$; $F = 84,733.501 \text{ m}^3$
- *Volumen medio anual de infiltración en el área B con cambio de uso de suelo y con medidas de mitigación:*
 $F = (Pa * At) - Ea$; $F = (0.3407 * 276143) - 3989.387$; $F = 90,092.533 \text{ m}^3$

A continuación, se presenta un cuadro comparativo de la estimación del volumen de escurrimiento medio anual y volumen de infiltración medio anual en las diversas condiciones naturales del terreno para la superficie del área B, dentro de los diferentes tipos de escenario.

Balance hídrico en el cambio de uso de suelo propuesto en el área B

Balance hídrico					
Sin aplicar cambio uso de suelo		Aplicando cambio uso de suelo sin medidas de mitigación		Aplicando cambio uso de suelo con medidas de mitigación	
Escurrimiento	Infiltración	Escurrimiento	Infiltración	Escurrimiento	Infiltración
5,329.145	88,752.775	9,348.419	84,733.501	3,989.387	90,092.533
5.66 %	94.34 %	9.94 %	90.06 %	4.24 %	95.76 %
100 %		100 %		100 %	

Cálculo de coeficiente de escurrimiento, volumen medio anual de escurrimiento natural y volumen medio anual de infiltración del área de las rampas del área C.

Para el cálculo de Coeficiente de Escurrimiento (C_e) correspondiente a la zona de la superficie del área C, se calculó de acuerdo a los escenarios de cambio de uso de suelo. Cabe señalar que los datos utilizados para la ecuación del coeficiente de escurrimiento (valor del factor K y precipitación) son iguales a los obtenidos en el área A y B, por lo que los coeficientes de escurrimiento son los siguientes:

- Para el escenario **sin realizar el cambio de uso de suelo**, el tipo de suelo correspondiente a la zona del área C es de tipo B, donde el uso de suelo pertenece a un Matorral Desértico Rosetófilo, con cobertura entre el 50 a 75 %, por lo tanto, el factor K toma el valor de 0.22, por lo que el coeficiente de escurrimiento es de $C_e = 0.057$.
- En el escenario donde se aplica **cambio de uso de suelo, sin medidas de mitigación**, el tipo de suelo correspondiente es de tipo B, donde el uso de suelo pertenece a una Área desnuda sin vegetación, por lo tanto, el factor K toma el valor de 0.28, y el coeficiente de escurrimiento es de $C_e = 0.099$.
- Por último, en un escenario donde se aplica **cambio de uso de suelo aplicando las medidas de mitigación y compensación**, el tipo de suelo responde al tipo B, en el cual el uso de suelo representa a un Pastizal de más del 75 % de suelo cubierto, poco pastoreado, por lo tanto, el factor K toma el valor de 0.20, y el coeficiente de escurrimiento es de $C_e = 0.042$.

Para el cálculo del volumen medio anual de escurrimiento natural, se estimó a partir de los diferentes escenarios del cambio de uso de suelo, con base a los coeficientes de escurrimiento calculados. Por ello, para cada escenario, el cálculo del volumen medio anual de escurrimiento natural queda de la siguiente forma:

- *Volumen medio anual de escurrimiento natural en el área C sin cambio de uso de suelo:*
 $Ea = P * At * C_e$; $Ea = 0.3407 * 31862 * 0.057$; $Ea = 614.889 \text{ m}^3$

[Handwritten signature]



181137

- Volumen medio anual de escurrimiento natural en el área C con cambio de uso de suelo, sin medidas de mitigación:

$$Ea = P * At * Ce; Ea = 0.3407 * 31862 * 0.099; Ea = 1,078.642 m^3$$

- Volumen medio anual de escurrimiento natural en el área C con cambio de uso de suelo y con medidas de mitigación:

$$Ea = P * At * Ce; Ea = 0.3407 * 31862 * 0.042; Ea = 460.304 m^3$$

A partir de los datos obtenidos del volumen medio anual de escurrimiento natural por cada escenario de cambio de uso de suelo para el área que será destinada para las rampas, y conocidos los valores de la precipitación de la zona, así como la superficie del área a evaluar, es posible calcular el volumen de agua que se infiltra en el sitio, donde el cálculo del volumen medio anual de infiltración queda de la siguiente forma:

- Volumen medio anual de infiltración en el área C sin cambio de uso de suelo:

$$F = (Pa * At) - Ea; F = (0.3407 * 31862) - 614.889; F = 10,240.495 m^3$$

- Volumen medio anual de infiltración en el área C con cambio de uso de suelo, sin medidas de mitigación:

$$F = (Pa * At) - Ea; F = (0.3407 * 31862) - 1078.642; F = 9,776.742 m^3$$

- Volumen medio anual de infiltración en el área C con cambio de uso de suelo y con medidas de mitigación:

$$F = (Pa * At) - Ea; F = (0.3407 * 31862) - 460.304; F = 10,395.079 m^3$$

A continuación, se presenta un cuadro comparativo de la estimación del volumen de escurrimiento medio anual y volumen de infiltración medio anual en las diversas condiciones naturales del terreno, para la superficie del área C, dentro de los diferentes tipos de escenario, tal como se muestra en el Cuadro V. 25:

Balance hídrico en el cambio de uso de suelo propuesto en el área C.

Balance hídrico					
Sin aplicar cambio uso de suelo		Aplicando cambio uso de suelo sin medidas de mitigación		Aplicando cambio uso de suelo con medidas de mitigación	
Escurrimiento	Infiltración	Escurrimiento	Infiltración	Escurrimiento	Infiltración
614.889	10,240.495	1,078.642	9,776.742	460.304	10,395.079
5.66 %	94.34 %	9.94 %	90.06 %	4.24 %	95.76 %
100 %		100 %		100 %	

Balance hídrico promedio de las tres áreas A, B y C.

Cálculo del balance hídrico promedio por áreas (m3/año)						
Áreas	Sin aplicar cambio uso de suelo		Aplicando cambio uso de suelo sin medidas de mitigación		Aplicando cambio uso de suelo con medidas de mitigación	
	Escurrimiento	Infiltración	Escurrimiento	Infiltración	Escurrimiento	Infiltración
A	911.256	15,176.258	1,598.530	14,488.983	682.164	15,405.349
	5.66 %	94.34 %	9.94 %	90.06 %	4.24 %	95.76 %
	100 %		100 %		100 %	
B	5,329.145	88,752.775	9,348.419	84,733.501	3,989.387	90,092.533
	5.66 %	94.34 %	9.94 %	90.06 %	4.24 %	95.76 %
	100 %		100 %		100 %	
C	614.889	10,240.495	1,078.642	9,776.742	460.304	10,395.079
	5.66 %	94.34 %	9.94 %	90.06 %	4.24 %	95.76 %
	100 %		100 %		100 %	



181137

	100 %		100 %		100 %	
Promedios	2,285.096	38,056.509	4,008.530	36,333.075	1,710.619	38,630.987
	5.66 %	94.34 %	9.94 %	90.06 %	4.24 %	95.76 %
	100 %		100 %		100 %	

Se determina que, aplicando las medidas de mitigación y compensación propuestas en el presente documento, durante la implementación del proyecto de explotación de materiales pétreos que implica el CUSTF, se podrá incrementar la infiltración y reducir al mínimo el escurrimiento, igualando a las condiciones iniciales sin aplicar el cambio de uso de suelo.

Medidas de prevención y mitigación para el recurso agua:

- Con base a los resultados promedio obtenidos de los cálculos de escurrimiento e infiltración con diferentes escenarios en cada una de las áreas que se pretenden someter al CUSTF (sin aplicar el proyecto, aplicando el proyecto con y sin aplicar las medidas de mitigación propuestas), se determina que, aplicando las medidas de mitigación y compensación propuestas en el presente documento durante la implementación del proyecto de explotación de materiales pétreos que implica el CUSTF, se podrá incrementar la infiltración y reducir al mínimo el escurrimiento, igualando a las condiciones iniciales sin aplicar el cambio de uso de suelo, tal y como se puede comprobar tanto en el cuadro comparativo de valores promedio como en la gráfica obtenida mediante los mismos.
- El mejor escenario planteado será aquel en el que una vez que la superficie afectada con la explotación de los materiales pétreos, pase a la etapa de abandono, se establezca en forma inmediata la revegetación y reforestación para formar los tres estratos principales que forman las especies nativas de herbáceas, arbustivas y arbóreas, y lograr con ello el mayor porcentaje de cobertura del sitio, para mejorar las condiciones del suelo que permitan una mayor infiltración, reduciendo por lo menos el porcentaje de escurrimiento hasta por lo menos el 1.4 % en el sitio del proyecto.
- Tomando en cuenta el volumen obtenido de 38,056.509 m³/año de infiltración que se logra inicialmente en la superficie del proyecto, se determina que los 36,333.075 m³/año que disminuyen con la aplicación del proyecto, equivale al 4.5 %, con lo que se puede deducir que el efecto negativo es mínimo a nivel del sitio y que se puede minimizar o neutralizar, a través de la aplicación de las medidas de mitigación propuestas en el presente DTU, que consiste en mantener el mayor porcentaje de la capa protectora de vegetación, realizando la remoción en forma paulatina, revegetando las áreas en abandono temporal durante la etapa de operación y mantenimiento, y llevando a cabo la restauración inmediata del sitio impactado cuando pase a la etapa de abandono definitivo, entre otras.
- La extracción de los materiales pétreos, hasta la cota 2,010 msnm, con una profundidad de 40 a 70 metros en ambas áreas de explotación, no afectará a los mantos acuíferos del lugar, ya que de acuerdo al Anexo Plano 19, el manto freático más próximo se ubica a 4.00 km al sur del proyecto e inicia en la cota de 1,960 msnm, a una profundidad de 60 metros, por lo que también hay una diferencia de altitud de 50 metros entre la cota final de extracción y la de la presencia del manto freático distante.
- El cambio de uso de suelo en la superficie solicitada para el CUSTF requerido se realizará en forma paulatina y en fajas, con el ancho máximo que tendrán las bermas de los bancos para la remoción y extracción de los materiales, siguiendo las curvas de nivel, de abajo hacia arriba, conforme la cantidad o demanda de la planta productora de cal y agregados pétreos, esto con el fin de mantener siempre la acción protectora de la cobertura de la vegetación natural que se encuentre aguas arriba de la franja que se desmonte.
- La contaminación de los suelos por derrames de sustancias se evitará impidiendo el acceso de maquinaria y camiones que presenten fugas de aceite y combustible, y en malas condiciones mecánicas, a las áreas de los bancos con actividades de remoción y extracción de materiales pétreos.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo, 03 de mayo de 2018

181137

- Para evitar la contaminación de los suelos y aguas con desechos sólidos urbanos, se realizará la colecta de basura en forma selectiva, para lo cual se colocarán en las áreas de trabajo tambos pintados: 1 de rojo y otro de verde, para que en el rojo se coloquen materiales no biodegradables, como: plásticos, metales, vidrio, etc., y en el verde, para depositar los biodegradables como: papel, cartón y desechos de comestibles. De preferencia se deberán colocar en las orillas de cada área de explotación, donde no sean dañados por la maquinaria y camiones de acarreo.
- Los taludes laterales con materiales sueltos que se lleguen a formar, por la construcción de las rampas de maniobras y acceso, se revegetarán en forma inmediata, a través de la colecta y siembra de semillas de pastos, hierbas y arbustos de especies nativas sobre los mismos, con lo cual se evitará que los escurrimientos pluviales remuevan y arrastren las partículas de suelo suelto en dichos taludes.
- Para evitar la dispersión de los materiales por rodamiento que se desprenden de las partes de los taludes de las áreas de explotación, en donde sea necesario y con el fin de proteger y conservar la vía principal de acceso por donde circula maquinaria, vehículos y trabajadores, se construirán bardas de piedra acomodada y de gaviones, lo cual también evitará el arrastre de materiales hacia la cañada que se encuentra del lado sur del predio, y que desemboca al río Tula, que pasa a unos 5.5 Km al poniente de los predios. Dichas obras se proponen y describen en el Programa de Conservación de Suelo y Agua Dentro del Área de Conservación a implementarse durante la vida útil del proyecto, anexo al DTU
- Para evitar que las partículas sólidas de arrastre, por las aguas pluviales, salgan de la superficie predial del proyecto se construirán las presas filtrantes de gaviones en el lecho de los drenajes naturales, que se señalan en el Anexo Plano 34 y en el mismo Programa de Conservación de Suelo y Agua Dentro del Área de Conservación.
- Con el fin de evitar que las corrientes pluviales puedan afectar la estructura y estabilidad de los bancos de explotación, se construirán las obras de desvío y encauzamiento que se requieran en dichas áreas, como zanjas, canaletas o instalación de toboganes, con lo cual también se evitara la remoción y arrastre de partículas sólidas hacia los drenajes naturales aguas abajo.
- Durante la etapa de operación y mantenimiento, todas las áreas con materiales sueltos en abandono temporal por más de 12 meses se mantendrán revegetadas con especies nativas de pastos, hierbas y arbustos, mediante lo cual, entre otras cosas, además de que se protegerán los suelos inestables contra la erosión al cubrirlos con vegetación, también se incrementará la retención de las aguas pluviales y se incrementará la infiltración de las mismas al subsuelo.
- Una vez que se concluyan las actividades de remoción y extracción de materiales pétreos y la superficie impactada por dicho motivo pase a la etapa de abandono definitivo, inmediatamente se realizarán las actividades de restauración, como es la conformación del terreno y su reforestación con especies nativas de pastos, hierbas, arbustos y árboles. Tal y como se propone en el Programa de Restauración del Sitio, Después de la Vida Útil del Proyecto, con lo cual se recuperará totalmente la acción protectora de la vegetación para los suelos del lugar contra las acciones erosivas y que además incrementa la infiltración de las aguas pluviales al subsuelo para el recargue de los mantos acuíferos del lugar

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, reforestación, conservación de suelos y agua dentro del **proyecto** y en zonas aledañas donde puedan existir tierras frágiles, servirán para mantener la misma calidad de agua existente e infiltración.



181137

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.**

4. 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:

- ✓ Con la autorización de la superficie para CUSTF solicitada, además de que se podrá asegurar el abastecimiento continuo y eficiente de materias primas por un periodo, de por lo menos 25 años, e incremento de la capacidad productiva de la planta industrial de cal y agregados pétreos, también se conservarán e incrementarán los empleos actuales en la misma, con lo cual se mantendrá la importancia de la actividad industrial en la región como una actividad económica detonante y ocupadora de mano de obra en la región.
- ✓ La compañía promotora tiene adoptada una Política y Objetivos Integrales, en los cuales asume mayormente el compromiso de desarrollar una cultura de cuidado del medio ambiente, y controlar y disminuir los impactos ambientales significativos.
- ✓ Se conservarán e incrementarán los empleos actuales en la misma, con lo cual se mantendrá la importancia de la actividad industrial en la región como una actividad económica detonante y ocupadora de mano de obra en la región.
- ✓ Se asegurará, tanto la operación de la planta beneficiadora de minerales, como la extracción minera subterránea, con lo cual se mantendrán las fuentes de empleo para un total de 40 trabajadores y administrativos que se emplean en la extracción y acarreo de los minerales en la planta productora de cal y agregados pétreos, los cuales a la vez reciben prestaciones sociales de servicios médicos, de transporte, entre otros.
- ✓ Aparte de los 60 empleos directos que se generarán, tanto por la explotación de los materiales pétreos como en la operación y mantenimiento de la planta industrial, se tiene contemplado que en forma indirecta se origina un número mayor a los 500, debido a la demanda de transporte de acarreo y urbano, abastecimiento de insumos, mantenimiento de caminos y rampas, de provisión de alimentos, servicios de vigilancia con policía bancaria y las actividades de la industria de la construcción, la cual se abastece de la producción de la planta industrial que se abastece de las materia prima.
- ✓ De acuerdo a los valores obtenidos y comparados, tanto de los recursos biológicos forestales, como de la inversión y derrama económica del proyecto, se determina que el valor más alto que corresponde al proyecto, que tiene una diferencia altamente considerable a favor de [REDACTED], respecto al valor de los recursos biológicos forestales que serán afectados, por lo que tendrá un alto impacto económico local y regional que demandará mano de obra, servicios e insumos durante el periodo de 12 años de vida útil del proyecto, 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.

Comparación de los valores de los recursos biológicos forestales afectados con los de del proyecto.

Valor total del proyecto por inversión y derrama económica en el periodo de 12 años (\$)	Valor total durante el periodo de 12 años de los recursos biológicos forestales y servicios ambientales a impactar con el proyecto (\$)
[REDACTED]	2,484,160.63

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 03 de mayo de 2018

181137

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 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 133.02.03.0128.2018-180272 de fecha 12 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 14 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 06 de marzo de 2018 en el sitio del **proyecto**, en la que se constató que NO se observó vestigios de incendios forestales.

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.



181137

- b) En el DTU-A presentan la vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables como el Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Ixmiquilpan (OET-RI) y Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Región Tula-Tepeji (PDUOT-RTT).

Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Ixmiquilpan

El presente **proyecto** que nos ocupa se ubica en la UGA 195. Dicha UGA pretende conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas presentes, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra, evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados. Explotando los bancos de materiales existentes hasta su periodo concesionado garantizando su restauración al fin del mismo. Con usos compatibles de Forestal no Maderable, Turismo, **Minería**, Infraestructura y Conservación; y usos incompatibles Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganadería, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria y Asentamientos Humanos. De acuerdo a las características del proyecto, el uso de suelo compatible es minería.

El **promovente** manifiesta lo siguiente:

Unidad de Gestión Ambiental No. 195.

La Unidad de Gestión Ambiental 195 se caracteriza de acuerdo con el siguiente cuadro:

Definición de la Unidad de Gestión Ambiental, política ambiental, criterios ecológicos y estrategias, con relación a la UGA 195 donde se ubica el proyecto.

Política de restauración		
Lineamientos. Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas presentes, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra, evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados, explotando los bancos de materiales existentes hasta su periodo concesionado garantizando su restauración al fin del mismo		
Modelo	Estrategias	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E23, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39 y E46.
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Mn01, Mn02, Mn03, Mn04, Mn05, Mn06, Mn07, Mn08, Mn09, Mn10, Mn11, Mn12, Mn13, Mn14, Tu02, Tu03, Tu04 y Tu05.
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo, Minería, Infraestructura y Conservación
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganadería, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria y Asentamientos Humanos.

La política de restauración se encuentra dirigida a zonas, que debido a la presión de diversas actividades antropogénicas, han sufrido una degradación en la estructura o función de los ecosistemas, y en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. De esta manera, una vez lograda la restauración será posible asignar otra política, de protección o de conservación.

Análisis criterios ecológicos y su congruencia con el proyecto

El análisis de congruencia se realiza con base a los criterios ecológicos y políticas ambientales del Ordenamiento Ecológico Regional de Ixmiquilpan que corresponden a la Unidad de Gestión Ambiental 195 (UGA 195) donde se ubica el proyecto, en donde se determina que los criterios para las actividades aplicables al proyecto son: Conservación (Co) y Minería (Mn).

Análisis de congruencia del proyecto con los criterios y recomendaciones ecológicas aplicables para la unidad de gestión ambiental 195.

Conservación (Co)	Cumplimiento por el promovente
-------------------	--------------------------------

Blvd. Everardo Márquez 612, Col. de los Maestros, C.P. 42092, Pachuca, Hidalgo, Mexico.
Tel.: (771) 7179404-06-23-25. www.semarnat.gob.mx

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

181137 Pachuca de Soto, Hidalgo. 03 de mayo de 2018

I	Cualquier actividad productiva a realizarse en la UGA deberá garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.	Para asegurar la conservación de la biodiversidad tanto vegetal como faunística con la implementación del proyecto de explotación de materiales pétreos, la empresa promovente ha decidido conservar y proteger el 60.1 % de la superficie con vegetación forestal inicial con el fin de destinarla para amortiguamiento y conservación. La remoción de la vegetación para el cambio de uso de suelo forestal requerido se llevará a cabo en forma paulatina, durante la vida útil del proyecto, tal y como se propone en los apartados correspondientes del presente DTU y del Programa de Rescate, Colecta y Reubicación del Material Vegetal en el Sitio del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, anexo al mismo. Antes de iniciar la remoción de la vegetación nativa en la superficie de CUSTF, además de los ejemplares de las especies <i>Echinocactus platyacanthus</i> y <i>Dasyliroium acrotrichum</i>, considerada la primera por la NOM-059-SEMARNAT-2010 con protección especial y endémica, y la segunda como endémica y amenazada, también se rescatarán, reubicarán y protegerán las demás especies comunes susceptibles, como se propone en el Programa de Rescate, Colecta y Reubicación del Material Vegetal en el Sitio del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales anexo al presente DTU, con lo cual se asegura la conservación de la biodiversidad vegetal del lugar. Para la protección y conservación de la fauna silvestre del lugar, previamente y durante la remoción paulatina de la vegetación, se realizarán actividades de rescate y reubicación de las especies faunísticas que se lleguen a encontrar en la superficie de CUSTF, tal y como se proponen en el Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Fauna Silvestre Afectadas y su Adaptación al Nuevo Hábitat. Para mantener la estabilidad de los suelos del sitio durante la etapa de operación y mantenimiento, la explotación a cielo abierto de los materiales pétreos se realizará en forma paulatina mediante el método de explotación a cielo abierto, a través de bancos múltiples siguiendo las curvas de nivel, las bermas que se formarán serán anchas, de 5 a 15 metros y los taludes de baja altura, en un rango de 5 a 10 metros, con lo cual además de que se asegurará la estabilidad del área o frente de explotación también se favorecerá la realización de las actividades posteriores de restauración del sitio. Para evitar las acciones erosivas en la superficie forestal residual de amortiguamiento y conservación, incrementar la infiltración de las aguas pluviales para el recargue de los mantos acuíferos y evitar que el arrastre de materiales por las aguas pluviales pueda afectar tanto cuerpos de agua como terrenos aledaños y la vegetación natural, aguas abajo, se implementará el Programa de Conservación de Suelo y Agua Dentro del Área de Conservación, durante la vida útil del proyecto. Una vez que se concluya la vida útil del proyecto de explotación de materiales y la superficie impactada pase a la etapa de abandono, inmediatamente se realizarán las actividades de restauración, como es la conformación del terreno y su reforestación con especies nativas de pastos, hierbas, arbustos y árboles, con lo cual se protegerán los suelos del lugar contra las acciones erosivas, para lo cual se presenta anexo al DTU el Programa de Restauración del Sitio, Después de la Vida Útil del Proyecto.
---	---	---

Minería no metálica (Mn)	Justificación por el promovente
Los predios sujetos a extracción de materiales pétreos para construcción contarán con programa de seguimiento de las medidas de mitigación ambiental, definidas en el resolutivo de las manifestaciones de impacto ambiental, avalado por la autoridad competente. Se consideran parte de este uso las actividades relacionadas con el aprovechamiento pétreo, como el triturado, laminado y similares.	Mediante el presente documento DTU se está realizando el trámite SEMARNAT 09-001-A, de conformidad con el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación, con fecha del 22 de diciembre de 2010; donde se establecen 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, así como lo que se indica y asigna a servidores públicos que se señalan, y con fundamento a lo establecido en el artículo séptimo del mismo acuerdo.



181037

		Es importante reafirmar que de acuerdo al Artículo 5º de la Ley Minera, los materiales pétreos existentes en los terrenos de la empresa promotora, que se pretenden aprovechar para continuar con la producción de cal hidratada y agregados pétreos para la industria de la construcción, están incluidos en la Fracción IV de excepción del mismo, por lo cual quedan exentos de la aplicación de la Ley Minera para su explotación. Observación de la SEMARNAT La SEMARNAT aclara que la presente autorización ampara exclusivamente el CUSTF e impacto ambiental, es decir, por la remoción de la vegetación de matorral crasicaule y evaluación del impacto ambiental de la actividad del cambios de uso del suelo de áreas forestales (zona árida), para destinarlos a actividades no forestales, en este caso para el desarrollo del proyecto, por lo que no exenta al promotor 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.
2	Se garantizará la restauración total del sitio de explotación una vez finalizada la explotación concesionada.	Una vez que se concluya la vida útil del proyecto de explotación de materiales pétreos y la superficie impactada pase a la etapa de abandono, inmediatamente se realizarán las actividades de restauración, como es la conformación del terreno y su reforestación con especies nativas de pastos, hierbas, arbustos y árboles, con lo cual se restablecerán los servicios ambientales que viene proporcionando actualmente el total de la superficie forestal. El promotor presenta un programa de restauración de proyecto, misma que estará obligado a cumplirla.
3	La explotación de materiales pétreos evitará la reducción de la cobertura vegetal y al retirarse deberá restaurar el área de explotación.	Como ya se señaló en el caso anterior, una vez que se concluya la vida útil del proyecto de explotación de materiales y la superficie impactada pase a la etapa de abandono, inmediatamente se realizarán las actividades de restauración, como es la conformación del terreno y su reforestación con especies nativas de pastos, hierbas, arbustos y árboles, con lo cual se restablecerán los servicios ambientales en toda la superficie inicial. La SEMARNAT observa que este criterio no es limitativo para la remoción de la vegetación forestal, sin embargo, el promotor desarrollará un programa de rescate de flora silvestre por afectar y uno de reforestación de especies nativas.
4	En el área de estudio queda restringido la extracción, uso, manejo, producción y/o almacenaje de sustancias o mezclas de las mismas, con características de corrosividad y/o explosividad y/o toxicidad y/o inflamabilidad y/o biológico infecciosas, de conformidad con las normas oficiales mexicanas y demás normatividad aplicable, en procesos productivos o de servicios o de investigación que pongan en riesgo las tierras, agua y la calidad de vida de los habitantes del área de estudio.	En las actividades de explotación de materiales pétreos, en las áreas de trabajo no se utilizarán sustancias corrosivas, tóxicas, inflamables ni biológico infecciosas. Para el caso de los explosivos para la remoción de los materiales, la empresa promotora cuenta en el con un polvorín autorizado por la Secretaría de la Defensa Nacional para el almacenamiento de los mismos, además de que viene aplicando el proceso de reglamentario de uso y manejo condicionado en la autorización, emitida por la misma SEDENA. La SEMARNAT aclara que la presente autorización ampara exclusivamente el CUSTF e impacto ambiental, es decir, por la remoción de la vegetación de matorral crasicaule y evaluación del impacto ambiental de la actividad del cambios de uso del suelo de áreas forestales (zona árida), para destinarlos a actividades no forestales, en este caso para el desarrollo del proyecto, por lo que no exenta al promotor de obtener aquellas autorizaciones, permisos, licencias, entre otras.

181137

		que correspondan emitir a otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus competencias, para la explotación de materiales pétreos.
5	Las autoridades competentes informarán al público sobre las solicitudes de autorización para explotación minera que se hayan presentado. El público podrá remitir sus observaciones y participar en el procedimiento de evaluación de las solicitudes de autorización. Se informará al público, mediante avisos públicos u otros medios apropiados, tales como los electrónicos cuando estén disponibles, en una fase temprana del procedimiento de concesión de una autorización o, a más tardar, tan pronto como sea razonablemente posible facilitar la información, de los siguientes asuntos: • La solicitud de una autorización. • Los pormenores del calendario para la presentación de observaciones o la formulación de preguntas. • Una indicación de las fechas y los lugares en los que se facilitará la información pertinente, o de los medios por los que se informará. • Los procedimientos de participación del público. El público interesado tendrá derecho a expresar observaciones y opiniones a la autoridad competente antes de que se adopte una decisión. Una vez adoptada una decisión, la autoridad competente informará al público interesado de conformidad con los procedimientos apropiados y pondrá a su disposición la siguiente información: • El contenido de la decisión y una copia de la autorización. • Las razones y consideraciones sobre las que se basa la decisión.	Se pondrá el documento a disposición para la consulta pública. También se publicará el estrato del proyecto de conformidad con lo dispuesto en la fracción I del artículo 34, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y al artículo 37 de su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental. Se cumple este criterio ecológico: la SEMARNAT publicó el 07 de septiembre de 2017 en la SEMARNAT No. DGIRA/051/17 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 31 de agosto al 06 de septiembre del 2017 y extemporáneos. La SEMARNAT, señala 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.
7	Las empresas mineras que lleven a cabo la explotación minera con técnicas que representen un riesgo potencial para la salud pública o para el medio ambiente establecerán una estrategia de prevención de accidentes graves, un sistema de gestión de la seguridad y un plan de emergencia interior con las medidas que se deban tomar en el emplazamiento en caso de accidente.	La empresa promovente cumplirá con las medidas preventivas para evitar accidentes, además de que contará con el equipo necesario para el emplazamiento en caso de de presentarse algún accidente. La SEMARNAT aclara que la presente autorización ampara exclusivamente el CUSTF e impacto ambiental, es decir, por la remoción de la vegetación de matorral erasicaule y evaluación del impacto ambiental de la actividad del cambios de uso del suelo de áreas forestales (zona arida), para destinarlos a actividades no forestales, en este caso para el desarrollo del proyecto, por lo que no exenta al promovente 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.
9	La afectación por el ruido producido en las distintas operaciones de explotación minera, como por ejemplo en la trituración y en la molienda, la generación de energía, el	En los trabajos de explotación a realizar, se respetarán los límites máximos permisibles de emisiones de ruido conforme a la NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, para



181137

	transporte y en la carga y descarga de minerales y de material estéril sobrante de la mina y del ingenio deberán ser realizadas respetando la Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994 . Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	ello solo se permitirá el uso de maquinaria en buenas condiciones mecánicas y que posean el sistema de reducción con escape. En el caso de las voladuras para la remoción de materiales, se utilizarán las cargas máximas que produzcan el mínimo de ruidos que afecten al ser humano, a través de personal técnico capacitado.
10	Las empresas mineras establecerán un sistema de garantía financiera antes de iniciar la explotación, con el fin garantizar la existencia y disponibilidad de fondos para rehabilitar las instalaciones al final de la explotación. La autoridad competente exigirá, antes del comienzo de cualquier actividad de explotación, la constitución de una garantía financiera de forma que: a) Se cumplan todas las obligaciones impuestas por la autorización con arreglo a la normatividad existente, incluidas las disposiciones relativas a la fase posterior al cierre. b) Existan fondos fácilmente disponibles en cualquier momento para la rehabilitación del terreno afectado. El cálculo de la garantía se realizará con base en: a) La repercusión medioambiental probable de la explotación, teniendo en cuenta el uso futuro de los terrenos rehabilitados. b) El supuesto de que terceros independientes y debidamente cualificados evaluarán y efectuarán cualquier trabajo de rehabilitación necesario.	La SEMARNAT aclara que la presente autorización ampara exclusivamente el CUSTF e impacto ambiental, es decir, por la remoción de la vegetación de matorral crasicaule y evaluación del impacto ambiental de la actividad del cambios de uso del suelo de áreas forestales (zona arida), para 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.
11	Los sitios de explotación se considerarán definitivamente cerrados cuando la autoridad competente efectúe una inspección final, examine los informes presentados por la entidad explotadora, haya certificado que el emplazamiento ha sido rehabilitado y haya dado su visto bueno. Tras el cierre, la entidad explotadora mantendrá y supervisará el lugar mientras la autoridad competente lo considere necesario. Los costes de estas medidas correrán en principio por cuenta de la empresa minera.	La SEMARNAT aclara que la presente autorización ampara exclusivamente el CUSTF e impacto ambiental, es decir, por la remoción de la vegetación de matorral crasicaule y evaluación del impacto ambiental de la actividad del cambios de uso del suelo de áreas forestales (zona arida), para 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 y su abandono.
12	La autoridad competente establecerá un mecanismo para la coordinación de las intervenciones en caso de emergencia. La entidad explotadora aplicará el plan de emergencia interior, cuando proceda, y seguirá todas las instrucciones de la autoridad competente sobre las medidas correctoras que deban tomarse. La	La SEMARNAT aclara que la presente autorización ampara exclusivamente el CUSTF e impacto ambiental, es decir, por la remoción de la vegetación de matorral crasicaule y evaluación del impacto ambiental de la actividad del cambios de uso del suelo de áreas forestales (zona arida), para 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,

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
SALUDABLES Y VIGILANTES



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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 03 de mayo de 2018

181137

	entidad explotadora sufragará los costes de las medidas que se deban emprender.	que correspondan emitir a otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus competencias, para la explotación de materiales pétreos y su seguimiento.
13	La entidad explotadora será responsable del mantenimiento, seguimiento, control y medidas correctoras en la fase posterior al cierre durante todo el tiempo que exija la autoridad competente, habida cuenta de la naturaleza y duración del peligro, salvo cuando la autoridad competente decida asumir estas tareas en lugar de la entidad explotadora, una vez cerrada definitivamente un sitio de explotación.	En el presente DTU-A, se tiene contemplado realizar los trabajos de restauración de la superficie impactada por la explotación una vez que pase a la etapa de abandono definitivo y dar seguimiento posterior a dichos trabajos para asegurar la completa restauración del sitio.
14	Tras el cierre un sitio de explotación minera la entidad explotadora notificará a la autoridad competente, sin demora, cualquier suceso o circunstancia que pueda afectar a la estabilidad de la instalación de residuos y cualesquiera efectos medioambientales significativos adversos, revelados por los procedimientos de control y seguimiento de la instalación de residuos.	La SEMARNAT aclara que la presente autorización ampara exclusivamente el CUSTF e impacto ambiental, es decir, por la remoción de la vegetación de matorral crasicaule y evaluación del impacto ambiental de la actividad del cambios de uso del suelo de áreas forestales (zona arida), para 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 y su abandono.

La SEMARNAT observa que los criterios ecológicos Co y Mn, sus lineamientos no restringen o prohíben el desarrollo del **proyecto**, sin embargo, el **promoviente** está obligado a cumplir cada numeral de los lineamientos señaladas. En este sentido, el **proyecto** no contraviene con OET-RI.

Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Región Tula-Tepeji

De acuerdo a los usos del suelo y zonificación primaria del PDUOT-RTT, y con base a las coordenadas UTMWGS 84 de la ubicación del **proyecto**, se observa que se sitúa en una zona no urbanizable, donde el uso de suelo actual es: matorral y bosque.

Se observa que el PDUOT-RTT, se desarrolló desde una perspectiva integral y de largo plazo y un enfoque participativo, el cual surge como un producto de la decisión federal de construir una nueva refinería en la región de Tula-Tepeji.

Además, en su Capítulo III Propuesta para el Desarrollo de la Región, se ha desarrollado estrategias que puedan relacionarse con las ventajas de desarrollo de la región, siendo una de ellas: El Ordenamiento Territorial, que contempla el uso del suelo y una propuesta de zonificación primaria, donde se destaca que este instrumento legal establece los lineamientos generales que concuerdan con la estrategia de desarrollo establecida en el programa, sin embargo las densidades y usos del suelo propuestos se indicarán de forma precisa en los respectivos Programas Municipales de Desarrollo Urbano.

De lo anterior se desprende que en el PDUOT-RT, define los Usos de Suelo en función del Ordenamiento Territorial y desde el punto de vista de asentamientos humanos para el desarrollo urbano (urbanizable y no urbanizable), para lo cual contempla áreas de matorral y bosque, sin embargo, no es restrictivo para el desarrollo del **proyecto**, sino que buscan planificar, ejecutar y controlar las acciones de ordenamiento y regulación del proceso de urbanización. El mismo PDUOT-RT tiene como objetivo de lograr un crecimiento urbano-territorial ordenado y sustentable, mientras que el **proyecto** es para asegurar el abastecimiento de materiales pétreos, como materia prima a la planta productora de cal y agregados pétreos, cuyo tipo de suelo NO está identificado para un Uso Urbano.



181137

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Especificación de la norma	Cumplimiento por el promovente
4.2.1 Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.	Se respetará lo que indica esta especificación de la norma. Además, todo vehículo que circule dentro de las áreas de explotación contará con la constancia del centro de verificación de emisiones contaminantes.
4.2.1.1 Cuando los vehículos que sean definidos por su fabricante como inoperables en el dinamómetro o aquellos cuyo peso rebasa la capacidad del mismo, se empleará el método de prueba estática procedimiento de medición, de acuerdo con lo establecido en la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya.	Se respetará lo que indica esta especificación de la norma para el caso que se presente.
4.2.2 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, los límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, establecidos en el Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya; en función del año-modelo, son los establecidos en el numeral 4.2.2, (TABLA 2) de la presente Norma Oficial Mexicana y serán aplicables de acuerdo al transitorio quinto de la misma.	Se respetará lo que indica esta especificación de la norma. Además, todo vehículo que se utilice contará con la constancia del centro de verificación. La empresa promotora realizará el debido mantenimiento a las unidades vehiculares bajo su propiedad y evitará el uso de vehículos en malas condiciones.
4.3 Quedan exceptuados del criterio de Factor Lambda establecido en el numeral 4.2.1, (TABLA 1) y el numeral 4.2.2 (TABLA 2) de la presente Norma Oficial Mexicana los vehículos que por diseño operen con mezcla pobre, conforme a las especificaciones establecidas por el fabricante y del conocimiento de la autoridad competente.	También se respetarán estas indicaciones para el caso que se presenten.
4.5 Los vehículos nuevos podrán quedar exentos de la verificación vehicular obligatoria por un periodo de hasta dos años posteriores a partir de su adquisición, y de acuerdo a lo establecido en las disposiciones expedidas por las autoridades federales y/o locales competentes. Estas autoridades podrán ampliar el beneficio de exención de acuerdo a las políticas de promoción de vehículos con nuevas tecnologías de control de emisiones.	Se respetará lo que indica esta especificación de la norma. Además, todo vehículo que se utilice contará con la constancia del centro de verificación para su circulación sin pasarse de los límites de emisiones contaminantes.

NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible-Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

2

A

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 03 de mayo de 2018

181137

Especificación de la norma	Vinculación con el proyecto
7.1. De la medición de los límites máximos permisibles de opacidad.	
7.1.3 Los propietarios o conductores de los automotores materia de la presente Norma deberán presentarlos a evaluación de sus emisiones contaminantes en los centros de verificación de emisiones vehiculares autorizados y/o unidades de verificación acreditadas, de acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el Programa de Verificación Vehicular que le corresponda y que para tal efecto emita cada autoridad ambiental.	Para asegurar el cumplimiento a dicha norma, a toda la maquinaria que opere en las áreas de explotación se les proporcionará en forma oportuna el servicio de afinación de motor, cambio de lubricantes y mantenimiento básico. Se respetará lo que indica esta especificación de la norma.
7.1.4 Los límites máximos permisibles de opacidad contenidos en las tablas "1" y "2" se evaluarán bajo el procedimiento de prueba definido en el numeral 5 de la presente Norma. Se considera que un vehículo pasa la prueba cuando la opacidad del humo emitido es igual o menor al nivel máximo permisible que le corresponda de acuerdo al año-modelo de la unidad y de su peso bruto vehicular.	Igual que en el punto anterior, a toda la maquinaria que opere en las áreas de explotación, se les proporcionará en forma oportuna el servicio de afinación de motor, cambio de lubricantes y mantenimiento básico. Se respetará lo que indica esta especificación de la norma.
7.1.5 El personal del Centro de Verificación de Emisiones Vehiculares y/o de las unidades de verificación entregará, al propietario o conductor del vehículo, el documento oficial en donde se haga constar el resultado de la prueba.	Se cumplirán las indicaciones de este punto de la norma.
7.1.6 En caso de que los límites de emisión incumplan con lo establecido en la presente Norma, el propietario o conductor del automotor deberá dar el mantenimiento vehicular necesario y volver a presentar su vehículo a revisión de sus emisiones, repitiendo el ciclo hasta obtener el documento aprobatorio.	Para evitar estos casos, la empresa promovente, de manera preventiva, procurará que a toda la maquinaria que opere en las áreas de explotación se les proporcione, en forma oportuna, el servicio de afinación de motor, cambio de lubricantes y mantenimiento básico.

NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Especificación de la norma	Vinculación con el proyecto
4. El aprovechamiento y manejo de las especies y poblaciones en riesgo se debe llevar a cabo de acuerdo con lo establecido en el artículo 87 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en los artículos 85 y 87 y demás aplicables de la Ley General de Vida Silvestre.	Para el presente proyecto, que involucra la remoción de vegetación, se realizará el rescate y protección de las especies que se encuentran con categoría de riesgo, conforme al Programa de Rescate, Colecta y Reubicación del Material Vegetal en el Sitio del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, anexo al presente DTU, por lo que no se realizará un aprovechamiento o manejo de dichas especies.

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,

Bvld. Everardo Marquez 612, Col. de los Maestros, C.P. 42092, Pachuca, Hidalgo, México.

Tel.: (771) 7179404-06-23-25. www.semarnat.gob.mx



181137

ésta 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 133.02.03.0218.2018.-180524 de fecha 07 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 **promoviente** que como parte del procedimiento para expedir la autorización del CUSTF, se debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de \$1,840,387.58 (un millón ochocientos cuarenta mil trescientos ochenta y siete pesos 56/00 M.N.), por concepto de compensación ambiental, para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 131.4328 hectáreas de matorral desértico rosetófilo, preferentemente en el estado de Hidalgo.

-Que mediante escrito de fecha 26 de abril de 2018, y recibido en ECC de la SEMARNAT el 30 de abril de 2018, el **promoviente** presentó ficha de depósito ante el Fondo Forestal Mexicano y recibo fiscal No. 243 emitida por la Comisión Nacional Forestal de fecha 25 de abril de 2018, por la cantidad de \$1,840,387.58 (un millón ochocientos cuarenta mil trescientos ochenta y siete pesos 56/00 M.N.), por concepto de compensación ambiental, para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 131.4328 hectáreas de matorral desértico rosetófilo, 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 35.5224 hectáreas.
- Que el ecosistema que se verá afectado es un tipo de vegetación matorral desértico rosetófilo, el cual ocupa una amplia extensión dentro de la cuenca hidrológico-forestal, 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 en el 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 de la cuenca hidrológico-forestal. 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 mitigarse; asimismo de

181137

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 Progreso de Obregón, 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 en la pagina 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 I 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 y por excepción el cambio de uso de suelo forestal al Lic. Jesús Alejandro Dagda Morón, representante legal de la empresa CAL DE APASCO S. A. DE C. V., en una superficie de 35.5224 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "Explotación de materiales pétreos en dos predios del municipio de Progreso de Obregón", con ubicación en los predios El Tepe y Sin Nombre, municipio de Progreso de Obregón, Estado de Hidalgo, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

- El cambio de uso de suelo forestal que se autoriza, corresponde al tipo de vegetación de Matorral desértico rosetófilo y comprendido por una superficie de 35.5224 hectáreas que se ubica en los predios el Tepe y Sin Nombre, municipio de Progreso de Obregón, Estado de Hidalgo, la cual se encuentra delimitada por las coordenadas UTM WGS84:

Coordenadas UTM que delimitan las 4.7219 has
solicitadas para cambio de uso de suelo forestal del área A.

Vertices	Coordenadas UTM				
	X	Y			
1	480379 749	2247872 859	4	479791 978	2248055.390
2	480292 842	2248246.553	5	480249.000	2248107.465
3	479796.002	2248066 277			

Coordenadas UTM que delimitan las 27.6143 has
solicitadas para cambio de uso de suelo forestal del área B.

Vertices	Coordenadas UTM				
	X	Y			
1	481001.327	2248376 262	7	481306.015	2248242.939



181137

2	481058.199	2248344.495	8	481349.671	2248229.181
3	481109.087	2248319.845	9	481394.598	2248217.811
4	481149.436	2248302.647	10	481775.430	2248364.529
5	481193.751	2248285.453	11	481707.263	2248775.283
6	481255.479	2248261.989	12	481367.813	2248653.015
			13	480953.544	2248504.687

Coordenadas UTM que delimitan las 3.1862 has solicitadas
para cambio de uso de suelo forestal para la rampa de acceso.

Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	480379.749	2247872.859	63	480772.987	2248439.533
2	480442.413	2247947.485	64	480793.693	2248456.282
3	480461.428	2248001.578	65	480859.350	2248467.571
4	480478.901	2248057.929	66	480980.298	2248432.781
5	480486.451	2248073.630	67	480985.746	2248418.137
6	480503.577	2248085.271	68	480858.675	2248455.279
7	480523.459	2248079.482	69	480798.808	2248444.985
8	480533.122	2248070.729	70	480785.019	2248433.832
9	480568.227	2248036.075	71	480785.062	2248426.397
10	480612.445	2248011.229	72	480809.620	2248378.418
11	480642.864	2247983.022	73	480835.701	2248325.587
12	480682.239	2247943.600	74	480886.671	2248244.680
13	480708.838	2247927.185	75	480921.880	2248170.569
14	480712.093	2247927.168	76	480946.520	2248108.310
15	480713.092	2247930.060	77	480976.611	2248057.797
16	480689.298	2248003.609	78	480978.849	2248049.942
17	480660.229	2248083.073	79	480977.101	2248040.985
18	480636.414	2248136.271	80	480965.645	2248037.376
19	480602.619	2248191.131	81	480954.901	2248041.047
20	480549.176	2248227.122	82	480944.301	2248049.058
21	480500.822	2248257.412	83	480893.946	2248089.809
22	480465.552	2248266.147	84	480868.535	2248127.885
23	480406.048	2248265.427	85	480835.906	2248178.814
24	480381.358	2248252.508	86	480775.540	2248225.169
25	480373.772	2248239.023	87	480720.107	2248268.953
26	480362.863	2248165.632	88	480678.552	2248293.483
27	480353.387	2248136.151	89	480633.104	2248302.915
28	480334.024	2248111.310	90	480585.300	2248306.787
29	480325.261	2248107.153	91	480529.183	2248308.793
30	480322.479	2248119.115	92	480461.487	2248304.327
31	480326.309	2248120.932	93	480417.733	2248299.332
32	480342.614	2248141.849	94	480385.749	2248288.986
33	480351.138	2248168.368	95	480382.877	2248286.822
34	480362.228	2248242.977	96	480381.942	2248283.807
35	480372.642	2248261.492	97	480383.790	2248279.640
36	480382.147	2248266.465	98	480387.203	2248278.258

SEMARNAT

SERVICIO NACIONAL
DE
RECURSOS NATURALES

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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 03 de mayo de 2018

181137

37	480377.075	2248266.685	99	480408.576	2248277.328
38	480368.142	2248267.407	100	480466.931	2248278.168
39	480358.310	2248278.648	101	480505.568	2248268.599
40	480363.471	2248292.613	102	480555.714	2248237.186
41	480375.964	2248298.433	103	480611.475	2248199.635
42	480415.180	2248311.119	104	480647.045	2248141.894
43	480460.411	2248316.283	105	480671.354	2248087.591
44	480529.737	2248320.856	106	480700.645	2248007.518
45	480586.729	2248318.710	107	480727.163	2247925.137
46	480634.815	2248314.815	108	480726.472	2247918.685
47	480682.938	2248304.828	109	480722.465	2247913.492
48	480726.907	2248278.874	110	480715.949	2247911.157
49	480782.913	2248234.637	111	480709.162	2247912.846
50	480844.879	2248187.054	112	480674.758	2247934.118
51	480878.579	2248134.453	113	480634.232	2247974.384
52	480902.914	2248097.989	114	480605.301	2248001.478
53	480950.396	2248059.563	115	480560.943	2248026.403
54	480960.463	2248052.003	116	480526.086	2248060.913
55	480963.506	2248052.466	117	480518.773	2248067.710
56	480964.012	2248055.498	118	480507.055	2248070.706
57	480935.717	2248102.997	119	480496.507	2248066.011
58	480910.869	2248165.781	120	480489.610	2248051.949
59	480876.138	2248238.887	121	480472.824	2247997.810
60	480825.216	2248319.717	122	480453.009	2247941.443
61	480798.898	2248373.208	123	480388.939	2247865.142
62	480773.078	2248423.499			

Las diferentes etapas de desarrollo y las características del PROYECTO se detallan en el Capítulo VII del DTU-A.

- 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 forestales

Especie	Volumen a remover m³ (R. T. A.)
Vauquelinia corymbosa	1.9150

Código: C-13-050-TEP-002/18

- 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 éste resolutivo.



181137

- 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 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** mostrará 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 flora 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 **cuatro meses** 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

SERVICIO NACIONAL
DE RECURSOS NATURALES



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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 03 de mayo de 2018

181137

SEMARNAT, de conformidad con lo establecido en los artículos 51 fracción I, 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 **promoviente** 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 **promoviente** 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 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:

- 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.
- 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.
- 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.
- 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).
- Calendarización de actividades y acciones que se vayan desarrollando.
- 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 **promoviente** 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 **promoviente** pueda incluir otros que puedan contribuir al éxito de las mismas:

- 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.
- Reporte de las actividades y resultados obtenidos (incluir anexo fotográfico que evidencien las acciones realizadas).

- C. La **SEMARNAT**, valida los siguientes programas anexo al DTU-A: programa de conservación de suelo y agua dentro del área de conservación, programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, programa de Reforestación de especies nativas en áreas aledañas al **proyecto** y el programa de restauración del sitio,



181137

después de la vida útil del proyecto. 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 140 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 a 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
- E. El **promovente** deberá presentar a la **SEMARNAT**, para su análisis y validación, en un plazo de 140 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 10 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 (a lo largo de la vida del proyecto)
 - g) Evaluación de las actividades
 - h) Informe de avances y resultados.
- F. 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**.
- G. El material producto del despalle 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
- H. 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**.
- I. 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.

A

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 03 de mayo de 2018

181137

J. Presentar ante esta SEMARNAT para su seguimiento, en un plazo de 120 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 **promoviente**, y las condicionantes establecidas en el presente oficio resolutivo. El **promoviente** deberá presentar a la SEMARNAT copia de dicho programa, ejecutarlo e ingresar de manera semestral ante la 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

K. 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.

L. **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 despalde 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 L, 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.



181137

- IX. El **promoviente** 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 25 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 de construcción del **proyecto de explotación de materiales pétreos**. La vigencia otorgada para el **proyecto** podrá ser modificada y prorrogada a solicitud del **promoviente**, 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 **promoviente** en la documentación presentada.

En materia de impacto ambiental el **promoviente** deberá solicitar por escrito a esta **SEMARNAT** la aprobación de su solicitud, conforme a lo establecido en el trámite 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 **promoviente**, debidamente acreditado, con la leyenda de que se presenta bajo protesta de decir verdad, sustentándolo en el conocimiento previo del **promoviente** 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 **promoviente** 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 **promoviente 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.
- 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

SEMARNAT

SERVICIO DE
AUTODIRIGIDOS
Y AUTODIRIGIDOS



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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo, 03 de mayo de 2018

181137

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 promovente 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 **promovente** 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 anual durante el tiempo de ejecución solicitado. Una copia de este informe deberá ser presentado a la SEMARNAT. El primer informe será presentado 12 meses después de recibido el presente resolutivo.
- XV. La presente resolución a favor del **promovente** 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 **promovente** 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 **promovente** 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 los 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 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 los predios El Tepe y Sin Nombre, municipio de Progreso de Obregón, Estado de Hidalgo, por lo que no exenta al **promovente** 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 la explotación de materiales pétreos.

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 **promovente** 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.



181137

QUINTO.- Se hace del conocimiento al **promovente**, 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 al Lic. Jesus Alejandro Dagda Morón, en su carácter de representante legal de la empresa Cal de Apasco S. A. de C. V. en el domicilio [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.-maviorney@profepa.gob.mx
Biol. Pablo Brauer Robledo.- Unidad Coordinadora de Delegaciones.- pablo.brauer@semarnat.gob.mx
C. Raúl Meneses Rodríguez.-Presidente Municipal Constitucional de Progreso de Obregón.-Presente
Ing. Armando Varela Palacios.- Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.-armando.varela@semarnat.gob.mx
Ing. José Alfredo Aguilar Angeles.-Responsable Técnico.- Presente

AMA* AVP* I-GA
13D3G-00203/1804



181137

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE LA VEGETACIÓN FORESTAL AFECTADAS Y SU ADAPTACIÓN AL NUEVO HÁBITAT

1. Introducción.

Con el objeto de proteger y conservar la biodiversidad y riqueza biológica del lugar que será impactado con el proyecto: *Explotación de Materiales Pétreos en Dos Predios del Municipio de Progreso de Obregón, Hidalgo*, el cual implica el CUSTF, mediante el cual se asegurará el abastecimiento de materia prima a la planta industria productora de cal y agregados pétreos establecida en los mismos predios, se presenta el Programa de Rescate, Colecta y Reubicación del Material Vegetal en el Sitio del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, mediante el cual se llevará a cabo la reubicación de los ejemplares, tanto de las especies *Echinocactus platyacanthus* y *Dasyliirion acrotrichum*, consideradas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, con protección especial y endémica, en el caso de la primera especie, y endémica y amenazada para la segunda especie, así como de las demás especies comunes susceptibles.

Además de rescatar los ejemplares susceptibles de las especies a remover, incluyendo a las consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se realizará la recolección de semillas de las demás especies herbáceas y arbustivas con ejemplares no susceptibles de reubicarse, con el fin de realizar la revegetación de taludes de las rampas de maniobras y acceso, así como la revegetación temporal de las áreas de explotación con materiales removidos o sueltos que se encuentren en abandono por más de 6 meses. En el caso de las semillas recolectadas tanto de la especie arbórea *Vauquelinia corymbosa* como de *Echinocactus platyacanthus* y *Dasyliirion acrotrichum*, que servirán para la producción de plántulas en viveros establecidos en la región para apoyar las actividades de reforestación que realiza la empresa promovente, en diferentes terrenos de su propiedad en la región del proyecto, con lo cual se apoyará la conservación y dispersión de las especies afectadas por el proyecto que se pretende realizar.

Con la formulación e inclusión de dicho programa de rescate y reubicación, se da cumplimiento al artículo 123 BIS del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

2. Objetivos.

2.1. Objetivo general.

- Llevar a cabo, en la forma más oportuna y segura, el rescate y reubicación de los ejemplares susceptibles de las especies vegetales, que serán afectadas con el CUSTF, y asegurar su establecimiento y desarrollo en los nuevos sitios de reubicación, estableciendo actividades de protección y fomento a lo largo de un periodo de 5 años después de reubicar cada ejemplar rescatado.

2.2. Objetivos específicos.

- Rescatar y reubicar el mayor número posible de los ejemplares de las especies vegetales susceptibles que serán afectadas con la remoción requerida para el CUSTF, con el fin de poder realizar las actividades de explotación de materiales pétreos, así como la construcción de una rampa de maniobras y acceso de maquinaria y camiones de acarreo a los bancos de explotación.
- Llevar a cabo la recolección oportuna y suficiente de semillas de las especies de herbáceas, arbustivas y arbóreas con ejemplares no susceptibles de reubicarse y que serán afectadas con el cambio de uso de suelo forestal requerido, con el fin de realizar los trabajos de revegetación temporal en áreas con materiales removidos y sueltos para su estabilización y protección contra los procesos erosivos; así como para la producción de plántulas de las especies arbóreas en vivero para apoyar las actividades de reforestación de la empresa y fomentar su conservación y dispersión en la zona de influencia del proyecto.



181137

- Establecer las técnicas más adecuadas de plantación de ejemplares rescatados y siembra de las semillas recolectadas para asegurar el mayor éxito posible en porcentaje de establecimiento y desarrollo.
- Establecer la metodología de evaluación y seguimiento de los trabajos para asegurar el mayor porcentaje posible en establecimiento y desarrollo tanto de los ejemplares reubicados como de las especies sembradas.

Metas y resultados esperados.

- Se llevará a cabo el rescate y reubicación de ejemplares de 8 especies susceptibles de las que serán removidas de la superficie que será sujeta a CUSTF. Dichas especies por ser suculentas, cuentan con tejido carnoso con suficiente agua para resistir un periodo largo sin que se les proporcione dicho líquido vital, lo cual permite una alta seguridad de su establecimiento y desarrollo en el nuevo sitio de reubicación, las cuales se presentan en el cuadro siguiente:

Especies susceptibles a remover y a rescatar ejemplares*	No. Total de individuos a remover	Porcentaje a rescatar	No. De individuos a rescatar
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	1420	80	1136
<i>Agave lechuguilla</i>	66030	35	16507
<i>Agave striata</i>	15052	35	4515
<i>Dasyllirion acrotrichum</i>	1136	70	800
<i>Hechtia podantha</i>	4260	25	1065
<i>Bursera fagaroides</i>	25560	10	2556
<i>Opuntia rastrera</i>	11218	40	4487
<i>Opuntia robusta</i>	852	50	426
Total			31492

Nota: Se facilita el rescate y reubicación de los ejemplares de estas especies debido a sus condiciones de forma de vida y reproducción, sistema radicular y por mantenerse vivos en tiempo considerable fuera del suelo, resistencia a la sequía y su facilidad para su establecimiento, así como el desarrollo en su reubicación en otros terrenos.

- Se llevará a cabo una recolección de semillas de la especie arbórea leñosa *Vauquelinia corymbosa* para producir plántulas en vivero, con el fin de apoyar las actividades de reforestación en los predios del proyecto y otras áreas de la región de influencia del mismo. Dicha especie es la única arbórea leñosa existente, tanto en la superficie que será sujeta a CUSTF como en el total de los terrenos donde se ubica el proyecto. La producción de las plántulas de dicha especie nativa, se realizará en un vivero que se establecerá en los terrenos de la planta productora de cal ubicada en los mismos predios El Tepe y Sin Nombre en el Municipio de Progreso de Obregón, Hgo.
- Además, se realizará una recolección de semillas del resto de las especies tanto herbáceas como arbustivas, que no es posible llevar a cabo el rescate y reubicación de sus ejemplares a remover de la superficie que será sometida a CUSTF para realizar la revegetación, tanto temporal como de restauración del sitio, con lo cual se apoyará la conservación de la biodiversidad vegetal del lugar afectado con el proyecto, en una proporción siguiente:

Estrato o especie	Cantidad a recolectar
Especie arbórea <i>Vauquelinia corymbosa</i>	0.34 kg
Arbustos	46 kg
Herbáceas	30 kg
Total	76.34 kg

181137

- Se aplicarán todas las actividades indicadas en el presente programa para asegurar el establecimiento y desarrollo del 80 %, como mínimo de los ejemplares reubicados.

3. Metodología y proceso del rescate de especies.

3.1. Número de individuos por especie a rescatar.

Las especies comunes identificadas y cuantificadas en la superficie en donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo forestal y que, por su importancia, edad, tamaño, sistema radicular y por mantenerse vivos sus ejemplares por un tiempo considerable fuera del suelo, así como por su forma de vida y de reproducción, son susceptibles de rescatarse y reubicarse la mayor parte de sus ejemplares, por lo que se presentan en el siguiente Cuadro 1, el número de ejemplares cuantificados y propuestos.

Es conveniente afirmar que para el caso de las demás especies que no es posible el rescate y reubicación de sus ejemplares vivos, se realizará una recolección de sus semillas, en forma masiva, para llevar a cabo los trabajos de revegetación de áreas en abandono temporal y los de restauración del sitio una vez que se concluyan los trabajos de explotación de los bancos de materiales pétreos.

De acuerdo a la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010, solamente la especie *Echinocactus platyacanthus* que se encuentra catalogada con protección especial y endémica, y *Dasyllirion acrotrichum* en categoría endémica y amenazada, por lo tanto, se tendrá que rescatar el mayor número de individuos para que posteriormente se reubiquen en un lugar permanente. Además de dichas especies, también se reubicarán ejemplares de las demás comunes de cactáceas y agaves, que se facilitan tanto el rescate como la reubicación de sus ejemplares a remover.

Por lo anterior se tiene en la siguiente relación (Cuadro 1) las especies contempladas para rescatar y reubicar la mayor parte de sus ejemplares vivos en las áreas propuestas, conforme a los planos que se señalan en los párrafos posteriores.

Especies que serán rescatadas y reubicadas

Especies a remover y a rescatar	No. Total de individuos a remover	Porcentaje a rescatar	No. De individuos a rescatar
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	1420	80	1136
<i>Agave lechuguilla</i>	66030	35	16507
<i>Agave striata</i>	15052	35	4515
<i>Dasyllirion acrotrichum</i>	1136	70	800
<i>Hechtia podantha</i>	4260	25	1065
<i>Bursera fagaroides</i>	25560	10	2556
<i>Opuntia rastrera</i>	11218	40	4487
<i>Opuntia robusta</i>	852	50	426
Total			31492

Es importante afirmar que, para el caso de las especies arboladas dominantes, a estas se apoyará su conservación y dispersión a través de la colecta de semillas de las mismas, en una proporción, conforme al cuadro que se describe posteriormente para el caso.

Todas las semillas recolectadas tanto de la especie arbórea, como de la cactácea *Echinocactus platyacanthus* y *Dasyllirion acrotrichum*, se ocuparán para la producción de plántulas en los viveros establecidos en la región e incluso, mediante convenios, también se podrá como opción en los de la Reserva de Biósfera Barranca de Metztitlán (RBBM), con el fin de que se ocupen en los trabajos de restauración que se realizarán en los mismos terrenos del proyecto o en otras áreas de reforestación, que realice la empresa promotora en la región de influencia del proyecto, con lo cual se apoyará la conservación y dispersión de ambas especies consideradas con riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



181137

3.2. Parámetros y características para la selección de las especies para su rescate y número de individuos a rescatar de cada especie.

Se llevará a cabo un rescate y reubicación de ejemplares vegetales de acuerdo a las características de edad, tamaño, sanidad, forma de vida, así como a la forma y tamaño de raíz, con el fin de que se asegure su establecimiento y desarrollo en el nuevo sitio.

Los ejemplares seleccionados para su rescate y reubicación deberán de ser los más jóvenes y sanos sin ninguna afectación de pudrición o daño mecánico, de altura corta, de 0.50 m. para el caso de *Echinocactus platyacanthus* y solo los más pequeños, de 1 a 5 años, para el caso de las especies *Dasyllirion acrotrichum*, *Agave lechuguilla*, *Agave striata*, *Hechtia podantha*, *Opuntia rastrera*, *Opuntia robusta* y *Bursera fagaroides*.

En cuanto a la raíz, se seleccionarán los que la tengan más larga y recta o pivotante, sin daños mecánicos ni pudriciones.

Es muy importante señalar que como medida de protección y de conservación de las especies a remover, durante los trabajos de revegetación, tanto temporal como parcial y reforestación definitiva para la restauración de la superficie destinada, dentro de las actividades que involucra la explotación de materiales pétreos, así como para la construcción de una rampa de maniobras y acceso, cuando la misma pase a la etapa de abandono definitivo, se recolectarán semillas de las especies con ejemplares no susceptibles de rescatarse y reubicarse, en cantidades de no menos de 1 kg para el caso de la especie arbórea *Vauquelinia corymbosa* y de un mínimo de 50 Kg para el total de las especies arbustivas y herbáceas, para que se incluya su siembra durante dichas actividades, con lo cual se fomentará su dispersión, reproducción y conservación de la biodiversidad vegetal en el lugar.

3.3. Proceso del rescate de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para realizar el rescate y reubicación de los ejemplares de las especies susceptibles, así como la colecta de semillas de las demás a remover, se llevará a cabo mediante el proceso que se describe en los párrafos posteriores, con lo cual a la vez se fomentará la protección y conservación de la diversidad y abundancia vegetal del lugar

4.3.1. Materiales y equipo.

Los materiales y equipo que se utilizarán para llevar a cabo el rescate, colecta y reubicación del material vegetal de la superficie en donde se llevará a cabo el cambio de uso de suelo forestal, son los que se muestran en la siguiente relación:

Materiales y equipo requerido para el rescate y reubicación de vegetación.

No. De piezas	Material y/o equipo requerido	Uso
2	Pala de punta	Escarbar, sacar y arrimar tierra.
2	Pico	Escarbar y sacar plantas.
2	Talacho	Escarbar y sacar plantas chicas.
2	Barreta	Escarbar, cortar raíces y sacar plantas.
4	Machetes	Cortar ramas y raíces.
4	Guantes de cuero	Protección de manos contra espinas.
4	Tijeras p/podar	Podar raíces y ramas.

4.3.2. Identificación y ubicación de vegetación a rescatar.



181137

Antes de iniciar cualquier actividad de desmonte, primeramente, se recorrerá e inspeccionará la superficie destinada al CUSTF para detectar y ubicar los ejemplares susceptibles de las especies propuestas a rescatar para proceder a los trabajos posteriores. Para el rescate, se dará preferencia a los individuos más jóvenes, sanos, completos (que no les falte la punta apical, ni ramas, con tronco y raíces completas) y que no presenten daños mecánicos.

Para su identificación se señalará con una cinta o etiqueta roja numerada para facilitar su localización.

4.3.3. Extracción de los ejemplares.

Cada uno de los ejemplares vivos susceptibles de las especies a rescatar se llevará a cabo su extracción utilizando pala, pico, talacho o barreta, o según se facilite la remoción adecuada para cada ejemplar, tomando en cuenta las condiciones del suelo y teniendo cuidado de que la raíz se encuentre lo más entera posible y no dañar los tallos, por lo que se deberá escarbar siempre a su alrededor y hacia abajo hasta lograr su remoción total.

4.3.4 Método de reubicación y la densidad a la que se establecerán en campo.

La reubicación de los ejemplares rescatados se llevará a cabo mediante su plantación en los sitios seleccionados (Anexo Plano A2, Anexo Plano A3 y Anexo Plano A4), para ello se empleará el método de *Cepa Común*; es decir, en los lugares aptos se abrirán cepas, de por lo menos 50 cm de ancho x 30 a 40 cm de profundidad, según lo requiera el largo del sistema radicular y grosor del tallo de cada uno de los especímenes rescatados tomando en cuenta las condiciones del suelo como compactación, grosor de la capa de suelo y pedregosidad; motivo por el cual se tendrá que utilizar suelo rescatado del mismo lugar del cambio de uso de suelo para las actividades de plantación de las especies vegetales a reubicar.

3.4. Recolección de semillas de las demás especies a remover.

3.4.1. Especies a recolectar.

Con el fin de conservar la diversidad de las demás especies vegetales a remover que no son susceptibles de reubicar sus ejemplares vivos, incluyendo tanto herbáceas como arbustivas y arbóreas, se llevará a cabo la recolección y beneficio de semillas para que sean utilizadas en las actividades de revegetación, tanto de las áreas que pasen al abandono temporal como de restauración de las que se tengan que restaurar por abandono definitivo. También se recolectarán de las especies susceptibles como las de *Echinocactus platyacanthus* y *Dasyllirion acrotrichum*, consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para su reproducción en viveros de la región de influencia del proyecto.

La recolección de semillas de la especie arbórea *Vauquelinia corymbosa* y de algunas arbustivas, será con el fin de producir plántulas en viveros para apoyar las actividades de reforestación que se realizan, tanto en los terrenos del proyecto como en otras áreas de la región de influencia, las cuales se muestran en el Cuadro 3.

En el mismo cuadro se incluyen las especies tanto arbustivas como herbáceas que no es posible reubicar sus ejemplares, y que la única manera de apoyar su conservación y dispersión es a través de la colecta y beneficio de frutos y semillas en masa, para utilizarlas tanto en los trabajos de revegetación temporal como definitiva.

Estimación de semillas a recolectar de las especies a remover para las actividades de revegetación y restauración.

Especie	Estrato arbóreo				
	Número de plantas requeridas	Porcentaje de pureza	Capacidad de germinación	Numero de semillas por kg	Kg de semillas a recolectar



<i>Vauquelinia corymbosa</i> (Palo prieto)	45000	70	75	250000	0.34
Total					0.34

181137

Estrato arbustivo					
Especie	Número de plantas requeridas	Porcentaje de pureza	Capacidad de germinación	Numero de semillas por kg	Kg de semillas a recolectar
<i>Flourensia resinosa</i> (Zapotó)	25000	75	80	250000	0.17
<i>Euphorbia antisyphilitica</i> (Candelilla)	20000	70	65	250000	0.18
<i>Jatropha dioica</i> (Sangre de grado)	10000	75	75	25000	0.71
<i>Amelanchier denticulata</i> (Membrillo cimarrón)	15000	80	75	30000	0.83
<i>Gochmatia hypoleuca</i>	Varías	----	75	----	45.00
<i>Bernardia mexicana</i>	Varías	----	65	----	
<i>Dalea melantha</i>	Varías	----	75	----	
<i>Mimosa biuncifera</i>	Varías	----	65	----	
<i>Painteria elachistophylla</i>	Varías	----	65	----	
<i>Colubrina ehrenbergii</i>	Varías	----	65	----	
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Varías	----	70	----	
<i>Decatropis bicolor</i>	Varías	----	70	----	
<i>Leucophyllum ambiguum</i> (Hierba del cenizo)	Varías	----	80	----	
Total					46.89

Estrato herbáceo					
Especie	Número de plantas requeridas	Porcentaje de pureza	Capacidad de germinación	Numero de semillas por kg	Kg de semillas a recolectar
<i>Brickellia secundiflora</i> (Jara blanca)	Varías	----	80	----	30.00
<i>Viguiera linearis</i> (Romerillo)	Varías	----	75	----	
<i>Lycurus phalaroides</i>	Varías	----	70	----	
<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	Varías	----	85	----	
<i>Muhlenbergia rigida</i>	Varías	----	85	----	
<i>Trisetum viride</i>	Varías	----	65	----	
<i>Cheilanthes aschenborniana</i> (Helecho)	Varías	----	75	----	
<i>Bouvardia ternifolia</i> (Trompetilla)	Varías	----	80	----	
<i>Turnera diffusa</i> (Damiana)	Varías	----	65	----	
<i>Lippia graveolens</i> (Hierba dulce)	Varías	----	85	----	
Total					30.00

Para el cálculo de semillas en especies arbóreas se consideran 30 hectáreas a reforestar, a una densidad de 1,600 plantas por hectárea.

181137

Para producir plantas de especies arbustivas, considerando la misma superficie, con el fin de apoyar el establecimiento de dicho estrato y protección inmediata de los suelos, se tiene como resultado un total de 46.89 kg. De acuerdo al cuadro anterior, para las especies herbáceas se realizará una colecta en masa de 30 kg como mínimo para que sean sembradas al voleo o con coa en las áreas a revegetar, durante el periodo de lluvias.

3.4.2. Forma y época de recolección.

Se deberá procurar que la recolección de los frutos se realice cuando las semillas se encuentren en su estado máximo de madurez, lo cual ocurre después del periodo de lluvias, en los meses de noviembre y diciembre.

Los frutos con las semillas maduras se recolectarán de los árboles y arbustos en pie o de los ya derribados durante la remoción de la vegetación para el cambio de uso de suelo forestal.

Para realizar la recolecta y beneficio de frutos y semillas de la manera suficiente y oportuna, el personal de la empresa, tanto la que coordine las actividades como la que las lleve a cabo, recibirá capacitación técnica de personal especialista en el ramo forestal.

3.4.3. Beneficio y conservación de las semillas.

Los frutos ya recolectados se pondrán a secar directamente al sol, para facilitar la extracción de las semillas y su posterior envasado para su conservación hasta su siembra en los viveros establecidos en la región.

Para una mejor recolección eficiente y oportuna de las semillas de las especies forestales maderables y arbustivas a manejar, la empresa promovente deberá recibir capacitación su personal, a través de personal forestal especialista en el ramo.

4. Localización y superficie de los sitios de reubicación de ejemplares removidos y de reproducción de especies con semillas.

4.1. Áreas de acopio.

Antes de trasladar cada ejemplar de planta extraída al lugar temporal, se les deberá podar tanto las raíces largas como las ramas u hojas maltratadas o muertas (en el caso de maguey, lechuguilla y nopal).

Una vez hecho lo anterior, cada planta (de las suculentas como las cactáceas y agaves) se llevará al lugar de concentración temporal y en donde deberán quedar en reposo, lo menos posible expuestas al sol, no más de 8 días, para que cicatricen los daños causados en las raíces y hojas podadas y de esta manera facilitar su plantación, asegurando su establecimiento y desarrollo en el lugar de reubicación.

Para este caso, todos los especímenes removidos del sitio del cambio de uso de suelo forestal, se trasladarán y se concentrarán temporalmente en una parte de las mismas áreas de reubicación en donde no serán perjudicadas por pastoreo, ni otras actividades (Anexo Plano A2, Anexo Plano A3 y Anexo Plano A4).

Esta ubicación temporal facilitará la reubicación definitiva de los ejemplares rescatados, ya que solamente será cuestión de llevar a cabo su distribución en cada una de las cepas que se realicen para su plantación.

4.1.1. Localización de los sitios de reubicación (coordenadas UTM WGS84).



181137

De acuerdo a la relación de coordenadas UTM que se presenta posteriormente, del Anexo Plano A2, Anexo Plano A3 y Anexo Plano A3, se presentan los vértices que delimitan las áreas donde serán establecidos, tanto temporal como definitiva, los ejemplares vegetales a rescatar.

Coordenadas UTM del polígono de la superficie en donde se realizará tanto la concentración temporal como la reubicación de especies rescatadas (Áreas A y C).

Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	480108.515	2247668.435	39	480386.807	2247757.666
2	480118.040	2247675.579	40	480382.452	2247753.060
3	480129.549	2247683.913	41	480372.007	2247747.538
4	480141.614	2247695.238	42	480360.692	2247742.018
5	480153.917	2247700.397	43	480359.530	2247739.868
6	480166.617	2247709.922	44	480360.679	2247730.952
7	480182.492	2247715.081	45	480360.676	2247727.570
8	480198.367	2247719.050	46	480359.512	2247724.498
9	480219.005	2247724.210	47	480356.320	2247722.042
10	480236.071	2247730.956	48	480339.787	2247717.757
11	480255.121	2247742.466	49	480329.343	2247713.466
12	480272.980	2247752.388	50	480320.926	2247706.712
13	480290.839	2247759.135	51	480312.512	2247702.418
14	480304.730	2247765.882	52	480308.452	2247701.193
15	480309.691	2247774.017	53	480294.827	2247704.590
16	480312.337	2247782.286	54	480287.578	2247704.599
17	480318.621	2247782.616	55	480282.355	2247701.223
18	480325.897	2247785.924	56	480280.030	2247696.922
19	480333.504	2247786.254	57	480271.906	2247692.321
20	480342.103	2247792.208	58	480258.271	2247686.803
21	480349.709	2247799.814	59	480248.697	2247682.510
22	480356.985	2247808.083	60	480240.575	2247680.368
23	480364.261	2247815.359	61	480233.032	2247676.995
24	480372.199	2247823.627	62	480226.933	2247668.087
25	480380.467	2247829.249	63	480218.515	2247660.412
26	480379.806	2247839.171	64	480209.228	2247653.660
27	480385.428	2247851.739	65	480204.876	2247651.513
28	480392.373	2247860.338	66	480197.626	2247650.292
29	480412.297	2247859.188	67	480183.127	2247650.308
30	480430.553	2247845.297	68	480178.779	2247651.543
31	480439.948	2247826.156	69	480170.370	2247651.553
32	480434.713	2247811.714	70	480166.308	2247649.406
33	480430.644	2247804.034	71	480159.928	2247648.183
34	480423.388	2247797.279	72	480143.398	2247647.280
35	480413.812	2247791.757	73	480139.047	2247646.056
36	480401.335	2247784.086	74	480130.924	2247642.684
37	480396.110	2247778.559	75	480116.295	2247651.913
38	480389.719	2247768.729			



181137

Coordenadas UTM del polígono de la superficie en donde se realizará tanto la concentración temporal como la reubicación de especies rescatadas de las Áreas B y C.

Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	481061.722	2248330.997	12	481276.347	2248145.699
2	481109.087	2248319.845	13	481227.374	2248126.777
3	481149.436	2248302.647	14	481188.654	2248111.816
4	481193.751	2248285.453	15	481141.658	2248093.658
5	481255.479	2248261.989	16	481107.769	2248121.229
6	481306.015	2248242.939	17	481083.040	2248152.779
7	481349.671	2248229.181	18	481060.017	2248185.182
8	481394.598	2248217.811	19	481043.815	2248215.880
9	481421.830	2248201.910	20	481021.645	2248263.632
10	481410.607	2248197.574	21	480998.911	2248313.745
11	481373.687	2248183.309	22	481015.675	2248325.028

Coordenadas UTM del polígono de la superficie en donde se realizará tanto la concentración temporal como la reubicación de especies rescatadas del Área C.

Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	480755.936	2248444.063	7	480769.258	2248296.432
2	480771.639	2248412.716	8	480743.461	2248313.894
3	480791.747	2248370.118	9	480717.267	2248333.341
4	480801.801	2248348.026	10	480665.673	2248369.457
5	480812.120	2248324.213	11	480627.486	2248395.374
6	480794.261	2248309.529	12	480694.371	2248420.727

4.2. Lugares de reproducción de especies por semillas.

La producción de especies con semillas recolectadas se llevará a cabo en los viveros establecidos en la región de influencia del proyecto de explotación de materiales pétreos, en donde se puede incluir a los que se dedican a la producción de cactáceas, como los de la Reserva de la Biósfera Barranca de Metztitlán (RBBM), mediante convenios, proporcionando las semillas recolectadas en el lugar la empresa promovente.

Las especies que se podrán producir en viveros serían la arbórea *Vauquelinia corymbosa*, así como *Echinocactus platyacanthus* y *Dasylirion acrotrichum* consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para realizar plantaciones directas con plántulas. Así mismo se podrán producir las especies que se consideren útiles para realizar labores de restauración de terrenos en la zona de influencia del proyecto.

5. Acciones a realizar para el mantenimiento y supervivencia del 80% de las especies reubicadas.

Después de que se lleve a cabo, tanto el rescate como la reubicación de los ejemplares susceptibles de las especies a remover del sitio del cambio de uso de suelo forestal, se realizarán las actividades que se describen a continuación, esto durante los 5 años siguientes, con el fin de lograr el establecimiento y desarrollo de los ejemplares vegetales reubicados.

5.1. Protección contra pastoreo.

181137
Para evitar daños a los ejemplares reubicados, se llevará a cabo la protección de la superficie, con un cerco perimetral de postes plantados cada 3.00 m, con un mínimo de 4 alambres de púas, la cual deberá permanecer durante los 5 años o hasta que se considere que los ejemplares quedan establecidos y en desarrollo.

5.2. Protección contra incendios.

Para proteger la superficie de reubicación de las especies vegetales, tomando en cuenta las condiciones topográficas y la presencia de alta exposición de material parental rocoso, se efectuará la apertura de brechas contra fuego, en la periferia y en las partes susceptibles, utilizando herramienta manual y eliminando solamente los materiales combustibles, ya que tampoco se puede remover el escaso suelo existente; por lo cual la empresa promotora mantendrá una vigilancia permanente durante todo el periodo de sequía para evitar y detectar oportunamente cualquier conato de incendio que se presente para su inmediato control.

Para ello también se colocarán inmediatamente en la periferia del área, letreros y señalamientos preventivos para evitar a toda costa los incendios forestales, tanto en el predio como en el área de reubicación de los ejemplares vegetales rescatados.

5.3. Protección contra plagas y enfermedades.

Se realizarán, en forma periódica, visitas de supervisión al área para detectar oportunamente la presencia de plagas y enfermedades en los ejemplares reubicados con el fin de proceder con oportunidad, en su caso, al control de las mismas, utilizando productos amigables con el medio ambiente.

5.4. Cajeteo.

Para garantizar la provisión una mayor cantidad posible de aguas pluviales a cada planta reubicada y con ello asegurar su establecimiento y desarrollo, se construirán cajetes en forma de microcuenca alrededor de cada cepa de cada una y se le dará mantenimiento, si es necesario cada año, antes del inicio de las lluvias anuales.

5.4.1. Mantenimiento de cajetes y aporcado.

Los cajetes se limpiarán con herramienta manual, utilizando palas, picos y azadones para favorecer la captación de agua de lluvia, y al mismo tiempo se eliminarán las hierbas, para disminuir la competencia con las plantas reubicadas. Dicha limpieza se realizará por lo menos una vez al año, antes de concluir el periodo de lluvias (de abril a junio).

5.5. Siembra de las semillas y producción de plantas.

La siembra de semillas recolectadas de las especies arbustivas y herbáceas se realizará al voleo (dispersión manual) sobre la superficie de terreno a revegetar en forma temporal o definitiva, así como en la superficie de los taludes de la rampa de maniobras y acceso a los bancos de explotación, y en las áreas que pasen a un periodo de abandono temporal, por más de 6 meses.

Las semillas de las especies maderables consideradas serán sembradas, siguiendo todo el proceso de producción en el vivero, en donde se convenga producir la planta requerida para las actividades anuales de reforestación, de tal manera que se obtengan las plántulas en el tamaño óptimo en la época de plantación, la cual debe ser de 8 a 12 meses, con una altura de 25 a 35 cm, por lo que se recomienda realizar la siembra desde los almácigos, a partir del mes de julio del año anterior para plantarse al inicio del periodo de lluvias que corresponde al mismo mes.

6. Programa de actividades

A

SEMARNAT

SECRETARÍA DEL
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo, 03 de mayo de 2018

181137

Con el fin de que se aprovechen oportunamente, tanto el periodo de sequía como de lluvias anuales para asegurar el establecimiento y desarrollo de los ejemplares vegetales a reubicar de las especies susceptibles, así como la colecta y siembra de semillas de las demás que no son susceptibles de reubicarse sus ejemplares vivos, a continuación, se presentan dos cronogramas de actividades, uno anual para que se realicen oportunamente las actividades de rescate y reubicación de ejemplares, y el otro para un periodo de 5 años para asegurar el establecimiento y desarrollo de los mismos.

Cronograma de actividades a realizar para el rescate y reubicación de las especies vegetales.

Actividades	Meses del año											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Delimitación de la superficie para el cambio de uso del suelo forestal.												
Marqueo del arbolado a derribar.												
Capacitación e instrucciones al personal que llevará a cabo el rescate y reubicación de la vegetación.												
Identificación y ubicación de los ejemplares vegetales susceptibles a rescatar.												
Extracción.												
Concentración de especímenes.												
Plantación de los ejemplares rescatados.												
Recolección y beneficio de semillas de las especies con ejemplares no susceptibles de ser reubicados.												
Revegetación de áreas en abandono temporal con siembra de semillas recolectadas.												
Cuidados y seguimiento para asegurar el mayor porcentaje de sobrevivencia de ejemplares rescatados												

Cronograma de actividades para un seguimiento de 5 años.

Actividad des	Años y meses																													
	1						2						3						4						5					
	2	4	6	8	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
					0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0
Plantación de ejemplares rescatados																														
Protección contra pastoreo																														
Protección contra incendios																														

7. Evaluación de sobrevivencia de los ejemplares reubicados.

Las características de sobrevivencia para las especies se concentrarán en el formato siguiente:

8. Indicadores de éxito que serán observados en la reubicación de los ejemplares vegetales reubicados.

Página 79 de 80

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



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

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Oficio: 133.02.03.0389.2018

Bitácora: 13/MA-0021/09/17

Pachuca de Soto, Hidalgo. 03 de mayo de 2018

181137

Efectividad ambiental para la verificación.

Se llenará bitácora de actividades de rescate y reubicación de ejemplares vegetales y de evaluación y seguimiento, así como la realización de los reportes con evidencias fotográficas.

Efectividad ambiental para el programa de rescate.

Se verificará que las actividades de rescate y reubicación se realicen en forma oportuna y correctamente, tomando en cuenta tanto el periodo de sequía como el de lluvias con lo cual se asegurará el mayor éxito en la establecimiento y desarrollo de las especies rescatadas.

8. Informe de avances y resultados.

En los informes de avances y resultados en la reubicación de los ejemplares vegetales rescatados se incluirá el porcentaje de sobrevivencia de las especies rescatadas, la sanidad y crecimiento de las mismas, trabajos recomendados a realizar para mejorar su desarrollo, entre otros datos. Para ello se incluyen los siguientes formatos de evaluación y seguimiento:

Formato de registro y evaluación de ejemplares de las especies rescatadas y reubicadas.

Fecha de realización de la evaluación: D / M / A.

Especies	No. De ejemplares a rescatar	No. De ejemplares rescatados	Ejemplares reubicados	
			No.	Porcentaje

OBSERVACIONES: -----

Formato de monitoreo de sobrevivencia de las especies rescatadas y reubicadas.

Fecha de realización de la evaluación: D / M / A.

Especies	Plantadas inicialmente	No. De plantas muertas	No. De plantas vivas	Porcentaje de sobrevivencia

OBSERVACIONES: -----

ATENTAMENTE
EL DELEGADO FEDERAL

LIC. ALBERTO MELÉNDEZ APODACA