



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla



La **Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla**, clasifica los datos personales de las personas físicas identificadas o identificables, contenidos en la **“Manifestación en Materia de Impacto Ambiental”**, consistentes en: **domicilio, RFC, CURP, teléfono, correo electrónico de persona física ajena al promovente, inversión requerida y monto de recuperación de la inversión**, por considerarse información confidencial, con fundamento en el artículo 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; clasificación que fue aprobada por el Comité de Transparencia mediante **ACTA-04-2021-SIPOT-IT-ART69**, de fecha **16 de abril de 2021**, misma que se encuentra disponible para su consulta en la siguiente dirección electrónica:

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA\\_04\\_2021\\_SIPOT\\_IT\\_ART.69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_04_2021_SIPOT_IT_ART.69.pdf)

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de conformidad con los artículos 5 fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla<sup>1</sup>, previa designación, firma el presente como encargado del despacho de los asuntos competencia de la Oficina de Representación en cita.

Atentamente

Fernando Silva Triste

En suplencia por ausencia definitiva



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES  
DELEGACIÓN FEDERAL  
ESTADO DE PUEBLA  
SEMARNAT

<sup>1</sup> En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL**

**MODALIDAD PARTICULAR**

**POR CAMBIO DE USO DE SUELO DE TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO**

**BANCO DE EXTRACCION DE MATERIALES PETREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO**



**PROMOVENTE**

**CAPITULO I**  
**DATOS GENERALES**

## Contenido

I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	4
1.1.- Nombre del proyecto .....	4
1.2.- Ubicación del proyecto .....	4
1.3.- Superficie solicitada de cambio de uso del suelo y tipo de vegetación forestal.....	4
1.4.- Tiempo de vida útil del proyecto.....	5
1.4.1.- Presentación de la documentación legal del predio. ....	6
1.5.- PROMOVENTE .....	6
1.5.1.- Nombre o Razón Social .....	6
1.5.2.- Registro Federal de Contribuyentes del Promovente. ....	6
1.5.3.- Nombre y Cargo del Representante legal.....	6
1.6.- Dirección del promovente o del representante legal, para recibir u oír notificaciones. ....	6
1.7.- Nombre del responsable técnico del Estudio.....	6

**I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

**1.1.- Nombre del proyecto.**

Banco de extracción de materiales Pétreos y/o Mina a Cielo Abierto

**1.2.- Ubicación del proyecto.**

El predio sujeto a evaluación en materia de Impacto ambiental por el cambio de uso de suelo denominado "██████████" se encuentra ubicado en la región nororiental del estado de Puebla, en la serranía conocida UH7TRF como las derrumbadas; ██████████, del Municipio de Guadalupe Victoria, Puebla, dos fracciones unidas cuyos propietarios son: C. ██████████ ██████████ poseedor de una fracción con una superficie de ████████ Ha. y el C. ██████████, poseedor de otra fracción; con una superficie de ████████ Ha. Propiedades que integran como parte de sus activos, a la ██████████, SA de CV, quien funge como poseedora del predio con las facultades legales conferidas en el acta constitutiva de la empresa; a través de un contrato comodato, esta empresa, sede los derechos para el aprovechamiento de material pétreo en el predio Lomas de las animas y el piñón, a la empresa ██████████ SA de CV. Cuya representante legal es C. ██████████.



Ilustración 1.- Croquis de localización del Proyecto

**1.3.- Superficie solicitada de cambio de uso del suelo y tipo de vegetación forestal.**

Se han identificado y delimitado una superficie total del predio Lomas de las ánimas y el piñón, de ████████ Ha. De las cuales ████████ Ha, están sujetas a procedimiento administrativo en materia de Impacto Ambiental por cambio de uso de suelo, por la PROFEPA, mismas que se someten a evaluación a fin de solventar requerimientos de la PROFEPA, y regularizar su situación

administrativa y legal que tiene en proceso; De la superficie restante del predio [REDACTED] ha, corresponde a vegetación de los ecosistemas bosque de Pino – Encino, en las cuales se pretende realizar la extracción de material pétreo, previo sometimiento a evaluación en materia de impacto ambiental por cambio de uso de suelo, en [REDACTED] has. En un cronograma programado a 10 años. Cabe señalar que existe un procedimiento administrativo para la mina vecina denominada “El Ocotito” misma que invadió y extrajo material pétreo, del predio perteneciente a esta empresa, previo desmote o eliminación de la vegetación presente, realizando el cambio de uso de suelo en [REDACTED] Ha, se adjunta el oficio de solicitud de intervención de PROFEPA y denuncia correspondiente..

La superficie total del predio está integrada de la siguiente manera:

<b>Tipo de vegetación sujeta a cambio de uso de suelo de acuerdo a clasificación actual</b>	
<b>Tipo de Vegetación</b>	<b>Superficie ha</b>
Superficie cubierta con vegetación Forestal "Bosque de Pino - Encino"	18.502
Superficie propuesta a evaluación de impacto ambiental para cambio uso de suelo (CUSF)	(3.474)
Superficie impactada sancionada por PROFEPA y sometida a Evaluación de Impacto Ambiental por cambio de uso de suelo, en las etapas de ejecución y Abandono	<b>16.198</b>
Superficie impactada Mina vecina "El Ocotito"	<b>2.3</b>
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>

*Tabla 1. Tipo de vegetación actual.*

#### **1.4.- Tiempo de vida útil del proyecto.**

Se estima un tiempo de vida útil del proyecto mayor a diez años, sin embargo se aclara que es de interés de esta compañía aprovechar 3.474 has en un periodo programado a 10 años.

Este proyecto consta de dos superficies a evaluar, una que fue impactada por cambio de uso de suelo sin la autorización de la SEMARNAT, sujeta a procedimiento administrativo con la PROFEPA, en esta superficie se ha realizado las etapas de preparación, construcción así como la ejecución de extracción de material pétreo, debiendo realizar el mantenimiento y abandono del sitio, al mismo tiempo se somete a evaluación en materia de Impacto Ambiental por cambio de uso de suelo, una superficie continua a la anterior como ampliación del banco de extracción de material pétreo, con uso de suelo forestal, cubierta con vegetación de tipo bosque de clima templado frio, estimando un periodo de aprovechamiento de 10 años, desde la preparación del sitio hasta el abandono del mismo.

**1.4.1.- Presentación de la documentación legal del predio.**

El predio [REDACTED] son propiedad del C. [REDACTED] ([REDACTED] ha) y de C. [REDACTED] ([REDACTED] ha) de acuerdo a las escrituras de las dos fracciones que componen el predio, quienes aportan estas propiedades como parte de sus activos al constituir la empresa “[REDACTED] S.A DE C.V. esta empresa al tener los derechos de las propiedades que unidas forman el predio [REDACTED]”, realiza un contrato comodato con [REDACTED] S.A. DE C.V. Para la extracción de material pétreo. Se anexa contrato comodato y acta constitutiva de la empresa comodataria.

**1.5.- PROMOVENTE.**

**1.5.1.- Nombre o Razón Social.-**

“TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V

Representante legal de la empresa, C. [REDACTED], se anexa acta constitutiva y estatutos de la misma.

**1.5.2.- Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.**

RFC. [REDACTED]

“[REDACTED]

**1.5.3.- Nombre y Cargo del Representante legal**

Representante legal de la Empresa: C. [REDACTED], según obra en el acta constitutiva de la empresa, en Artículos transitorios, se establece el nombramiento como Administrador Único, por tiempo indefinido, con las facultades inherentes a su cargo, uso de la firma, administración, representación legal de la empresa; con facultades de un Mandatario General, para pleitos y cobranzas, y actos administración, a excepción de actos de dominio. Se anexa copia del acta constitutiva.

**1.6- Dirección del promovente o del representante legal, para recibir u oír notificaciones.**

[REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED]

Tel. Oficina. [REDACTED]

Tel Celular. [REDACTED]

**1.7.- Nombre del responsable técnico del Estudio.**

[REDACTED]

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

---

RFC. [REDACTED]

CURP: [REDACTED]

CEDULA PROFESIONAL NO: [REDACTED]

DOMICILIO: [REDACTED]

TELEFONO: [REDACTED]

CORREO ELECTRONICO: [REDACTED]

**CAPITULO II**  
**DESCRIPCION DEL PROYECTO**

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **II.1. Información general del proyecto**

II.1.1. Naturaleza del proyecto

II.1.2. Selección del sitio

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

II.1.4. Inversión requerida

II.1.5. Dimensiones del proyecto

II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

### **II.2. Características particulares del proyecto**

II.2.1. Programa general de trabajo

II.2.2. Preparación del sitio

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

II.2.4. Etapa de construcción

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

## **II.- Descripción del Proyecto.**

### **II.1.- Información General del Proyecto.**

#### **II.1.1.- Naturaleza del Proyecto.-**

En cumplimiento al Número de Expediente: [REDACTED] y de acuerdo a la resolución de fecha 24 de Noviembre de 2020, se menciona en la foja 19, numeral:

1.- Que la empresa denominada Tecnoasfaltos de Oriente S.A. de C.V., a través de quien legalmente la representa, haya iniciado voluntariamente los procedimientos de evaluación de impacto ambiental, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, vinculando el proyecto y obra denominada “Banco de Extracción de Materiales Petreos y/o Mina a Cielo Abierto” ubicado en el predio denominado [REDACTED], en el Municipio de Guadalupe Victoria en el Estado de Puebla, a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, incluyendo expresamente la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Así como el inciso D) de la foja 23:

D). El carácter intencional de la acción u omisión: En el presente caso es de señalar que existe omisión por parte de la empresa denominada Tecnoasfaltos de Oriente S.A. de C.V., a través de quien legalmente la representa, ya que está obligada a someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental respecto de las obras y actividades que realizó emitida por la Autoridad Federal Normativa Competente, lo cual se advirtió durante la visita de inspección de fecha seis y siete de agosto de dos mil veinte y que se circunstancio en el Acta de Inspección Número [REDACTED], tal y como obra en las constancias que integran el presente expediente, omitió realizarlo, existe un procedimiento administrativo anterior por esta delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Puebla, circunstanciándose aquellos hechos en el acta de inspección número [REDACTED], en el que se sanciono la afectación por el cambio de uso de suelo forestal de una superficie total de [REDACTED] hectáreas, por la explotación y extracción de material pétreo, sin contar la autorización correspondiente, hechos que se circunstanciaron en el acta de inspección que da origen al presente procedimiento administrativo, para efecto de no sancionar los mismos hechos, por lo que la moral responsable, a través de su representante legal, ya tenía conocimiento de los trámites y autorizaciones que debería obtener previo a la ejecución de las actividades de cambio de uso de suelo forestal, por lo cual se determina que la omisión realizada fue intencional, pues aun sabiendo las consecuencias de realizar las actividades sin contar con las autorizaciones ambientales, aceptaron ejecutarlas sin tramitarlas previamente.

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS

Dicha resolución obedece al Acta de Inspección en Materia de Impacto Ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en proyecto y obra denominada “Banco de Extracción de materiales pétreos y/o mina a cielo abierto” No. [REDACTED] perteneciente a la empresa denominada “Tecnoasfaltos de Oriente S.A. de C.V.”, ubicado en el predio [REDACTED], en el Municipio de Guadalupe Victoria en el Estado de Puebla. Tal como se menciona en la Hoja No. 3 de la citada acta de inspección, se determinó que las coordenadas geográficas del predio de afectación, son las siguientes:

No. 1	X	Y
1	[REDACTED]	[REDACTED]
2	[REDACTED]	[REDACTED]
3	[REDACTED]	[REDACTED]
4	[REDACTED]	[REDACTED]
5	[REDACTED]	[REDACTED]
6	[REDACTED]	[REDACTED]
7	[REDACTED]	[REDACTED]
8	[REDACTED]	[REDACTED]

**Tabla 1. Coordenadas geográficas de afectación.**

Resulta importante resaltar, que parte de la superficie en mención, previamente fue asegurada por parte de la PGR de la Subprocuraduría de Investigación Especializada en Delitos Federales de la UEIDAPLE de la carpeta de investigación No. [REDACTED], mismo que procede del procedimiento administrativo [REDACTED], en el cual en su momento se determinó la afectación por el cambio de uso de suelo forestal sin la autorización correspondiente por la explotación y extracción de material pétreo de una superficie total de [REDACTED] hectáreas, las cuales corresponden a las siguientes coordenadas geográficas:

No.	X	Y
1	[REDACTED]	[REDACTED]
2	[REDACTED]	[REDACTED]
3	[REDACTED]	[REDACTED]
4	[REDACTED]	[REDACTED]
5	[REDACTED]	[REDACTED]
6	[REDACTED]	[REDACTED]
7	[REDACTED]	[REDACTED]
8	[REDACTED]	[REDACTED]
9	[REDACTED]	[REDACTED]
10	[REDACTED]	[REDACTED]
11	[REDACTED]	[REDACTED]
12	[REDACTED]	[REDACTED]



TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS

██████████ en el Municipio de Guadalupe Victoria, estado de Puebla. En dicho predio la PROFEPA refiere en la hoja No. 4 del Acta de inspección No. ██████████, se ubica el banco de explotación y extracción de materiales pétreos “gravas” mismo que actualmente se encuentra inactivo, es decir no se observan actividades inherentes a la explotación y extracción de materiales, observándose la colocación de sellos de aseguramiento en la pluma de la entrada del referido banco y en las instalaciones de las oficinas parte de la PGR de la Subprocuraduría de Investigación Especializada en Delitos Federales de la UEIDAPLE de la Carpeta de Investigación No. ██████████ ██████████, en la cual en su momento se determinó la afectación por el cambio de uso de suelo forestal sin la autorización correspondiente por la explotación y extracción del material pétreo en una superficie total de ████████ hectáreas.

Referenciando el párrafo tercero, del inciso 2), en mención de la hoja 6, que a la letra dice:

*2) Polígono o sitio correspondiente a parte del Banco de explotación y extracción de material pétreo, después de la fecha de la visita de inspección por parte de PROFEPA (acta de inspección No. ██████████, de fechas 23 al 25 de septiembre de 2015).*

*Por lo que una vez que fue delimitada y ubicada la superficie consistente en 14.293 has, en donde se determinó la afectación por el cambio de uso de suelo forestal, sin la autorización correspondiente por la explotación y extracción de material pétreo ubicado en el predio denominado “██████████”, en el Municipio de Guadalupe Victoria, estado de Puebla, por estos hechos y omisiones se instauró procedimiento administrativo por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente delegación Federal en el Estado de Puebla, de acuerdo al acta de inspección No. ██████████, de fechas 23 al 25 de Septiembre de 2015, dentro del expediente ██████████.*

*Realizándose recorrido por el perímetro del área afectada recientemente por el cambio de uso de suelo forestal por la explotación y extracción del material pétreo ubicado en el predio denominado ██████████, en el municipio de Guadalupe Victoria, estado de Puebla, consistente en una superficie de ████████ m<sup>2</sup> (██████) y con el objeto de obtener las coordenadas de todos y cada uno de los vértices que conforman el polígono, por lo que con el apoyo del equipo GPS, se procedió a tomar las coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator), utilizando un Datum WGS 84 Zona 14 Q siendo estas las siguientes:*

No.	X	Y
1	██████	██████
2	██████	██████
3	██████	██████
4	██████	██████
5	██████	██████

6	█	█
7	█	█
8	█	█
9	█	█
10	█	█
11	█	█
12	█	█
13	█	█
14	█	█
15	█	█
16	█	█
17	█	█
18	█	█
19	█	█
20	█	█
21	█	█
22	█	█

**Tabla 4. Coordenadas geográficas de afectación.**

El predio en su totalidad comprende una superficie de █ Ha, las cuales se amparan mediante el Volumen No. █, Instrumento No. █, de la escritura pública de compra venta respecto de la parte restante de una fracción del predio rustico denominado “█”, de acuerdo al título otorgado para el Sr. █ por una superficie de █ Ha. Del mismo modo, se presenta la escritura de compraventa respecto de una subfracción que se segrega de una fracción del predio rustico denominado “█” y “█” que se encuentran unidos ubicados en el Antiguo █, Municipio de Guadalupe Victoria, el cual se ampara en el Volumen No. █ I, Instrumento No. █, por un total de █ Ha.

Es por lo anterior descrito que el presente estudio de impacto ambiental pretende obtener la autorización en materia de impacto ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales, considerando como superficie evaluada por la PROFEPA un total de █ Ha y como superficie susceptible de aprovechamiento un total de █ has, las cuales se aprovecharan en un periodo comprendido de 10 años.

*Se anexa la documentación correspondiente a las Actas de Inspección y Resolutivos conducentes a los procedimientos administrativos en mención.*

#### **II.1.2.- Criterios de Selección del Sitio.**

Actualmente la Empresa Tecnoasfaltos de Oriente S.A de C.V. pretende realizar la extracción del material pétreo mediante la técnica de selección por su tamaño, traslado a la criba para su identificación por tamaño, movimiento hacia patios de almacenamiento, desde donde serán

transportados por los contratistas en sus vehículos. La extracción es a través de medios mecánicos, con maquinaria especializada para remover y triturar material hasta seleccionarlo de acuerdo a su tamaño.

El proceso de extracción del material pétreo se realizará mediante un cargador frontal del banco o área de abastecimiento, se carga el material en greña, depositado en un área donde se alimenta una primera criba, seleccionando material por su tamaño, por bandas transportadoras el material que no alcanza las dimensiones requeridas del mercado, se pasa a una segunda selección, a través de un proceso de trituración de molino, hasta obtener el producto deseado para su venta, de estos molinos, se lleva al patio de concentración o almacenamiento, para cargar los vehículos que lo llevaran a su lugar de consumo.

Para la selección del sitio se consideran los siguientes aspectos:

Aspectos Técnicos. - Dadas las condiciones de topografía, formación geológica y condiciones de la roca madre, los suelos presentes en el área propuesta para Cambio de Uso de Suelo se encuentra poco desarrollados y delgados, por lo que el establecimiento de actividades agrícolas o ganaderas resultaría poco rentable debido a que el desgaste de los suelos por la erosión hídrica y eólica se presentaría fuertemente en el corto plazo provocando la pérdida de productividad del suelo

Los materiales pétreos son todos aquellos de naturaleza semejante a los componentes del terreno, tales como rocas o productos de su descomposición, arena, grava, tepetate, tezontle, arcilla o cualquier otro material derivado de las rocas que sea susceptible de ser utilizado como material de construcción, como agregado para la fabricación de éstos o como elemento de ornamento. El aprovechamiento de este tipo de materiales se ha incrementado considerablemente en virtud de que el crecimiento de las ciudades y de la infraestructura de las vías de comunicación, necesariamente demanda más volúmenes de este material básico para la construcción tanto de viviendas como de carreteras.

La explotación de bancos de material pétreo exige unos condicionamientos especiales, que deben ser contemplados en el contexto general de la protección al medio ambiente. Por ejemplo, no suele estar sujeta a una alternativa aleatoria de elección de ubicación. Los yacimientos se encuentran donde la génesis geológica los ha producido. Su composición, a veces irrepetible, no permite establecer alternativas de localización, aunque si alternativas de proyectos de explotación en cuanto al modo de realizarse en búsqueda del mínimo impacto, por lo que se ha determinado la potencialidad del sitio de acuerdo a la composición del material geológico existente.

La zona seleccionada para la extracción del material, debe en primera instancia contar con el material geológico requerido y en segunda instancia encontrarse a una distancia que permita ser considerada una opción rentable por el traslado del material a la zona donde el mercado lo requiera. De acuerdo a esto, el proyecto denominado “Banco de Extracción de material

pétreo”, se ubica a tan sólo 1.2 km de distancia de la carretera federal Acatzingo – Xalapa, que entronca con la autopista Puebla- Córdoba- Veracruz.

La selección del sitio para la implementación del proyecto tiene que ver con la existencia de la calidad del material en el sitio, su ubicación para atender a corta distancia las necesidades de material en la zona en proyectos que requerirán grandes volúmenes de material.

El uso propuesto es la apertura de un banco de material pétreo que en la actualidad cuenta con una cubierta vegetal, bosques de clima templado frio. por lo que el nuevo uso será temporal de tipo minero para la extracción de material pétreo, mediante el método a cielo abierto en cortes descendentes, hasta concluir la extracción y dejar el área del predio en condiciones topográficas que permita su uso final en otras actividades.

El hecho de utilizar material pétreo en áreas cercanas o no muy lejanas, permite reducir los costos de adquisición del material de otros bancos existentes autorizados, además de que este banco ubicado en la zona de influencia del sitio no cuenta con una actividad prioritaria ni presenta una vegetación sensible, por lo que de manera general reduce sustancialmente las emisiones por fuentes móviles (acarreo de material), el impacto ambiental y costo de la obra.

**Aspectos ambientales.** se determinaron de manera subjetiva las probables afectaciones al medio, considerando la incidencia del proyecto sobre los elementos del medio, no encontrándose áreas naturales protegidas, arqueológicas e históricas en el sitio, tampoco se encontraron zonas de preservación ecológica, agrícola ni de fomento ecológico.

El sitio es congruente con lo señalado en los criterios de ordenamiento ecológico del estado de Puebla.

Cuenta con acceso disponible, por lo que no es necesaria la apertura de nuevos caminos

No existen vías férreas cercanas al sitio

En el sitio no se ubica ningún tipo de infraestructura de transformación de energéticos, líneas de energía eléctrica y telefónica, oleoductos, poliductos, gasoductos y ductos de cualquier tipo, propiedad de petróleos mexicanos o de particulares, así como líneas de transmisión de alta tensión, subestaciones eléctricas, estaciones termoeléctricas y de líneas telefónicas, aéreas o de fibra óptica subterráneas.

El aprovechamiento del material mediante el plan propuesto, no representa riesgos a los cuerpos de agua superficiales cercanos a la zona de estudio.

**Beneficio Social.** Debido a la presencia de este tipo de material en el área de interés, se realizan las actividades mineras, con el fin de explotar el material existente y comercialarlo de manera local y regional para obtener una fuente de ingreso para los propietarios y crear una fuente de empleo para las personas de la localidad, así como incentivar el consumo de bienes y servicios

En este punto es importante recalcar que este proyecto es de inversión privada, sin embargo, entendiéndose como Beneficio social, aquel creado para mejorar las condiciones de vida de la población, los beneficios sociales del proyecto se resumen en los siguientes:

El proyecto del banco de material pétreo traería como consecuencia, además de la generación de empleos, una derrama económica importante en la región, a consecuencia del comercio por adquisición de combustibles y materiales para las diferentes etapas del proyecto que faltan por realizar.

Asegura el suministro de material pétreo a precios competitivos cuyo destino final es la industria de la construcción en el estado de Puebla, Veracruz, Tlaxcala.

Al operar este proyecto de manera complementaria para la habilitación de infraestructura, se desencadenan otros proyectos de servicio que permiten mayores oportunidades de inversión en la zona y con ello la creación de fuentes de empleo e ingreso para la región nororiental.

La generación de empleos directos por la ejecución del proyecto, así como los indirectos por los proyectos colaterales, permitirán reducir la migración de las personas de las localidades aledañas a las zonas urbanas de otros municipios.

**II.1.3.- Ubicación física del proyecto y planos de localización.-**

El proyecto se ubica en la región centro oriente del estado de Puebla, en el Municipio de Guadalupe Victoria, en la región conocida como llanos de San Juan, encontrando sierras al oriente como la de Quimixtlan, cerros como el de los Tetillan, Cristo Rey, El Aire y Jesús.

Las coordenadas donde se localiza el predio considerado en este estudio son:

Vértices	Longitudes			Latitudes		
1	████	████	████	████	████	████
2	████	████	████	████	████	████
3	████	████	████	████	████	████
4	████	████	████	████	████	████
5	████	████	████	████	████	████
6	████	████	████	████	████	████
7	████	████	████	████	████	████
1	████	████	████	████	████	████

**Tabla 5. Tabla de coordenadas de ubicación.**

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS

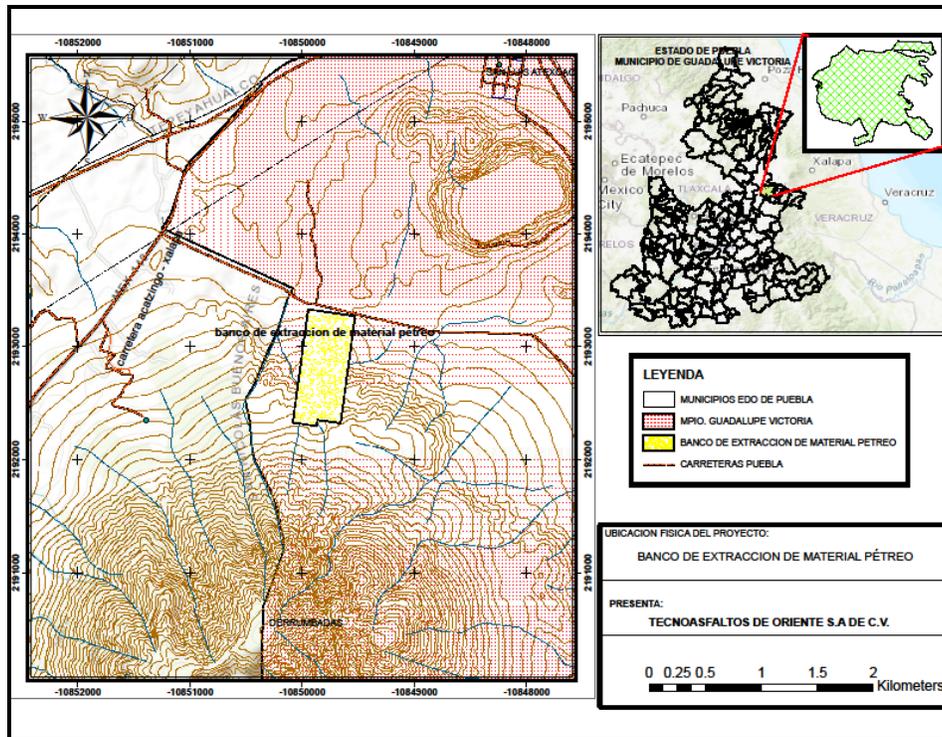


Ilustración 1. Croquis de localización del proyecto

El predio [REDACTED], se localiza en el Municipio de Guadalupe Victoria, en la localidad de San Luis Atexcac, en las inmediaciones del cerro conocido como las Derrumbadas.

**Vías de Acceso.-** El acceso al predio Lomas de las animas y el Piñón, donde se localiza el proyecto Banco de extracción de material pétreo, es a través de la Autopista, Puebla – Orizaba, a la altura del poblado de Acatzingo aproximadamente en el Km 162, entroncar con la carretera Acatzingo – Xalapa, a la altura del kilómetro 63 entronque con camino viejo a la cabecera municipal de Guadalupe Victoria, Puebla. Sobre este camino de terracería, a una distancia aproximada de 1.5 km se localiza el predio que nos ocupa. Como se observa en el siguiente croquis.

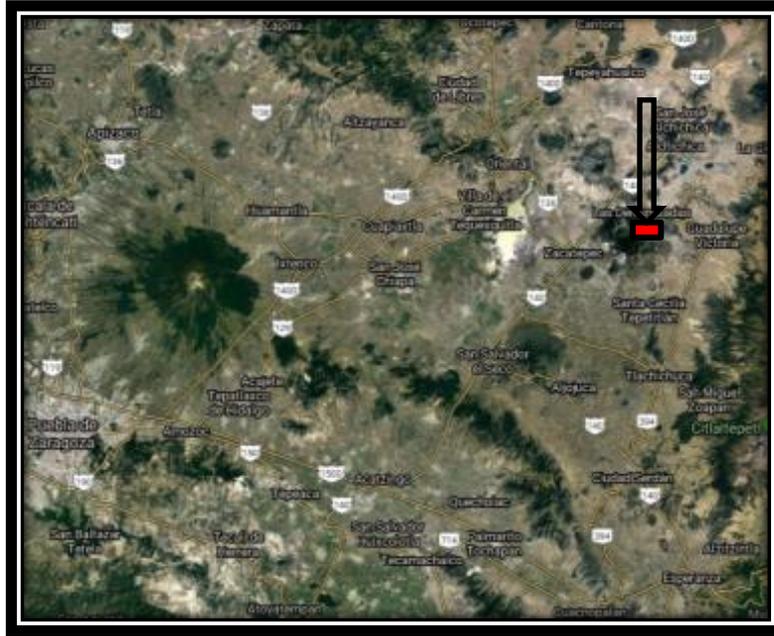


Ilustración 2. Vista satelital de la ubicación del proyecto.

#### II.1.4.- Inversión Requerida.

El presente proyecto inicio actividades el año 2006 cuando los actuales propietarios adquieren el predio “██████████” existiendo evidencias de trabajos y actividad de extracción de material pétreo antes de esa fecha, la empresa Tecnoasfaltos de Oriente S.A de C.V. inicia con la etapa de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, de manera gradual se realizó la actividad de cambio de uso de suelo, para la construcción de infraestructura e instalación de maquinaria equipo propio de la actividad de extracción de material pétreo.

Se han realizado actividades de construcción de oficinas, cuarto de control de trituradora, laboratorios, dormitorios, comedor, cocina, baños, taller de mantenimiento, área de almacenamiento de maquinaria, plataforma donde se establece la trituradora fija, acondicionamiento de área donde se encuentra la planta asfalto, plataforma donde se establece la trituradora móvil. Así como maquinaria pesada para la extracción y transporte del material pétreo.

Actualmente esta empresa se encuentra en un proceso administrativo con la PROFEPA requiere una evaluación financiera para reactivar la empresa, debiendo en primera instancia solventar los requerimientos ante PROFEPA, y obtener los permisos correspondientes para regularizar su actividad; su inversión se enfocara a mantenimiento de equipo y maquinaria, así como la preparación del sitio y trámites ambientales. Para este caso se solicita evaluación de impacto ambiental por cambio de uso de suelo, atendiendo el resolutivo de PROFEPA, en el proceso administrativo que tiene instaurado la empresa promotora.

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS

En esta inversión se consideran los costos de actividades de prevención y mitigación de impactos al ambiente, montos que no es posible definir con precisión hasta en tanto se identifiquen los mismos, sin embargo se prevé un aproximado de [REDACTED] considerando actividades de restauración, así como la programación de medidas compensatorias en zonas alternas al predio, si así se considera pertinente.

**Empleos generados.**

Este proyecto genera aproximadamente **35 empleos** directos, indirectos y temporales, más la derrama económica generada con proveedores de bienes y servicios, sin embargo la importancia económica principal del proyecto radica en que permite satisfacer la demanda del material en esta zona de crecimiento muy importante para la economía regional y estatal.

Tipo de empleo	Puesto	Cantidad
Permanente	Supervisor del proyecto	1
Permanente	Administrativo	2
Permanente	Operador de maquinaria pesada	4
Permanente	Auxiliar de operador	2
Permanente	Vigilante	2
Permanente	Mecánico	2
Permanente	Cocinara	1
Temporal	soldador	1
Temporal	Jefe de campo	1
Temporal	Auxiliar de campo	6
Temporal	Supervisión ambiental	1
Temporal	Rescate de flora y fauna	2
Temporal	Restauración	10
<b>TOTAL</b>		<b>35</b>

**Tabla 6. Empleos generados.**

Cabe señalar que los empleos indirectos, se originaran por las actividades de transporte y distribución del material pétreo, la generación de un número importante de mano de obra empleada en los proyectos productivos asociados o colaterales (infraestructura carretera, industria de la construcción, entre otros), lo que implica la derrama indirecta adicional de recursos a la economía del municipio, de la región y del estado, por lo que se considera que este tipo de proyectos de explotación de materiales pétreos, el beneficio socioeconómico no se circunscribe solo al predio donde se ubica el proyecto, sino a nivel regional a través de los proyectos asociados al mismo.

## II.1.5.- Dimensiones del Proyecto.

El proyecto “Banco de Extracción de

Material pétreo” ubicado en el predio [REDACTED], tiene una superficie total de 37 ha. Las cuales están diferenciadas en dos tipos de superficie, la primera con 16.168 has impactadas y con un proceso administrativo con la PROFEPA, de la cual se deriva el presente estudio, y como segundo tipo, se presenta la superficie susceptible de aprovechamiento por 3.474 has.

Nombre del Predio	Superficie total (ha)	Superficie desmontada sujeta a regularización (ha)	Superficie Impactada por empresa vecina (ha)	Superficie propuesta para cambio de uso de suelo (ha)	Superficie sin aprovechamiento
Lomas de las animas y el piñón	37	16.168	2.6	3.474	15.028

Tabla 7. Superficies generales del proyecto.

**a.- Superficie total del Polígono del Proyecto.-** El Polígono donde está establecido el Proyecto “Banco de Extracción de materiales Pétreos” es el predio Lomas de las animas y el Piñón, cuenta con 37, 000 m<sup>2</sup> (37 Ha) totales.

**b.- Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.). Su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.**

De las 37 ha (370,000 m<sup>2</sup>) que componen el predio Lomas de las animas y el piñón; 16.198 ha (161,980 m<sup>2</sup>) que corresponde al 49.9% con relación a la superficie total del predio; es superficie impactada y sometida a un proceso administrativo y legal con la PROFEPA, la etapa de preparación del sitio fue realizada, se efectuó el cambio de uso de suelo, (desmonte y desencape o descapote) de forestal a temporalmente minero, la vegetación forestal presente en la región y en el predio en particular corresponde a la del clima templado frío. Así mismo se realizó la extracción del material pétreo, piedra brasa en greña de donde se obtiene gravas, arenas, sellos, y base hidráulica.

El predio cuenta con superficie de 18.502 ha (185,020 m<sup>2</sup>) corresponde al 50.9 % en relación a la superficie total del predio, cubierta con vegetación arbórea, del tipo de clima templado frío. De la superficie arbolada o cubierta con vegetación, Se propone una superficie de 3.474 ha (34,740 m<sup>2</sup>) someter a evaluación para cambio de uso de suelo forestal.

**c.- Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentajes) respecto a la superficie total del proyecto.**

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS

El proyecto banco de extracción de materiales pétreos, realizó aprovechamiento de material pétreo, cuenta con instalaciones en operación, maquinaria, equipo, infraestructura, patios, oficinas, talleres, servicios colaterales y todo lo relacionado con el giro de la trituración, en la etapa de operación y mantenimiento, actualmente se encuentra en cancelación temporal total, la superficie que ocupan las instalaciones para operar son las siguientes:

Actividad	Sup. (Ha)	Porcentaje (%)
Superficie que ocupa el banco de extracción	2.78	7.51
Superficie que ocupa la trituradora	0.3	0.81
superficie que ocupa la asfaldadora	0.35	0.95
superficie ocupada por taller de mantenimiento	0.58	1.57
superficie que ocupa caminos y áreas de movimientos	0.96	2.59
superficie de almacenamiento	8.7	23.51
superficie para evaluar CUSF	19.672	53.17
superficie de amortiguamiento	15.028	40.62

**Tabla 8. Representación porcentual de las superficies.**

La superficie total del predio es de 37 ha. Con presencia de vegetación, asociación de Pino – Encino, por lo que se tiene un uso de suelo forestal, se identifica una superficie impactada, por el cambio de uso de suelo, presenta un proceso administrativo con la PROFEPA, que requiere regularización, por el cambio de uso de suelo sin la correspondiente autorización por parte de la SEMARNAT por 16.198 ha, y una superficie cubierta con vegetación forestal por 18.502 ha, de las cuales 3.474 ha. Están consideradas para someterse a evaluación de cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental.

#### **II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias**

El uso de suelo de las áreas y de la zona donde se ubica el proyecto de extracción de materiales pétreos, son los siguientes.

- a).- Vegetación forestal
- b).- Extracción de material pétreo. Zona impactada.
- c.). Agricultura y Ganadería.

Las comunidades vegetales encontradas, tanto para la zona del predio como en sus inmediaciones ambas incluidas en el sitio del proyecto, corresponden a comunidades integradas preponderantemente por elementos de clima templado frio como los pinos encinos

y matorral desértico rosetofilo donde predominan las especies como los pinos encinos, yuca, maguey, nopal.

La superficie del predio es netamente forestal, no se tienen actividad agrícola y/o ganadera, estas actividades económicas, se implementan en terrenos aledaños, donde practica agricultura de temporal y algo de ganadería intensiva.

El predio no se encuentra en ninguna área natural protegida,

La condición de las mismas está íntimamente correlacionada con la incidencia y frecuencia de las actividades antropogénicas, como la agricultura y en menor escala la ganadería extensiva,

Dentro del área del proyecto no se tienen cuerpos de agua de importancia, o que representen áreas a ser consideradas de manera cartográficamente, a nivel de su microcuenca es importante señalar que aunque las aguas que pudieran presentarse en un evento de precipitación, estas no llegan a ser de importancia

Con base en la carta de posibilidades de Uso Forestal del Estado de Puebla, las laderas de los cerros las derrumbadas son aptos para uso forestal comercial, con especies no maderables, así mismo, con base en la carta geológica del estado de Puebla, el uso potencial del suelo del área de estudio es precisamente el de extracción de materiales pétreos.

El predio no se encuentra clasificado dentro de los considerandos para el aprovechamiento restringido o de veda forestal, ecosistemas frágiles ni de anidación, refugio reproducción, ni conservación de especies, áreas de restauración o conservación.

#### **II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.**

El proyecto no contempla la instalación de infraestructura asociada al mismo, por lo que las superficies de afectación no se incrementen innecesariamente, por lo que no prevén áreas adicionales a las ya consideradas. Se cuenta con obras temporales como dormitorios, y cocina, con fosa séptica, y las oficinas donde se opera administrativamente.

La urbanización del área se resume en lo siguiente.

- Caminos de acceso: la zona en estudio cuenta con caminos de acceso a los bancos de materiales de la región, estos son de terracería y abarcan de 8 a 10 km de longitud; del entronque de la carretera hasta la cabecera municipal de Guadalupe Victoria, son aproximadamente 8 km; el banco sujeto de estudio se localiza a tan solo 1.5 km del inicio de este camino; antiguo camino que conduce a la cabecera municipal de Guadalupe Victoria, por lo que no se tuvo necesidad de realizar apertura nueva
- Energía Eléctrica. Al igual que el camino de acceso al perdió, la zona ya contaba con el servicio de energía eléctrica por parte de la CFE, por lo que únicamente se requirió

la acometida eléctrica, la cual se encuentra a un costado de la zona de producción del banco en estudio.

### II.2.1. Características del Proyecto.

El proyecto como se ha mencionado presenta un proceso administrativo con la PROFEPA, por el cambio de uso de suelo de 16.198 ha. Lugar donde se ha realizado y ejecutado las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del mismo, por ello se presenta un programa de trabajo que indica las actividades a realizar a partir de la obtención de las autorizaciones correspondientes, no se incluyen las actividades realizadas y que fueron sancionadas por la PROFEPA.

En el área del proyecto se llevó a cabo el desmonte y despalme de 16.198 ha. Los residuos suelo y vegetación removida por el desmonte fueron triturados y esparcidos en el mismo monte, igualmente se realizó en esta misma área la extracción de material pétreo (piedra braza, en greña, para la obtención de piedra, grava, arena, sello y base hidráulica).

Cabe resaltar que derivado del proceso administrativo con la PROFEPA, se iniciaron las actividades de compensación de daños por la superficie impactada, realizando convenio de trabajo con el Ejido Paso Nacional, Municipio de Tlachichuca, para en sus terrenos y con ejidatarios del mismo se realicen actividades de restauración de áreas dañadas por incendios forestales. Mismos que está en ejecución con la etapa de obras de suelo, y reforestación, concluyendo el siguiente año con la protección y mantenimiento de estos trabajos, sumando en total 28 ha intervenidas.

### II.2.1 Programa General de Trabajo

La superficie que se plantea para establecer el banco de extracción y continuar con el aprovechamiento de material pétreo, es de 3.247 ha; para un cronograma operativo de 10 años, contemplando las siguientes actividades:

ACTIVIDAD	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4-9				Año 10			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Preparación del sitio</b>																				
Delimitación de las áreas del proyecto																				
Programa de Rescate de Flora																				
Programa de Rescate de Fauna																				
Desmonte																				
Despalme																				
<b>Operación</b>																				
Corte																				
Carga y transporte																				



El área propuesta para realizar evaluación en materia de impacto ambiental, por el cambio de uso de suelo, se delimitara el sitio, por medio de una brigada de topografía, se efectuara la delimitación del sitio del proyecto de acuerdo al plan de minado y se marcara una franja de protección de 10 m. de anchura alrededor de la zona de explotación, que colinde con el área que quedará con vegetación natural en la parte superior del talud.

Asimismo durante esta actividad se designaran las áreas destinadas para el almacenamiento temporal de los residuos que se producirán durante el cambio de uso de suelo, atendiendo las características de los mismos. No se realizaran obras complementarias, ni se instalaran obras provisionales.

#### **Programa de rescate de flora.**

Posterior a la delimitación del sitio del proyecto y previo al desmonte, se llevaron a cabo tareas de rescate y relocalización de especies de flora, con la finalidad de mitigar la afectación de la biodiversidad existente y en especial considerar el rescate de las especies listadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El rescate de la flora, tiene como propósito, identificar en campo las especies de individuos a rescatar, los individuos identificados se reubicaran en parcelas cercanas o viveros provisionales, en este caso de la flora, el rescate puede ser de individuos, semillas, esquejes, material biológico que permita su propagación futura para su uso en la restauración.

#### **Programa de ahuyentamiento y rescate de fauna.**

El programa tiene como objetivo identificar especies de fauna que por sus características e importancia es necesario rescatar y/o en caso proceder a reubicarlas antes de ejecutar el CUSF, con el propósito de contribuir a la preservación y conservación de esas especies, con énfasis en las especies de lento desplazamiento y las listadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las actividades iniciaran previo a los trabajos de desmonte y despalme, mediante recorridos para ahuyentar a la fauna, así como detectar nidos, madrigueras y/o refugios de la fauna silvestre y continuaran durante el desmonte tres meses más para verificar que no existan daños durante la ejecución del desmonte y despalme; su rescate solo implica captura y liberación inmediata, esto último en áreas contiguas al área del proyecto. Durante las siguientes fases del proyecto se contara con una supervisión ambiental y capacitación al demás personal con el fin de prever cualquier accidente o daño a fauna de lento desplazamiento.

#### **Desmonte, derribo y troceado forestal.**

El desmonte es la remoción de la vegetación existente en las áreas forestales definidas para el proyecto y establecidas como polígonos para el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, que obstruya las demás actividades del proyecto.

El estrato forestal presente en el sitio, será removido por medios mecánicos (motosierras), y posteriormente será troceado para su utilización en la implementación de obras de conservación de suelos.

**El desmonte comprende:**

- Derribo de árboles y arbustos por medios mecánicos, la manera en que se realizará el desmonte dependerá de las condiciones del sitio, considerando siempre la seguridad del trabajador, se podrá utilizar maquinaria pesada. El trabajo se hará siempre de manera totalmente controlada para que todo el producto de desmonte caiga completamente dentro del área del proyecto, para ello se utilizará la técnica de derribo direccional en el caso de áreas arboladas, evitando así la afectación a zonas no autorizadas.
- Posterior al derribo se efectúan los trabajos de Limpia y disposición final, que consiste en retirar el producto del desmonte, mediante troceo en dimensiones adecuadas para su uso en obras de conservación de suelos; ya que no se tiene considerado la comercialización de los productos resultantes del derribo.
- Los materiales vegetales producto del desmonte, serán trozados y colocados en un sitio de alojamiento temporal, y será responsabilidad del promovente su manejo hasta el destino de manejo final.
- Durante el derribo de la vegetación se contará con una brigada de rescate de fauna, la cual procederá al rescate y reubicación de algunos ejemplares que posiblemente se presenten durante los trabajos de desmonte.
- El material vegetal producto del desmonte será reutilizado dentro del mismo proyecto, o en su caso utilizado por el dueño del predio para autoconsumo.

**Despalme:**

El despalme consistirá en retirar del área del proyecto aquellos materiales superficiales edáficos (capa de suelo vegetal) que se ubican dentro del área de la futura ampliación. El despalme no será superior a los 20 cm de profundidad (15 cm promedio).

El despalme se realizará de forma gradual por medios mecánicos utilizando retroexcavadora o tractor conforme a las necesidades de las actividades de minado. El suelo vegetal recuperado se almacenará en un depósito de tierra vegetal para su posterior uso en las actividades de restauración. Se evitará manipular la capa orgánica innecesariamente y la misma no deberá ser mezclada con el material pétreo extraído durante la operación; cuando no sea posible su separación, se utiliza malla geotextil entre ambas para evitar su contaminación mutua.

**II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.**

No se consideran nuevas obras o actividades provisionales, dado que la mina se encuentra operando, se aprovechara toda la infraestructura existe, como caminos, oficinas, talleres, dormitorios, bodegas etc, ya existentes. No se cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales, sin embargo los residuos de aguas generadas por los trabajadores, se hará mediante la instalación existe de fosa séptica.

En cuanto a servicios médicos y respuestas a emergencias que se pudiesen presentar, cada brigada cuenta con un botiquín de primeros auxilios, con los medicamentos e instrumentos básicos para atender heridas algunas padecimientos ligeros, pero también se cuenta con un vehículo para transporte de emergencia a la clínica del Municipio de Guadalupe Victoria, donde cuentan con instalaciones médicas así como la atención de profesionistas de la medicina, como doctores, enfermeras, aunado a esto se cuenta en la mina con número telefónico de atención ciudadana, del ayuntamiento de Guadalupe Victoria, para atención en un grado mayor de emergencia.

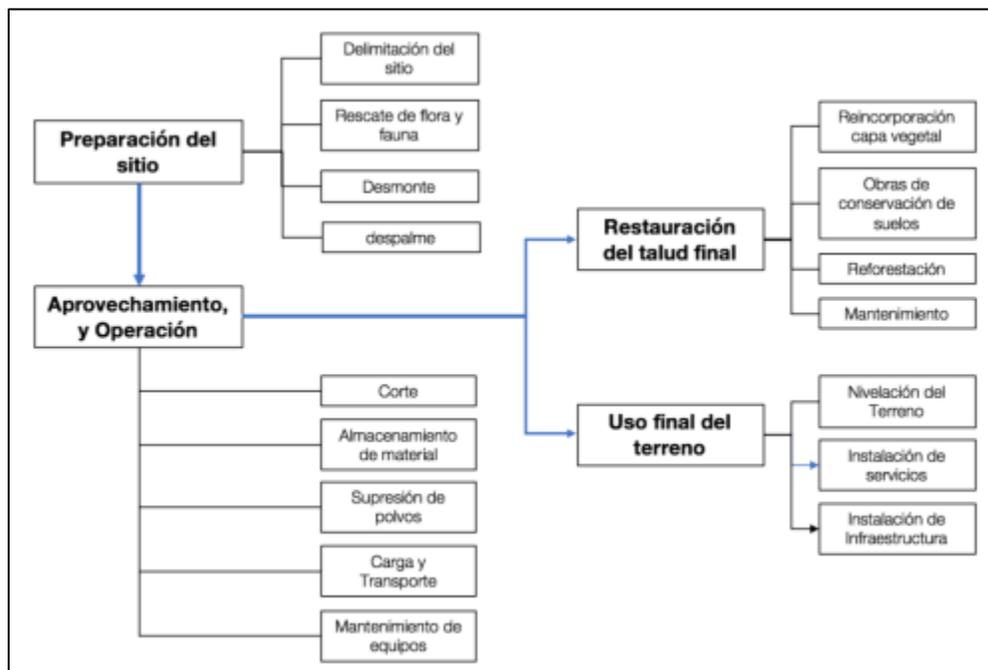
#### II.2.4. Etapa de Construcción.

Ya se ha señalado que la mina cuenta con la infraestructura e instalaciones para realizar la actividad de extracción de materiales pétreos, así como el proceso de Trituración de este material. Todo esto se encuentra distribuido en las áreas que ya fueron impactadas, donde se realizó el desmonte, descapote de terreno forestal, en las primeras etapas del proyecto., por lo cual se encuentra en estado de clausura total temporal.

#### II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

##### Descripción General de la Operación.

Las actividades de operación consisten básicamente en el desarrollo de las actividades de descapote, despalde, corte o extracción, carga y acarreo del material, como se puede observar en la siguiente ilustración:



##### Despalme y/o Desmonte.

Por medio del Payloader se remueve la vegetación herbácea y con ayuda de trascabo se transporta a un costado del banco para su almacenamiento temporal, para el caso de

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS

vegetación arbórea, se utilizara sistema mecánico con apoyo de motosierras, para realizar el derribo y troceo de arbolado, y con el traxcavo se transportara a un costado o se buscara un espacio donde se almacene para después ser utilizado en actividades de restauración forestal, se ampliara esta información en el capítulo VI.

**Extracción del material pétreo a la criba principal**

Por medio de un Payloader se ejecuta la remoción del material en greña, el cual es transportado por un cargador frontal con neumáticos, o traxcavo y colocado en la tolva de recepción, en donde se inicia la disgregación del material. La extracción se lleva a cabo de manera paulatina permitiendo que el talud obtenido tenga la inclinación suficiente para evitar derrumbes o ángulos rectos que puedan propiciar un accidente.

La maquinaria y equipo que será utilizada para la operación son:

- Excavadora sobre orugas
- Cargador frontal con neumáticos
- Camiones de volteo de 14 m<sup>3</sup>

El equipo de transporte a utilizar es el siguiente:

- 3 Payloadher con capacidad de 4 metros cúbicos cada uno.
- 2 Yucles con capacidad de 15 metros cada uno
- 2 Camiones con capacidad de 18 m<sup>3</sup> cada uno.
- Un circuito de trituración.
- 1 Pipa de agua

La información detallada de la maquinaria mencionada con antelación es la siguiente:

NUMERO ECONOMICO	UNIDAD	MODELO
	PAYLOADHER	
GM-10	CARGADOR FRONTAL	CATER PILLAR 966H
GM-21	CARGADOR FRONTAL (LODER)	CATEPILLAR,980C,AÑO 1984
GM-51	CARGADOR FRONTAL	CATERPILLAR 980G
	YUCLES	
GM-19	CAMION ARTICULADO	VOLVO A40C 6X6, AÑO 1998 con capacidad para 18 m <sup>3</sup>
GM-20	CAMION ARTICULADO	VOLVO A40C 6X6 AÑO 1998 con capacidad para 18m <sup>3</sup>
	CIRCUITO DE TRITURACION	
GTRT-2	TRITURACION DE QUIJADA	AUSTIN WESTERN 15" X 36" con capacidad de producción de 90 a 100 mts de greña.

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS

	CAMIONES	
<b>GT-05</b>	VOLTEO	KENWORTH-KENMEX T-450 AÑO 1993 con capacidad de 14 m <sup>3</sup>
<b>GT-30</b>	PIPA	FORD F800 AÑO 1997 con capacidad de 10,000 lts.
<b>GU-06</b>	CAMIONETA	SILVERADO 2013

**Tabla 11. Descripción general de maquinaria.**



Ilustración 4. Fotografías panorámicas de a maquinaria.



Ilustración 5. Fotografías panorámicas de la maquinaria.

Las actividades de aprovechamiento del material se basan en el diseño de minado, el cual se realiza conforme el resultado del levantamiento topográfico y las condiciones actuales del terreno, por lo que se determinó que la extracción del material se lleve a cabo mediante el método conocido “a cielo abierto” en bancos descendentes sin dejar un perfil de bermas debido a las características del sitio.

Para la extracción del material pétreo se ejecutará el corte en toda la extensión del polígono delimitado del proyecto para la conformación de una plataforma, por lo que se irán construyendo los accesos a la plataforma para corte y carga de material requerido. El diseño final del área del proyecto propuesto está en función del objetivo que se pretende, considerando su geometría, por economía o por seguridad

Con el propósito de eficientizar el proceso de extracción del material, reduciendo costos y evitando un impacto ambiental mayor, se atacará un solo frente a la vez, logrando con esta medida disminuir el número de movimientos dentro del área de explotación y su impacto adverso.

Este sistema tiene un marcado principio, que radica en el hecho que la explotación minera tiene su beneficio directo del uso de los recursos naturales y es al medio ambiente al que hay que restituir los beneficios otorgados.

Los equipos que se pretenden utilizar para la explotación son maquinaria como: retroexcavadoras, cargadores, y camiones de volteo, por lo que la utilización de explosivos no es necesaria, aunque para este proceso se seguirán los reglamentos y leyes en la materia.

### **Corte y extracción**

El método de explotación se realizará a cielo abierto considerando el corte del material con tractor, así como la carga y acarreo de material con excavadora y camiones, por lo que no se tiene contemplado el uso de explosivos.

Se entiende como corte el conjunto de operaciones necesarias para separar la roca del macizo rocoso. En la mayoría de las ocasiones es necesario, además, romper la roca en trozos de acuerdo a las necesidades y de esa forma facilitar los procesos posteriores (carga y transporte). El arranque se realizará con maquinaria pesada. Cabe resaltar que no se utilizarán explosivos.

Por carga se entiende, recoger de la roca arrancada del suelo y su traslado al medio de transporte. Una pala excavadora utiliza su cuchara para arrancar y cargar.

Una vez que el material es depositado en la tolva, inicia el proceso de trituración dado que este se encuentra equipado con una criba primaria con malla vibratoria que permite la separación arena y despolve (arena fina), materiales que se depositan a través de bandas transportadoras a un costado de la maquinaria en donde se almacenan temporalmente para finalmente venderlos.

El material que por su tamaño no logra pasar la malla vibradora, es desviado hacia la criba secundaria a través de bandas transportadoras que permiten la separación de material grueso como la grava y el sello con tamaños de 3/4" y 3/16" respectivamente, el material que no logra pasar esta malla cae a un cono de trituración y es retornado a la criba secundaria hasta

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS

alcanzar el tamaño requerido para atravesar la malla y ser transportado por medio de bandas al patio de almacenamiento temporal para disponerlo a la venta.

La entrega del material es directamente en camiones de los clientes, que ingresan al patio de almacenamiento y por medio de un cargador frontal de la empresa promovente se realiza la carga del material.

Los productos que se manejan son:

Productos	Producción Anual
Grava de 1/2 pulgada	60,000 m <sup>3</sup> equivalente al 40% de la producción total en promedio
Grava de 3/4 a 1/4 de pulgada	45,000 m <sup>3</sup> , equivalente al 30% de la producción total en promedio
Arena de 1/4 a finos cribados	7,500 m <sup>3</sup> equivalentes al 5% de la producción total en promedio
Arenas de 1/4 a finas triturada	7,500 m <sup>3</sup> equivalentes al 5% de la producción total en promedio
Sello cribado de malla 7/16 a 5/16 de pulgada	15,000 m <sup>3</sup> equivalente al 10 % de la producción total promedio
Base Hidráulica de 1 a 1/2 a finos	15,000 m <sup>3</sup> equivalente al 10 % de la producción total promedio
<b>TOTAL</b>	<b>150,000 M<sup>3</sup> APROXIMADOS EN FORMA ANUAL</b>

Estos productos tienen una excelente demanda, especialmente para la industria de la construcción, para caminos y elaboración de concretos

#### **Descripción General del Mantenimiento.**

El mantenimiento de las instalaciones y equipos consta de lo siguiente:

**Mantenimiento Mayor.** Consiste en el cambio de aceite al Payloader, traxcavo y cargador frontal. Esta actividad se realiza aproximadamente cada 2 meses, generando aceites usados. Además cada 6 meses se realiza el cambio de filtros. Al equipo de trituración se le cambia el aceite cada 6 meses, generando con esto residuos de aceites.

**Mantenimiento menor.** Consiste en la limpieza continua de piezas, tanto de la maquinaria como del equipo pesado, generando con esto estopas impregnadas de aceite y grasa.

**Mantenimiento de áreas administrativas.** La limpieza del área administrativa se lleva a cabo diariamente, obteniendo basura de tipo doméstica.

Estas actividades se realizan en un área impermeabilizada y equipada para la recolección de grasas y lubricantes de desecho. Los residuos que se generan en esta área, se almacenan en tambos debidamente etiquetados y herméticamente sellados, mismos que se entregan para su manejo y disposición final a empresas debidamente autorizadas.

Dada la naturaleza del proyecto, no se cuenta con equipo y/o tecnología para el control de la contaminación, sin embargo, si se controlan los residuos generados por el mantenimiento del equipo utilizado en la operación de la mina. Es decir, los residuos generados se depositan en tambos por separado, se tapan para evitar que otro tipo de residuos, materiales o el mismo suelo se contaminen.

#### **Descripción de control de malezas y fauna nociva.-**

No se utilizan químicos, ni herbicidas en ningún proceso de extracción de material pítreo, todo manejo de vegetación es mecánico, toda la vegetación, herbácea es retirada de manera mecánica y almacenada en una zona limítrofe del banco a fin de reutilizarla en trabajos de restauración forestal.

De la misma forma no se utilizaran explosivos para las actividades de extracción de material pítreo, en ninguna de las etapas del proceso.

Como una obra asociada se considera la acometida de energía eléctrica consistente en un transformador trifásico de 1000 kva, se encuentra a un costado de la trituradora, sobre una base de concreto hidráulico. Que es utilizada para abastecer de energía eléctrica

**Requerimientos de combustible.** El combustible necesario para operar la maquinaria pesada es suministrado por la empresa promotora, a través de pipas o tanques de almacenamiento, los camiones de carga trabajarán con combustible cargado en las estaciones especializadas de PEMEX, por lo anterior no será necesario contar con tanques de almacenamiento de combustible en el sitio..

**Requerimientos de agua.-** Por las características propias del tipo de aprovechamiento y a las condiciones propias del sitio, no se requerirá de uso de agua constante o continuo, inclusive por las características del material a extraer será utilizada de manera esporádica el uso de agua para el riego del camino de acceso a fin de evitar en lo posible la generación de polvos y no entorpecer la visibilidad en el tránsito, principalmente en la época de estiaje.

#### **II.2.6. Etapa de Abandono.(Post-operación)**

Esta etapa es muy importante, un sitio con condiciones ambientales, totalmente diferentes a cuando iniciaron los trabajos de extracción de material pítreo, sin la cubierta vegetal, sin suelo orgánico, sin embargo es observable que en aquellas áreas donde se inició la extracción, con solo acumulación de material del suelo y vegetación eliminada, se ven manchones o

espacios, áreas donde inicia la restauración con la aparición de pasto, algunas especies herbáceas, que van cubriendo el piso dejado después del aprovechamiento.

La restauración es un proceso muy difícil de alcanzar, devolver las condiciones originales, no es posible, sin embargo, identificando los posibles impactos que se generen, podremos realizar acciones que permitan en mediano y largo tiempo darle las condiciones a estas áreas para que se puedan ir gradualmente recuperando.

**Retiro de refugio, campamento y almacén:** Una vez concluida la etapa de operación, se procederá a retirar las instalaciones provisionales habilitadas para el resguardo y servicio del personal.

**Programa de restauración:** Consistirá en la implementación de las siguientes actividades:

- Reincorporación de la capa superficial de despalme.
- Elaboración de obras de conservación de suelos, empleando el material forestal removido.
- Reforestación de las zonas impactadas.
- Seguimiento ambiental y mantenimiento del sitio.
- Habilitación de obras para la retención de sedimentos y arrastre pluvial.

Las especificaciones de estas actividades se describen en el capítulo de las medidas de mitigación de la presente Manifestación.

#### **II.2.7. Utilización de explosivos.**

Por lo que respecta a la extracción de material se pretende realizar de forma mecánica (maquinaria), lo que significa que la utilización de explosivos no será necesaria, por lo cual no se hace ninguna descripción al manejo de explosivos, ni tampoco se han diseñado plantillas de minado y voladuras. En el caso de que se requiera la utilización esporádica de explosivos se tramitarán todos los permisos correspondientes

#### **II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.**

##### **Generación y manejo de Residuos.**

El tipo de residuos a generar son mínimos y consistirán básicamente en residuos vegetales en pequeñas cantidades, materiales pétreos o de suelo, los cuales podrán ser extraídos del lugar y ser utilizados como material de relleno en terrenos que así lo requieran, y en donde sea legal depositarlos. Por otra parte, eventualmente serán generados pequeños volúmenes de basura o desechos tanto orgánicos como inorgánicos, de baja toxicidad, los que serán confinados en recipientes y dispuestos en sitios estratégicos fuera del sitio del proyecto, además de residuos

peligrosos como aceites y grasas que pudiera generar la maquinaria que opera en el sitio del proyecto.

### **Emisiones a la atmósfera**

Durante la obra, debido al empleo de maquinaria, vehículos automotores y otro tipo de equipo menor, se presentará la emisión temporal de polvos y gases a la atmósfera producto de la combustión y operación misma; asimismo, como consecuencia de los cortes efectuados y de los movimientos de tierra, se generará la emisión de partículas a la atmósfera y de ruido, cuyas fuentes serán puntuales y de funcionamiento continuo durante las actividades de trabajo; dichas emisiones no se consideran de efectos negativos significativos, toda vez que la presencia de vegetación en los lienzos del predio y la incidencia de los vientos dispersan las emisiones.

### **Residuos Sólidos.-** Se generan dos tipos de residuos, Residuos No peligrosos

Consisten en basura de tipo domestico generada en el áreas administrativa con cantidades aproximadas de 1 a 2 kg al día, su control es a través de depósitos provisionales (botes de 50 lt) y cada fin de semana se transporta a un deposita a un recolector de basura en la ciudad de Puebla, para que sean transportadas a relleno sanitario.

Se generara aproximadamente 5% de material vegetal producto del despalme, desmonte y/o derribo de arbolado, quedando almacenado a un costado de las áreas de extracción debido que es material que servirá para ir rellenando las oquedades o desniveles del terreno.

Residuos Peligrosos. Durante el mantenimiento de la maquinaria y el equipo pesado, se generan diversos residuos considerados como peligrosos, tales como aceites usados, filtros y estopas, en cantidades que a continuación se indican.

Estopas Impregnadas de aceites: 0.5 kg. Cada dos meses, almacenadas en un tambo metálico de 200 lt de capacidad.

Aceites usados: de 70 a 90 lt cada 2 meses

Aceites a la maquinaria: aproximadamente 600 lt de aceites.

Cabe aclarar que personal externo de la empresa Tecnoasfaltos de Oriente S.A de C.V. se trasladan al banco de material pétreo, para llevar a cabo el mantenimiento de los equipos depositando en tambos los aceites usados, para que una empresa especializada recolectora, llegue posteriormente para su retiro

Filtros. Así como el aceite usado, el personal que realiza mantenimiento de las unidades, almacena los filtros usados que se generan, para que empresa especializada cada 3 o 6 meses pase a recogerlos.

Residuos Líquidos.- Se generan aguas residuales provenientes del servicio sanitario ubicado en el área administrativa. Se calcula que se generan aproximadamente 100 lt. Al día de aguas residuales (aguas negras) de origen doméstico, las cuales son descargadas a una fosa séptica donde es confinada.

### **II.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.**

La disposición de los residuos generados en el banco de estudio, no requieren de alta tecnología, con excepción de los residuos peligrosos, con respecto a este ultimo los residuos peligrosos se confinan y una empresa especializada los recoge periódicamente

La cantidad de residuos sólidos peligrosos no es significativa como para requerir infraestructura técnica para su disposición por lo que se contrata a una empresa especializada que se encarga de su disposición final.

Las aguas negras generadas de los servicios sanitarios son descargadas en una fosa séptica de aproximadamente 25 m<sup>3</sup>

### **II.2.10. Otras Fuentes de Daños.**

#### **Posibles accidentes y planes de emergencia**

El principal accidente que pudiera ocurrir es de tipo vial, para lo cual existirán los señalamientos correspondientes y por la baja circulación de la principal vía de acceso los accidentes tienen baja probabilidad de ocurrencia.

La política de seguridad deberá cubrir los siguientes aspectos:

- Métodos o sistemas de trabajo seguros para las operaciones riesgosas; los trabajadores que realicen dichas operaciones deben participar en su preparación;
- Deberes y responsabilidades de supervisores y trabajadores en puestos clave;
- Dispositivos para divulgar la información sobre seguridad y salud;
- Medidas para establecer comisiones de seguridad;
- Selección y control de subcontratistas.

#### **Medidas de seguridad**

En un sentido general se tomaran en cuenta las siguientes premisas:

- El personal debe contar con el equipo necesario, tales como zapatos de seguridad, guantes, casco, etc. en los casos que así se requiera. Así como también con máquinas en buen estado. Debe ser personal idóneo y debidamente instruido y dirigido.
- El personal auxiliar no debe interferir con la maquinaria pesada, ni interactuar con ellas sin debida planificación y dirección.

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS

---

- Se debe trabajar por empuje o por arrastre, nunca por impacto, pues la maquinaria y sus componentes no están hechas para ello.
- No se permitirá que ningún operario o persona extraña se acerque al área de acción de la maquina cuando esta se encuentre trabajando.
- La máquina nunca debe abandonarse con la cuchara o cuchilla suspendida, esta debe quedar siempre afirmada en el suelo.

Con el propósito de evitar accidentes viales en el área del proyecto, se instalaran señalamientos para la viabilidad en el acceso principal del predio.

través de la reubicación de planta rescatada y el establecimiento de planta producida expreso para el programa de reforestación, la construcción de terrazas individuales, construcción de barreras sedimentadoras, en las cantidades establecidas en los programas correspondientes

**CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES  
EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO**

## Contenido

III: Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.	4
III.1 Análisis de los instrumentos normativos.	4
<i>III.1.1 Leyes Federales.</i>	5
III.1.1.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente	5
III.1.1.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).	5
III.1.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	6
III.1.1.4 Ley Minera	7
III.1.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	8
III.1.1.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	10
<i>III.1.2 Leyes Estatales y sus reglamentos.</i>	11
III.1.2.1 Ley para la Estatal de Protección Ambiental.	11
III.1.2.2 Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla	12
III.3.- Vinculación con los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio, Áreas Naturales Protegidas u otras zonificaciones prioritarias para la conservación y regulación del uso del suelo.	13
III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	14
III.3.2 Planes o Programas de Desarrollo Urbano Estatales o Municipales.	20
III.3.2.1 Plan Estatal de Desarrollo 2019 – 2024. Gobierno del Estado de Puebla	20
III.4 Programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica.	22
III.4.1 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS).	22
III.4.2 Regiones Terrestres Prioritarias	23
III.4.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias	25
III.5 Áreas Naturales Protegidas.	28
III.6.- Normas Oficiales Mexicanas (NOM).	29

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lineamientos ecológicos del POEGT.	15
Tabla 2. Unidad Ambiental Biofísica.	17
Tabla 3. Estrategias de la Región Ecológica 16.10.	20
Tabla 4. NOM's aplicables en materia de atmósfera.	29
Tabla 5. NOM's aplicables en materia de residuos.	31
Tabla 6. NOM's aplicables en materia de Vida Silvestre.	31
Tabla 7. NOM's aplicables en materia de seguridad en el trabajo.	32

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

**No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.III: Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.**

Los seres vivos generan cambios constantes en el ambiente, los cuales pueden ser positivos o negativos. Sin embargo, las actividades antropocéntricas son consideradas como la principal amenaza para la conservación de los recursos naturales; por ello se han creado herramientas para regular los impactos ambientales producidos por el hombre. En México, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) define al impacto ambiental como la “Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. Para estimar las modificaciones al ambiente provocadas por proyectos de infraestructura, existe un instrumento denominado Evaluación de Impacto Ambiental, por medio del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) evalúa el impacto que tendrá una obra o construcción sobre el medio ambiente.<sup>1</sup>

La evaluación y presentación de una manifestación de impacto ambiental se considera como un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente y en la salud humana. A través de este instrumento se plantean opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del ambiente y manejo de los recursos naturales. Asimismo a través de la presentación de dicha manifestación se establecen las condiciones a que se sujetaron la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, fomentar su preservación y restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente durante la realización de las actividades que se lleven a cabo durante la vida útil del proyecto.

### **III.1 Análisis de los instrumentos normativos.**

Considerando la ubicación geográfica así como las características del presente proyecto que fueron descritas en el Capítulo anterior, se presenta un análisis de las particularidades del proyecto y los diferentes instrumentos de planeación existentes en la zona.

Para la elaboración de este capítulo se consultaron diversas fuentes de información vigentes de los diferentes instrumentos de planeación en los ámbitos, federal, estatal y municipal con incidencia en el área de estudio del proyecto. El objetivo medular de este análisis se base en

---

<sup>1</sup> Fuente: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (2019). Manifestación de Impacto Ambiental (MIA). Recuperado de: <https://www.gob.mx/profepa/articulos/manifestacion-de-impacto-ambiental-mia>

conocer y cumplir lineamientos que deberán ser observados para la ejecución del proyecto, así como asegurar su compatibilidad con algún otro plan, programa o proyecto.

### **III.1.1 Leyes Federales.**

#### **III.1.1.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente.**

Última reforma publicada DOF 05-06-2018.

##### **Fundamento.**

**Artículo 28.-** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

#### **VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;**

**ARTÍCULO 30.-** Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

##### **Cumplimiento.**

Dada la naturaleza del proyecto, se vincula con el artículo 28 fracción VII, por lo tanto, se establece la competencia Federal para su evaluación, así como la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental.

#### **III.1.1.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).**

Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

##### **Fundamento.**

**Artículo 5°.** - Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

**O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:**

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y

**Artículo 11.-** Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;
- II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;
- III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y
- IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

**Cumplimiento.**

Las actividades del presente proyecto se relacionan con el artículo 5 inciso O, fracciones II de este Reglamento, en base a dichos preceptos se ratifica la competencia Federal para su evaluación y la modalidad de manifestación de impacto ambiental a presentar es la particular.

**III.1.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.**

Última reforma publicada DOF 13-04-2020.

**Artículo 7.-** Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;

; XII. Compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales: Las obras y actividades de restauración de suelos, reforestación, protección y mantenimiento, que se realizan con el fin de rehabilitar ecosistemas forestales deteriorados, de controlar o evitar los procesos de degradación de los mismos y de recuperar parcial o totalmente las condiciones que propicien su persistencia y evolución;

LXIX. Suelo Forestal: Cuerpo natural que ocurre sobre la superficie de la corteza terrestre, compuesto de material mineral y orgánico, líquidos y gases, que presenta horizontes o capas y que es capaz de soportar vida; que han evolucionado bajo una cubierta forestal y que presentan características que les confirió la vegetación forestal que en él se ha desarrollado;

LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales

Artículo 69. Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:

I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;

**Cumplimiento.**

El presente estudio tiene como finalidad el requerimiento en donde se autorice el cambio de uso de suelo en una superficie de 16.19 Ha, en este caso el uso de suelo ha sufrido un cambio sin la autorización correspondiente de forestal a minero temporal, superficie impactada y sometida a un proceso administrativo por parte de PROFEPA, por esta razón, se presenta este estudio para la evaluación de Manifestación de Impacto Ambiental y obtener la autorización correspondiente.

**III.1.1.4 Ley Minera.**

Última reforma publicada DOF 11-08-2014.

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia minera y sus disposiciones son de orden público y de observancia en todo el territorio nacional. Su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Economía, a quien en lo sucesivo se le denominará la Secretaría.

Artículo 5. Se exceptúan de la aplicación de la presente Ley:

IV.- Las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen a este fin;

V. Los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación se realice por medio de trabajos a cielo abierto,

**Cumplimiento.**

Las actividades del proyecto se vinculan directamente con el artículo 5° fracciones IV y V de la presente Ley, debido a que se pretende el aprovechamiento de las rocas y su posterior reconversión para materiales destinados a la industria de la construcción.

### **III.1.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.**

Última reforma publicada DOF 19-01-2018.

Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

V. Disposición Final: Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;

VIII. Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;

IX. Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;

X. Gestión Integral de Residuos: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región;

XIX. Microgenerador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;

XXII. Proceso Productivo: Conjunto de actividades relacionadas con la extracción, beneficio, transformación, procesamiento y/o utilización de materiales para producir bienes y servicios;

XXIX. Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;

XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;

XXXIII. Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con

características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;

Artículo 7.- Son facultades de la Federación:

VII. La regulación y control de los residuos peligrosos provenientes de pequeños generadores, grandes generadores o de microgeneradores, cuando estos últimos no sean controlados por las entidades federativas;

**Artículo 10.-** Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades:

III. Controlar los residuos sólidos urbanos;

IV. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia;

**Artículo 18.-** Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

**Artículo 43.-** Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

#### **Cumplimiento.**

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos y de los residuos sólidos urbanos; de prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para, entre otros, aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.

Con relación al proyecto tal como se señala en la Manifestación de Impacto Ambiental, el proyecto empleará maquinaria, vehículos automotores y equipo cuyo mantenimiento generará residuos peligrosos, según son definidos en la NOM-052-SEMARNAT-2005, para lo cual dentro del área del proyecto se cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos.

### **III.1.1.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.**

Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:

III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Artículo 68.- Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente.

Cuando se trate del cierre de la instalación, los generadores presentarán el aviso señalado en el párrafo anterior, proporcionando además la siguiente información:

I. Los microgeneradores de residuos peligrosos indicarán solamente la fecha prevista para el cierre de sus instalaciones o suspensión de la actividad generadora de sus residuos o en su caso notificarán que han cerrado sus instalaciones,

Artículo 83.- El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizara de acuerdo con lo siguiente:

I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;

II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y

III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos.

Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén

Donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

#### **Cumplimiento.**

El proyecto empleará maquinaria, vehículos automotores y equipo cuyo mantenimiento generará residuos peligrosos, según son definidos en la NOM-052-SEMARNAT-2005, para lo

cual dentro del área del proyecto dichos residuos se manejan y disponen con las características descritas en el presente ordenamiento.

### ***III.1.2 Leyes Estatales y sus reglamentos.***

Es necesario e importante, vincular el presente proyecto con la legislación ambiental aplicable estatal, esto siguiendo el orden de jerarquías según Kelsen, por tal motivo se enuncian los siguientes instrumentos legales:

#### **III.1.2.1 Ley Estatal para la Protección Ambiental.**

Última reforma publicada DOF del Estado de Puebla 26-11-2019.

Artículo 1. La presente Ley es de orden público e interés social, sus disposiciones son de observancia obligatoria en el Estado de Puebla y tienen por objeto apoyar el desarrollo sustentable a través de la prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

ARTÍCULO 6.- Corresponde a los Ayuntamientos de la Entidad:

XI. Prestar por sí o a través de terceros, los servicios públicos de limpia, recolección, traslado, transferencia y disposición final de residuos sólidos urbanos.

ARTÍCULO 132.- Corresponde al Estado, los Municipios y a sus habitantes, la protección ambiental del suelo, a través de las siguientes acciones:

III. Prevenir y reducir la generación de residuos sólidos municipales e industriales, no peligrosos, incorporando técnicas y procedimiento para su reúso y reciclaje;

ARTÍCULO 135.- Los Ayuntamientos autorizarán y operarán los servicios públicos de limpia, recolección, traslado, tratamiento, separación, reúso, reciclaje y disposición final de residuos sólidos no peligrosos, de origen municipal, los cuales deberán ajustarse a las Normas Oficiales Mexicanas y los Criterios que emita la Secretaría.

#### **Cumplimiento.**

La presente Ley es de orden público e interés social, sus disposiciones son de observancia obligatoria en todo el territorio del Estado de Puebla y tienen por objeto, la conservación, la preservación y la restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y la procuración del desarrollo sustentable, de conformidad con las facultades que se derivan de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y disposiciones que de ella emanan. Por lo que, no existen atribuciones del Gobierno del Estado de Puebla para la evaluación del presente estudio en lo referente a la Evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental, pero si existe una vinculación en lo relacionado al manejo integral de los residuos sólidos, esto conlleva a asumir la responsabilidad de la preservación, conservación y

restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente por la ejecución del mismo; además de que se estará obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique.

**III.1.2.2 Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla.**

Última reforma publicada DOF del Estado de Puebla 12-07-2019.

**Fundamento:**

ARTÍCULO 4.- En todo lo no previsto en esta Ley y en los casos que así proceda, serán aplicables supletoriamente la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, el Código de Procedimientos Civiles del Estado Libre y Soberano de Puebla y los demás ordenamientos en la materia.

ARTÍCULO 9.- El Ejecutivo del Estado a través de la Secretaría tendrá las siguientes atribuciones:

I.- Formular, conducir y evaluar la política estatal en materia de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, integrando ésta a la política ambiental estatal y vinculándola con el Plan Estatal de Desarrollo vigente;

Artículo 5. Los Ayuntamientos, de conformidad con lo dispuesto por la Ley Orgánica del Municipio Libre, esta Ley, demás leyes del Estado, Normas Oficiales Mexicanas y Normas Técnicas Ambientales, prestarán directamente, a través de sus correspondientes Organismos Operadores o de concesionarios, los servicios públicos de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos de su competencia; y al efecto tendrán las siguientes facultades:

VII. Planear y programar la prestación de los servicios de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos de su competencia, en los términos de esta Ley;

**Artículo 18.** Es responsabilidad de los productores de bienes y de los consumidores el controlar la cantidad de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se generen como subproducto del consumo.

**Artículo 22.** Cada Ayuntamiento se ajustará a la clasificación de residuos señalada en la legislación federal de la materia y establecerá las categorías de generadores, con el propósito de determinar tarifas diferenciadas, que promuevan una reducción en la generación de residuos, así como la separación de éstos.

**Artículo 23.** Las autoridades correspondientes en materia de residuos sólidos urbanos y de manejo especial promoverán y aplicarán incentivos al cumplimiento de las disposiciones

contenidas en este ordenamiento, de conformidad con la Ley Estatal de Protección Ambiental y demás ordenamientos aplicables.

**Artículo 47.** La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo por parte de las autoridades ambientales se sustentará, según sea el caso, en los siguientes criterios:

V. Que se trate de residuos que, por sus características o volúmenes, no puedan manejarse como el resto de los residuos que involucran los servicios establecidos en este ordenamiento y demás disposiciones aplicables.

**Artículo 48.** La Secretaría y los municipios, conforme lo dispongan los ordenamientos aplicables, podrán considerar como residuos sujetos a planes de manejo los residuos sólidos urbanos o de manejo especial, de acuerdo con la legislación federal de la materia. De ser necesario o conveniente, un mismo plan de manejo podrá involucrar a más de un tipo de residuo, material o producto.

**Artículo 51.** Serán responsables de la formulación e instrumentación de los planes de manejo, según corresponda:

I. Los productores y distribuidores de los productos que, al desecharse, se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial, que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo;

**Cumplimiento.**

Se contará con un programa integral de manejo de residuos en el cual se destacará el siguiente punto:

El proyecto generará residuos sólidos urbanos, derivados de actividades humanas, los cuales se dispondrán en contenedores debidamente distribuidos y etiquetados, de igual manera, las instalaciones contarán con una zona de almacenamiento en donde periódicamente se recolectarán para su disposición final, servicio a cargo del sistema de recolección del municipio de Guadalupe Victoria.

**III.3.- Vinculación con los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio, Áreas Naturales Protegidas u otras zonificaciones prioritarias para la conservación y regulación del uso del suelo.**

El Ordenamiento Ecológico es un Instrumento de la política ambiental que se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación

entre los tres órdenes de gobierno, la participación de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Por los beneficios sectoriales que supone, el POEGT contribuye a dar certidumbre a la inversión pública y seguridad social para realizar distintas actividades, y con ello, elevar la competitividad. El POEGT es coordinado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales con el apoyo del Instituto Nacional de Ecología, y con la colaboración de las secretarías de Desarrollo Social; Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Turismo; Reforma Agraria; Gobernación (Consejo Nacional de Población, Centro Nacional para la Prevención de Desastres); Comunicaciones y Transportes; Economía (Servicio Geológico Mexicano); Energía (Petróleos Mexicanos, Comisión Federal de Electricidad) y el Instituto de Estadística y Geografía. El Artículo 3 fracción XXIV de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente define al Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET) como: *...“El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.”...*

### **III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.**

Publicado en el DOF el 07-09-2012.

El ordenamiento ecológico del territorio se define jurídicamente como el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos, sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico.<sup>2</sup>

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), tiene como objetivo principal que los sectores del Gobierno Federal incorporen acciones ambientales en diferentes

---

<sup>2</sup> Fuente: Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2016). ¿Qué es un ordenamiento ecológico del territorio? Recuperado de: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/que-es-un-ordenamiento-ecologico-del-territorio>

actividades relacionadas con el uso y ocupación del territorio, con la finalidad de que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad, los bienes y servicios ambientales. Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.<sup>3</sup>

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la Administración Pública Federal que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial. Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.<sup>4</sup>

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

Tabla 1. Lineamientos ecológicos del POEGT.

Lineamientos ecológicos del POEGT	
1	Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2	Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3	Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.

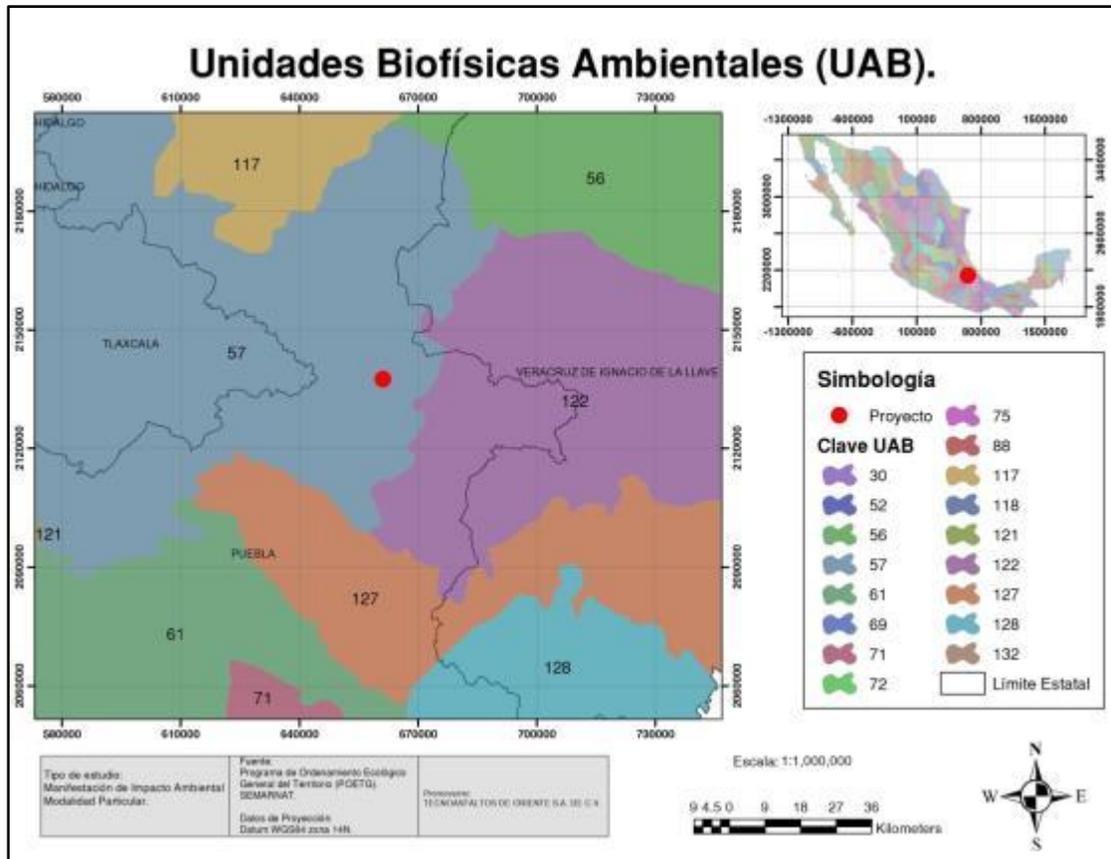
<sup>3</sup> Fuente: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2020). Ordenamiento Ecológico del Territorio. Recuperado de: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/ordenamiento-ecologico-del-territorio>

<sup>4</sup> Fuente: DOF (07-09-2012). Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección).

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Lineamientos ecológicos del POEGT	
4	Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5	Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6	Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7	Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8	Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9	Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10	Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del ordenamiento ecológico general del territorio.

Las actividades que propone el presente proyecto se ubican en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 57 denominada "Depresión Oriental". A su vez dentro de la Región Ecológica 16.10 establecidas en el POEGT como de Atención de prioridad *media*.



Carta 1. Ubicación del proyecto respecto a las UBA's.

De acuerdo con el grado de participación que cada sector adquiere en la conducción del Desarrollo Sustentable en la UAB y a la región a la que pertenecen, la aptitud sectorial (Regiones del territorio en que concurren los atributos ambientales que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal) de la Región 16.10 es la siguiente:

UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo	Otros Sectores de interés	Estrategias Sectoriales
57	Desarrollo Social – Forestal	Agricultura	Ganadería- Minería	CFE- Industria - Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla 2. Unidad Ambiental Biofísica.

La Política Ambiental que se establece en la Unidad Ambiental Biofísica 57 es la de Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable. Por la ubicación del proyecto, en el siguiente cuadro se

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

prescriben de modo general, las características que presentan las UAB's que se involucran con las obras y/o actividades que se pretendan para su análisis y observancia. A continuación, se detallan las Estrategias de las Región Ecológica 16.10.

<b>Estrategias.</b>
Grupo 1.- Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.
A. Preservación. 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B. Aprovechamiento sustentable. 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C. Protección de los recursos naturales. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D. Restauración. 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.
E. Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.  15. Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.  15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.  16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.  17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).  19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.  20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la

<b>Estrategias.</b>
seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.
2. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.
C. Agua y saneamiento. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E. Desarrollo social. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
3. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.
A. Marco jurídico. 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B. Planeación del ordenamiento territorial. 43. Integrar, modernizar.

Estrategias.
44. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Tabla 3. Estrategias de la Región Ecológica 16.10.

### **Observancia.**

Acorde a lo que establece el POEGT, por su escala y alcance no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran, las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Para el caso del proyecto, es aplicable la acción establecida en la estrategia antes descrita y que se refiere a la actividad minera e industrial, mismas actividades que son preponderantes y ejes estratégicos para el desarrollo social del municipio y la región.

Lo anterior permite evidenciar la búsqueda de objetivos, sinergia, coordinación y corresponsabilidad entre las instancias gubernamentales involucradas, mismas que promueven y ejecutan programas en el ejercicio de sus atribuciones, tal como lo establece el POEGT.

### **III.3.2 Planes o Programas de Desarrollo Urbano Estatales o Municipales.**

#### **III.3.2.1 Plan Estatal de Desarrollo 2019 – 2024. Gobierno del Estado de Puebla.**

El Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024 se conforma por cuatro Ejes de Gobierno y un Eje Especial, mediante los cuales se facilitará la capacidad de responder a las diferentes barreras que existen; se consideran, además, cuatro Enfoques Transversales cuya finalidad es mejorar la problemática actual y alcanzar los objetivos desde un enfoque integral, tal como se muestra en la siguiente imagen:



### Eje 3 Economía.

Estrategia Transversal Infraestructura: Mejorar los sistemas de transporte e infraestructura carretera y productiva que fomenten el desarrollo económico con un enfoque sostenible.

Líneas de acción:

1. Ampliar la red carretera para incrementar la conectividad y el acceso a rutas comerciales y de servicios en y entre las regiones.

### Observancia.

Una vez analizada la información proporcionada por el Plan Estatal de Desarrollo 2019 – 2024 del Gobierno del Estado de Puebla es posible vincularlo con el presente proyecto, puesto que el presente proyecto dota de materiales necesarios y, que son fundamentales para la ampliación de la red carretera en el Estado, esto en concordancia con el eje 3 del Plan Estatal de Desarrollo. En este sentido las actividades del presente proyecto representan una derrama económica importante para la región y los municipios aledaños, además de que la ejecución del proyecto brinda un espacio de trabajo para los pobladores del municipio y la región.

#### **III.4 Programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica.**

Con respecto a los programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica, para el presente estudio se considera que estas son: las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) y Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

##### **III.4.1 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS).**

La priorización de áreas para la conservación puede ser particularmente útil para diseñar estrategias de conservación adecuadas en países megadiversos en desarrollo como México, Brasil e Indonesia. En este sentido, México es un país que está avanzando en el desarrollo de estrategias de conservación con bases y metodologías sólidas.

Los resultados indican que estos estudios pueden ser de mucha utilidad y son un importante avance en conservación, ya que han permitido determinar las reservas más importantes, las áreas que deben decretarse como reservas para tener representadas todas las especies y los grupos de especies más vulnerables a la extinción. Es así como nace el programa de las AICAS como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX) y *BirdLife International*. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

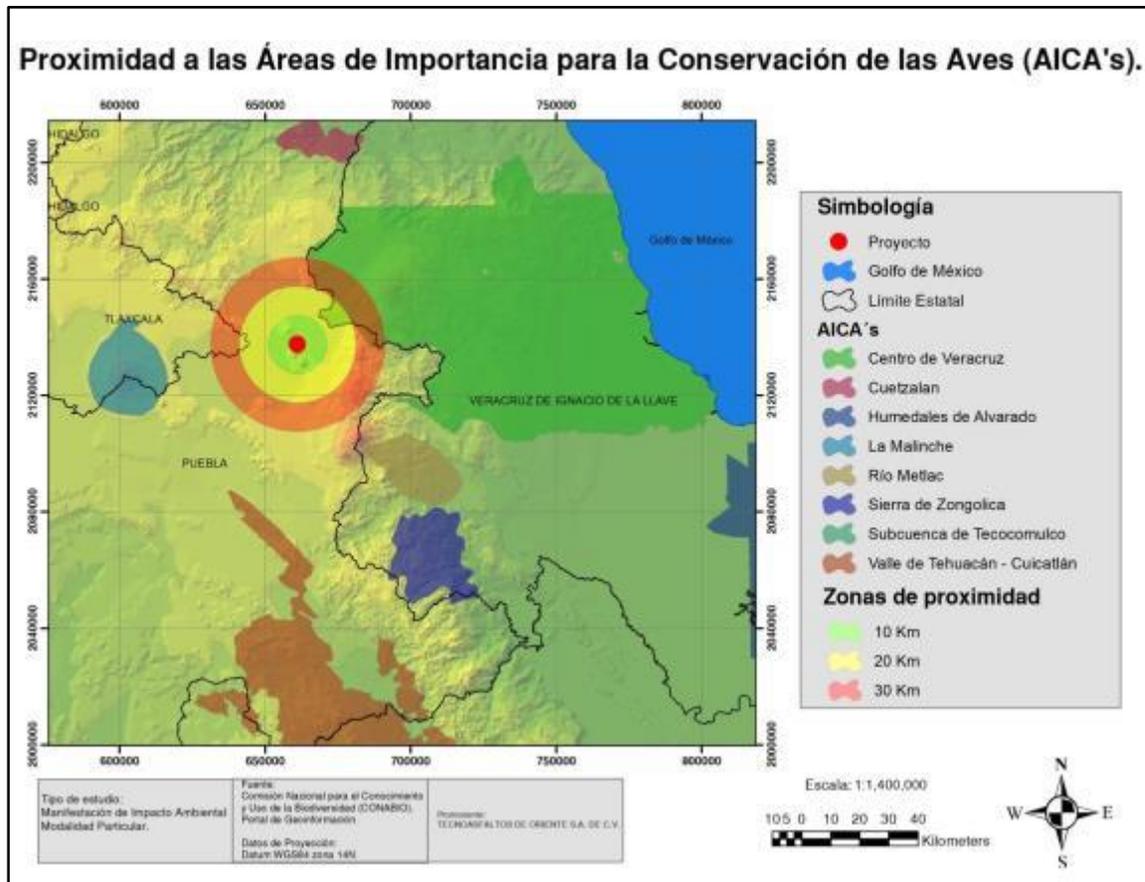
Los propósitos que contempla son los siguientes:

- Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.
- Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México.
- Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.
- Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación se considera primordial, ya que en los casos en que el proyecto se ubique dentro de alguna área, se deberá realizar un monitoreo adecuado en las visitas de campo a efecto de verificar, sitios de anidación, rutas de migración, a fin de tomar las medidas necesarias para evitar la afectación de esta población faunística.

En lo que respecta a este proyecto y como se puede observar en la Carta 2, éste no se encuentra dentro de alguna AICA, pero es importante mencionar su proximidad a alguna de ellas, en este caso las más cercanas son:

- Aproximadamente a 12.11 Km se encuentra la denominada “Centro de Veracruz”.
- Aproximadamente a 45.78 Km se encuentra la denominada “La Malinche”.
- Aproximadamente a 42.48 Km se encuentra la denominada “Río Metlac”.



Carta 2. Distancias del proyecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

### III.4.2 Regiones Terrestres Prioritarias

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos.

Esta regionalización incluye la identificación de sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres del país, utilizando diversos criterios para su determinación, entre los que se encuentran los de tipo biológico que consideran: 1) extensión del área; 2) integridad

ecológica funcional de la región; 3) importancia como corredor biológico entre regiones; 4) diversidad de ecosistemas; 5) fenómenos naturales extraordinarios (e.g., localidades de hibernación, migración o reproducción); 6) presencia de endemismos; 7) riqueza específica; 8) centros de origen y diversificación natural, y 9) centros de domesticación o mantenimiento de especies útiles.

También se incluyeron criterios de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad, entre otros: 1) pérdida de la superficie original; 2) fragmentación de la región; 3) cambios en la densidad de la población; 4) presión sobre especies clave o emblemáticas; 5) concentración de especies en riesgo, y 6) prácticas de manejo inadecuadas. Asimismo, se consideraron criterios de oportunidad para su conservación como: 1) proporción de áreas bajo algún tipo de manejo inadecuado; 2) importancia de los servicios ambientales, y 3) presencia de grupos organizados. La identificación de las regiones fue producto de dos talleres con 65 expertos, pertenecientes a 37 instituciones, realizados en 1996 y 1999, en los que se obtuvieron los polígonos de alta biodiversidad en función de los criterios antes mencionados con el apoyo de un sistema de información geográfico y cartografía actualizada, así como mediante una actualización continua en línea. El resultado de este ejercicio de planeación son 152 regiones terrestres que cubren 515 558 km<sup>2</sup>, las cuales están delimitadas espacialmente en función de los criterios mencionados, así como de su correspondencia

Con este esfuerzo de regionalización, la CONABIO pretende contribuir a integrar una agenda que dé dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales aportan como apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación se considera importante ya que en los casos en que el proyecto se ubique dentro de alguna área, se debe vincular con las políticas de conservación establecidas, a efecto de mantener o mejorar la integridad ecológica funcional del ecosistema.

En lo que respecta a éste proyecto y como se puede observar en la Carta 3, éste se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria 122 denominada “Pico de Orizaba – Cofre de Perote”<sup>5</sup>, la cual presente las siguientes características:

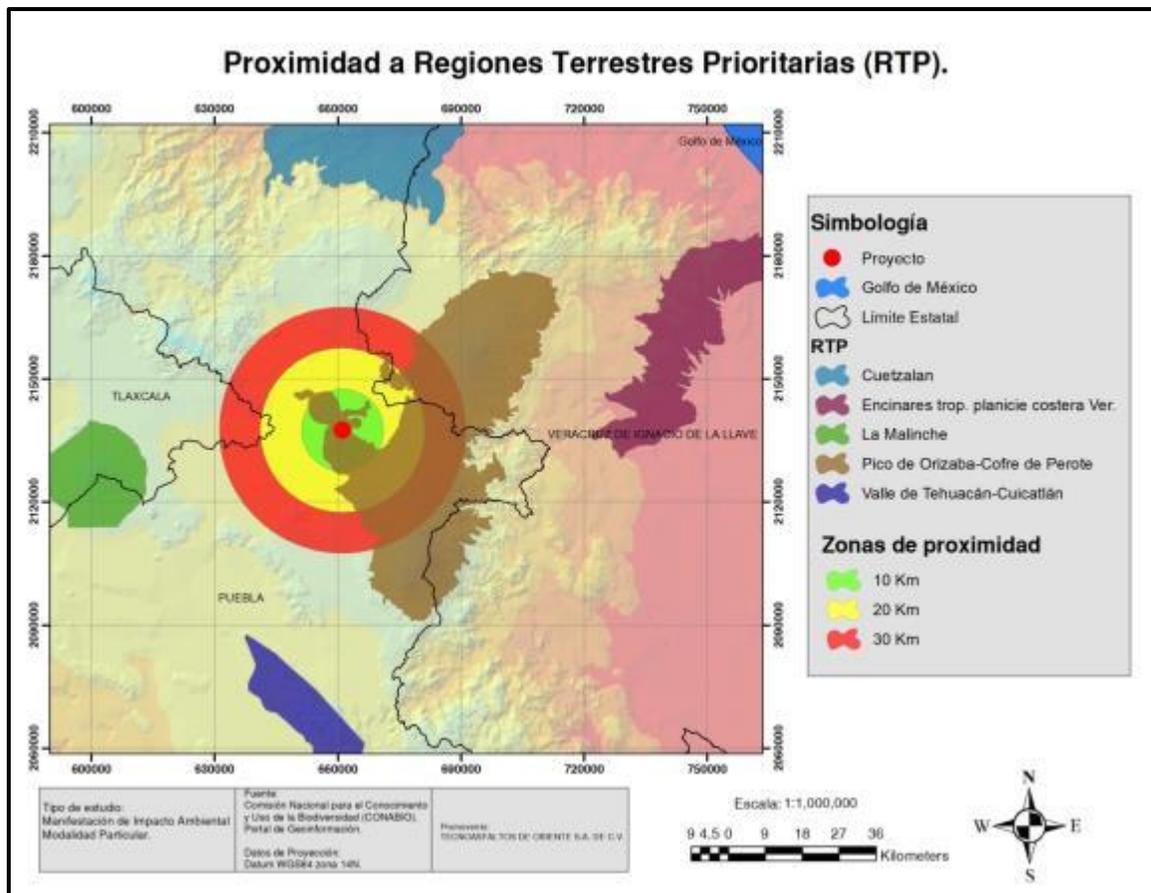
- Superficie: 2,237 Km<sup>2</sup>.
- Generales: Esta región constituye el mayor macizo montañoso del país, fue definida como prioritaria por considerarse el contacto entre las zonas tropicales húmedas del

---

<sup>5</sup> Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México (2017). Regiones Terrestres Prioritarias. Pico de Orizaba – Cofre de Perote”. Recuperado de: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp\\_122.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_122.pdf)

este, templadas al norte y semiáridas al oeste, siendo asimismo importante por su gran diversidad ecosistémica, al incluir ambientes semidesérticos y montanos que van desde el límite altitudinal del bosque, al este y la zona semiárida poblano-veracruzana, al oeste, hasta las cimas del Cofre de Perote y el Pico de Orizaba (este último, la cima más alta del país con 5,675 msnm). El tipo de vegetación predominante es el bosque de pino, aunque el bosque de oyamel, los ambientes de alta montaña y la vegetación propia de los ambientes de semidesierto de la cuenca de Oriental, poseen características de mayor unicidad. Incluye las ANP Pico de Orizaba y Cofre de Perote.

- Problemática ambiental: De los principales problemas en la región cabe mencionar el incremento de la frontera agrícola, la deforestación, el pastoreo y la quema. Dada esta situación la región está actualmente prácticamente aislada.



Carta 3. Distancias del proyecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.

### III.4.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias.

El proyecto de Regiones Hidrológicas Prioritarias se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se orienta al diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de

biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a niveles local y regional, sino nacional y global.

Los hábitats acuáticos epicontinentales son más variados en rasgos físicos y químicos que los del ambiente marino. Aparte de los pantanos, que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas epicontinentales incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles.

Las diferencias en la química del agua, transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente, así como de profundidad y morfometría del cuerpo acuático, contribuyen a la diversidad de los recursos biológicos que se presentan en las aguas epicontinentales. Asimismo, no es extraño el hecho de que un organismo dado pueda requerir de más de un hábitat acuático durante su ciclo de vida.

Es así como surge la necesidad de revisar el estatus de la información sobre la diversidad y el valor biológico de las cuencas hidrológicas, además de evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos y el potencial para su conservación y manejo adecuado. Para esto, se realizaron dos talleres interdisciplinarios sobre regiones hidrológicas prioritarias y biodiversidad de México en abril y mayo de 1998, con la participación de especialistas y personal académico con la finalidad de desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los ambientes acuáticos epicontinentales.

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación se considera importante, ya que en este se establecen diversos aspectos de problemáticas identificadas con el recurso hidrológico, siendo los más sobresalientes los siguientes:

- Sobreexplotación de los acuíferos superficiales y subterráneos lo que ocasiona una notable disminución en la cantidad de agua disponible, intrusión salina, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos.
- Contaminación de los acuíferos superficiales y subterráneos principalmente por descargas urbanas, industriales, agrícolas y mineras que provocan disminución en la calidad del agua, eutroficación y deterioro de los sistemas acuáticos.

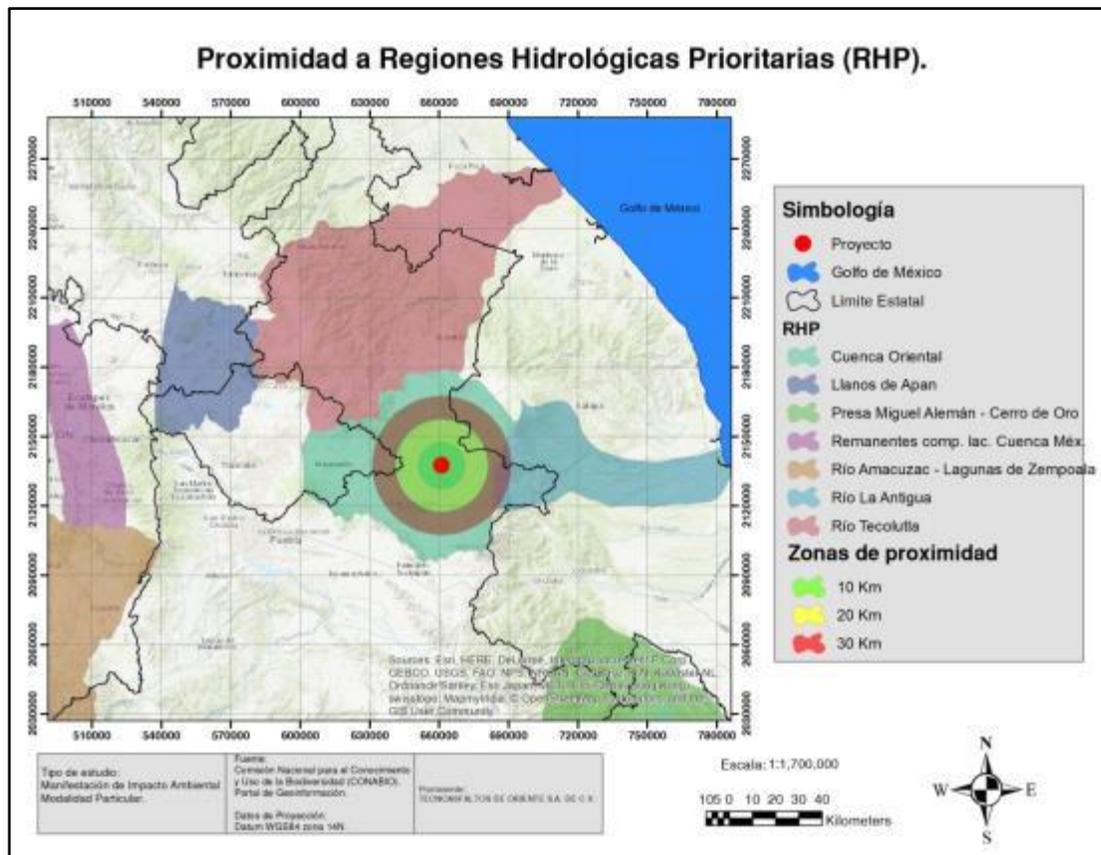
- Cambio de uso de suelo para agricultura, ganadería, silvicultura y crecimiento urbano e industrial mediante actividades que modifican el entorno como deforestación, alteración de cuencas y construcción de presas, desecación o relleno de áreas inundables, modificación de la vegetación natural, pérdida de suelo, obras de ingeniería, contaminación e incendios.
- Introducción de especies exóticas a los cuerpos de agua y el consiguiente desplazamiento de especies nativas y disminución de la biodiversidad.

En lo que respecta a éste proyecto y como se puede observar en la Carta 4, éste se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 70 denominada “Cuenca Oriental”<sup>6</sup>, la cual presente las siguientes características:

- Extensión: 4 958.60 km<sup>2</sup>
- Aspectos económicos: las pesquerías de aterínidos (charales), ciprínidos, ajolotes, acociles y del crustáceo *Cambarellus (Cambarellus) montezumae* han sido mermadas por problemas de desecamiento del lago Totolcingo. Agricultura de temporal y de riego, acuicultura y captación de agua. Recursos de energía geotérmica.
- Problemática: Modificación del entorno: vegetación original removida para agricultura, tala forestal, pastoreo, quema, construcción de carreteras, desecamiento y sobreexplotación de agua para uso urbano. Problemas de erosión hídrica y eólica, así como de salinización de los suelos y del agua. Contaminación: por basura, detergentes y agroquímicos. Uso de recursos: especies introducidas de carpas dorada *Carassius auratus* y común *Cyprinus carpio* y de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.
- Conservación: la región tiene un alto impacto debido a la agricultura y al pastoreo intenso, la explotación de acuíferos y el cultivo de peces exóticos. Comprende parte del Parque Nacional La Malinche.

---

<sup>6</sup> Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México (2017). Regiones Hidrológicas Prioritarias. 70. Cuenca Oriental. Recuperado de: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp\\_070.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_070.html)

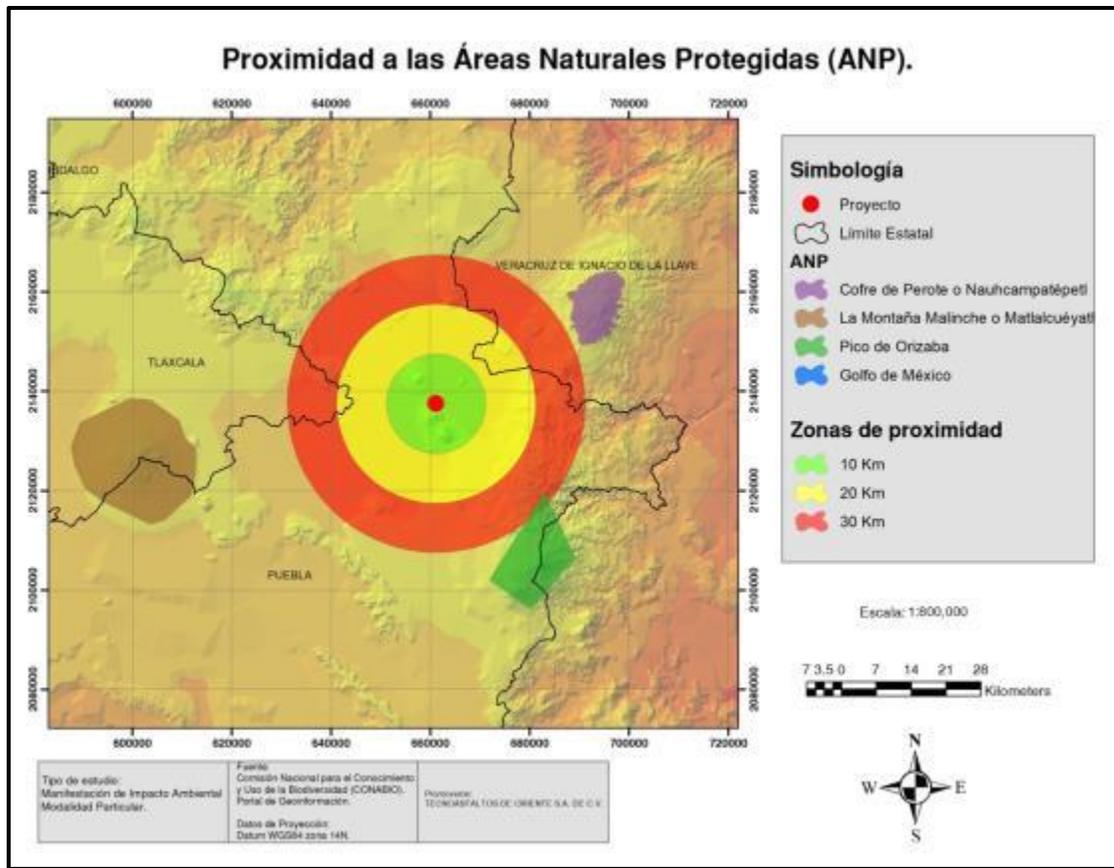


Carta 4. Distancias del proyecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.

### III.5 Áreas Naturales Protegidas.

Acorde a lo que establece la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en la Región Planicie Costera y Golfo de México se ubican un santuario, cuatro Áreas de Protección de Flora y Fauna (APFF), un Área de Protección de los Recursos Naturales (APRN), cuatro Parques Nacionales (PN), dos Reservas de la Biosfera (RB) y son las siguientes: Santuario Rancho Nuevo, APFF Laguna Madre, APFF Sistemas Arrecifal Lobos – Tuxpan, APFF Laguna de Términos, APFF Cañón del Sumidero, APRN Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, PN Cofre de Perote, PN Pico de Orizaba, PN Cañón de Río Blanco, PN Sistema Arrecifal Veracruzano, RB Los Tuxtlas, RB Pantanos de Centla, todas ellas de competencia de la Federación.

Con relación al presente apartado y como se observa en la Carta 5, la zona del proyecto no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida, sin embargo es importante analizar la proximidad a las mismas y de ello se puede mencionar que aproximadamente a 28.12 Km se encuentra la denominada “Pico de Orizaba”, a 31.07 Km “Cofre de Perote” y a 49.14 Km de “La montaña Malinche”, por lo que la ejecución del proyecto no alterará y/o afectará en su entorno algún área natural protegida de competencia estatal y/o federal.



Carta 5. Proximidad del proyecto a las Áreas Naturales Protegidas.

### III.6.- Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's), son una herramienta que permite a la autoridad establecer requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas para el aprovechamiento de los recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos. Se considera que durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación existen NOM's que pueden regular los impactos que pudieran ocasionarse<sup>7</sup>. Las principales Normas Oficiales Mexicanas que se emplearán según los casos serán las siguientes.

Tabla 4. NOM's aplicables en materia de atmósfera.

**NOM-041- SEMARNAT -2015.**

<sup>7</sup> Fuente: Instituto Nacional de Ecología (s.f.). La evaluación del impacto ambiental. Logros y retos para el desarrollo sustentable.

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Mandato	Vinculación con el Proyecto
Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Se utilizarán vehículos automotores. Los contaminantes que serán emitidos por este tipo de vehículos son monóxido de carbono (CO), hidrocarburos, óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ) y partículas suspendidas. Sin embargo, se dará un mantenimiento preventivo y correctivo de los mismos para minimizar la concentración de los contaminantes atmosféricos, asimismo, los vehículos serán sometidos al Programa de Verificación Vehicular, según el calendario de verificación correspondiente, con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en dicha norma.
<b>NOM-043- SEMARNAT -1993.</b>	
Mandato	Vinculación con el proyecto
Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	El proyecto requiere la utilización de maquinaria fija para el procesamiento del material pétreo extraído, esto conlleva la emisión de diversos gases, principalmente de la familia de los óxidos ácidos; para mitigar esta generación de gases se realizará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para minimizar su generación.
<b>NOM-045- SEMARNAT -2006.</b>	
Mandato	Vinculación con el proyecto
Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.	Para la operación de diversos equipos y vehículos automotores dentro del proyecto se requiere diésel como combustible; para mitigar la generación de gases contaminantes se realizará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para minimizar su generación.

Tabla 16. NOM's aplicables en materia de ruido.

<b>NOM-080- SEMARNAT -1994.</b>	
Mandato	Vinculación con el proyecto
Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores,	Para el procesamiento del material pétreo así como para su transporte se utilizaran equipos, maquinaria y vehículos automotores, mismos que serán sujetos de un

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición	programa de mantenimiento preventivo y correctivo con la finalidad de regular los niveles de ruido generados.
<b>NOM-081- SEMARNAT -1994.</b>	
<b>Mandato</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	En las actividades del proyecto conlleva el uso de equipos para el procesamiento del material pétreo, los cuales serán sometidos a mantenimiento preventivo y, en su defecto, mantenimiento correctivo con el fin de disminuir sus emisiones, asimismo, se establecerán horarios diurnos para su operación.

Tabla 5. NOM's aplicables en materia de residuos.

<b>NOM-052- SEMARNAT -2005</b>	
<b>Mandato</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	La generación de residuos a partir del mantenimiento de los vehículos y maquinaria utilizada. De acuerdo con las NOM, los residuos generados del mantenimiento vehículos automotores y maquinarias contienen características con las cuales son considerados residuos peligrosos.

Tabla 6. NOM's aplicables en materia de Vida Silvestre.

<b>NOM-059- SEMARNAT -2010</b>	
<b>Mandato</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
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.	Durante las visitas de campo no se identificó la existencia de especies listadas en la presente norma, sin embargo, es importante mencionar que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de especies de fauna.

Tabla 19. NOM's aplicables en materia de explotación minera.

<b>NOM-120-SEMARNAT-2011</b>	
<b>Mandato</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

<p>Establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.</p>	<p>La protección ambiental de los elementos florísticos se regirá con lo establecido en este ordenamiento, además de que se realizaran campañas de reforestación para mitigar los efectos de la actividad.</p>
--	--

Tabla 7. NOM's aplicables en materia de seguridad en el trabajo.

<b>NOM-001-STPS-2008</b>	
<b>Mandato</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
<p>Establece las condiciones de seguridad de los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo para su adecuado funcionamiento y conservación, con la finalidad de prevenir riesgos a los trabajadores.</p>	<p>Dentro de las oficinas y áreas de trabajo del proyecto se implementaran lo establecido en el presente ordenamiento con el objetivo de reducir los riesgos a los trabajadores.</p>
<b>NOM-002-STPS-2010</b>	
<b>Mandato</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
<p>Establecer los requerimientos para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.</p>	<p>En las áreas de trabajo del proyecto se implementaran equipos para la prevención y protección contra incendios, así como la capacitación continua de los trabajadores en este rubro.</p>
<b>NOM-004-STPS-1999</b>	
<b>Mandato</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
<p>Establecer las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.</p>	<p>En las áreas de trabajo en donde se encuentran la maquinaria y equipo para el procesamiento de material pétreo, los trabajadores portaran el equipo de protección personal acorde a las funciones realizadas, además de que recibirán capacitación sobre el uso de la maquinaria y equipo.</p>

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

<b>NOM-005-STPS-1998</b>	
<b>Mandato</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
Establecer las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo.	Para el manejo de las sustancias peligrosas los trabajadores portaran el equipo de protección personal para prevenir los riesgos de contacto, cabe resaltar que las sustancias peligrosas utilizadas se basan principalmente en combustibles y aceites para la maquinaria y el equipo.

**IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA  
AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

## CONTENIDO

IV.1 antecedentes.	4
IV.2. Delimitación del área de estudio.	6
IV.2.1. Delimitación del área de influencia.	18
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental.	19
IV. 3.1 Aspectos abióticos.	19
IV.3.1.1 climatología.	19
IV.3.1.2.- Temperaturas.	21
IV.3.1.2.1.	22
IV.3.1.3 Fenómenos severos	24
IV.3.1.4.- Precipitación pluvial (anual, mensual, máxima y mínima).	24
IV.3.1.5 fisiografía	26
IV.3.1.5.1.- Provincia fisiográfica	26
IV.3.1.5.1.1. Eje neo volcánico.	26
IV.3.1.6.-	27
IV.3.1.7.- Edafología	28
IV.3.1.7.1.- Andosoles	29
IV.3.1.7.2.- Fluvisoles.	29
IV.3.1.7.3. Regosoles	30
IV.3.1.7.4.- Leptosoles	30
IV.3.1.7.6.- Solonchaks.	31
IV.3.1.7.7.- Feozem (h).	32
IV.3.1.8.- Degradación de suelos.	33
IV.3.1.9.- Hidrología superficial.	35
IV.3.1.8.1 Región hidrológica en el Sistema Ambiental.	36
IV. 3.2 Aspectos bióticos.	38
IV.3.2.1 Vegetación y uso de suelo.	38
IV.3.2.2.- Flora y Fauna Silvestre	39
IV.3.4.- Medio socioeconómico.	70
IV.3.4.1.- Delimitación del área de estudio.	74
IV.3.4.2.- Demografía.	75
IV.4.- Diagnostico ambiental.	79
IV.4.1.- Geología.	80
IV.4.2.- Hidrología.	80
IV.4.4.- Vegetación.	80
IV.4.5.- Fauna.	80
IV.4.6.- Impacto socioeconómico.	80
IV.5.- Síntesis del inventario ambiental.	81

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

Tabla 13. Datos de la estación meteorológica. ....	20
Tabla 2. Temperatura máxima, media y mínimas en la zona del proyecto. ....	21
Tabla 3. Fenómenos severos según normales del periodo 1951 – 2010- ....	23
Tabla 4 Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, 2010. ....	77

## IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

### IV.1 antecedentes.

El Estado de Puebla se ubica en la parte centro-este del país, no cuenta con salida al mar, su contorno semeja un triángulo isósceles, cuyo vértice punta hacia el norte y la base hacia el sur. Sus coordenadas geográficas extremas son: al norte 20°50', al sur 17°52, al este 96°43' y al oeste 99°04'. Colinda al norte con los estados de Hidalgo y Veracruz, al este también con Veracruz y Oaxaca, al sur con este último y Guerrero y al oeste con el estado de Morelos, México, Tlaxcala e Hidalgo.

El territorio se entiende como un espacio tridimensional en el que se desarrollan las comunidades vegetales, animales y humanas. Son muchos los enfoques que buscan estudiarlo y analizarlo, uno de las más usados es el enfoque geomorfológico que estudia de manera descriptiva y explicativa las formas que tiene la corteza terrestre; es uno de los factores primordiales que ha contribuido en la definición de la relación roca-estructura-relieve-clima, siendo estos elementos esenciales los que modifican al territorio poblano en términos de tiempo geológico y son más estables, a diferencia de la vegetación y el uso de suelo, que cambian de forma rápida.

Puebla cuenta con una superficie de 34290 Km<sup>2</sup>, que representa el 1.7% del espacio total del país, cuyos límites encierran áreas que corresponden a cuatro provincias fisiográficas: Sierra Madre Oriental, Llanura Costera del Golfo Norte, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur, constituidas a su vez por 10 subprovincias fisiográficas.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Fuente: Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO). (2011). La biodiversidad en Puebla: Estudio de caso. México. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. pp 28 – 32.

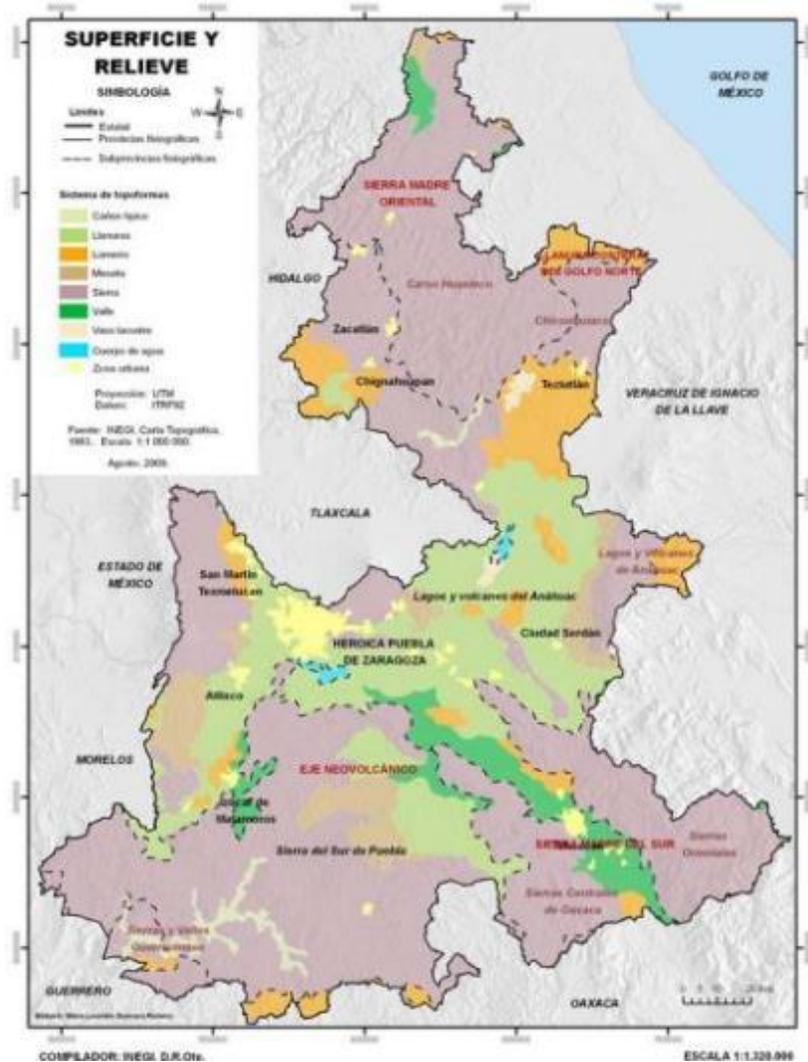


Figura 1. Superficie y relieve del estado de Puebla. (CONABIO, 2011).

El municipio de Guadalupe Victoria se localiza en la parte centro-este del estado de Puebla. Cuenta con una superficie de 228.07 km<sup>2</sup>. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 19° 14'54" y 19° 25' 42" de latitud norte y los meridianos 97° 15'54" y 97° 31'06" de longitud oeste. Colinda al norte con el municipio de Tepeyahualco y el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave; al este con el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave y el municipio de Lafragua; al sur con los municipios de Lafragua, Tlachichuca y San Nicolás Buenos Aires; al oeste con los municipios de San Nicolás Buenos Aires y Tepeyahualco. (SEDESOL, 2012).

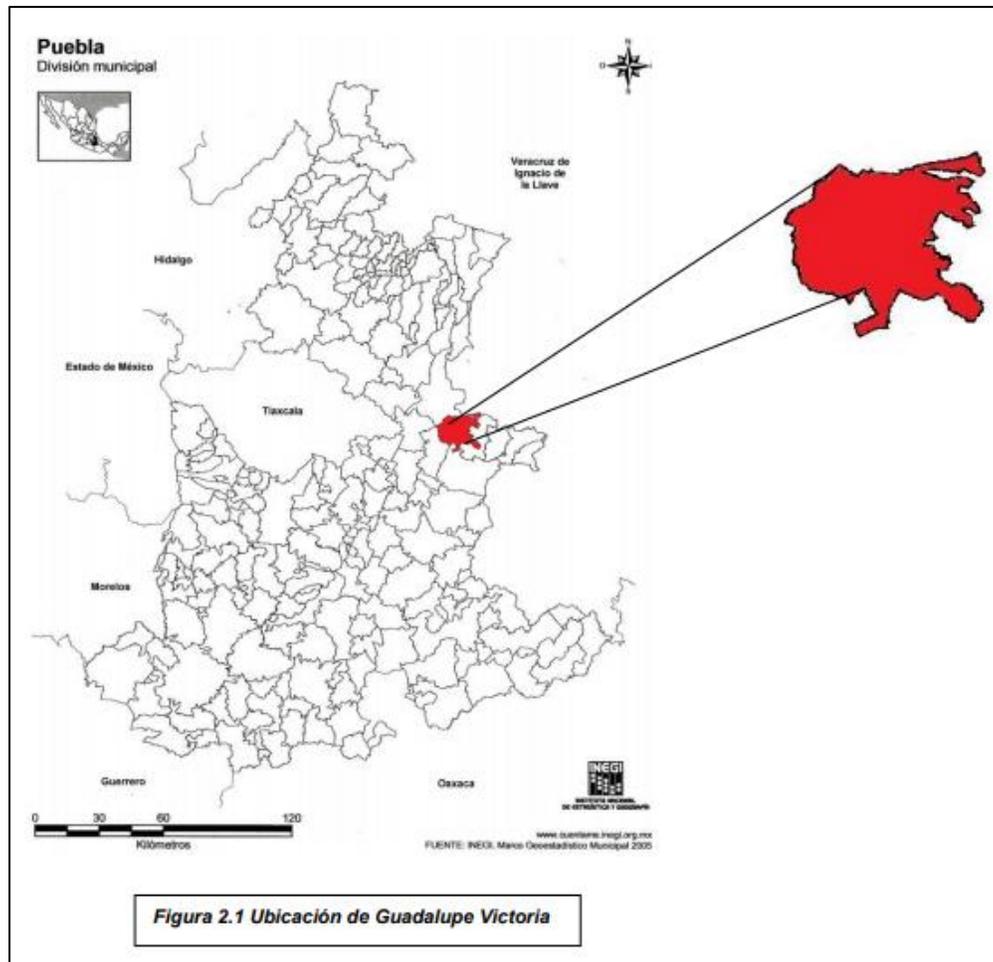


Figura 2. Localización del municipio de Guadalupe Victoria en el Estado de Puebla.<sup>2</sup>

#### IV.2. Delimitación del área de estudio.

El criterio que se utilizó para la delimitación del área de estudio o Sistema Ambiental es el de micro cuenca hidrográfica, realizando esta delimitación mediante el *software* Arc Map 10.5

De acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales los criterios que se deben considerar para realizar una adecuada delimitación de Sistema Ambiental son los siguientes:

Unidades de Gestión Ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un Ordenamiento Ecológico Territorial.

<sup>2</sup> SEDESOL (2012). Atlas de riesgos naturales del municipio de Guadalupe Victoria. Recuperado en:  
[http://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFMunicipales/2012/21067\\_GUADALUPE\\_VICTORIA.pdf](http://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFMunicipales/2012/21067_GUADALUPE_VICTORIA.pdf)  
Consultado el 22 de agosto de 2020.

Factores sociales, como poblaciones, municipios, etc.

Usos de suelo y tipos de vegetación.

Rasgos geomorfoedafológicos.

Cuenca y microcuenca.

Usos de suelo permitidos por algún plan de desarrollo urbano.

Combinación de criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuestas.

El Sistema Ambiental permite identificar:

- El potencial de impacto que podría generar el proyecto en un determinado espacio geográfico.
- La zona de influencia directa e indirecta en dicho espacio geográfico.
- Impactos ambientales persistentes.
- Las medidas de mitigación y compensación ante el escenario estudiado y el desarrollo del proyecto.
- Escenarios ambientales sin el proyecto, con el proyecto sin medidas de mitigación y con el proyecto con medidas de mitigación.

Para la determinación del Sistema Ambiental involucrado en el proyecto, se consideró la regionalización establecida en el Plan de Desarrollo 2019 – 2024 del Gobierno del Estado de Puebla, la cual privilegia la eficiencia económica con justicia social, igualdad de condiciones y oportunidades así como una distribución equitativa de la riqueza, del conocimiento y del poder de decisión. De esta manera, la zona del proyecto se ubica en la **región 9 Quimixtlán**.

Las coordenadas del Sistema Ambiental se encuentran en la siguiente tabla:

X	Y		X	Y
679776.10	2144811.53		701032.84	2136393.14
679875.48	2144795.55		701040.83	2136391.54
679877.15	2144802.21		701095.12	2136377.18
680185.08	2144852.11		701134.93	2136370.82
680573.11	2144501.62		701166.23	2136356.75
680609.06	2144478.24		701179.00	2136345.58
680621.32	2144468.74		701180.60	2136332.82
680660.77	2144434.48		701167.82	2136324.84
680706.13	2144400.80		701153.45	2136312.08
680760.30	2144366.76		701142.27	2136292.94
680802.48	2144344.85		701132.69	2136273.79
680802.89	2144344.73		701134.29	2136251.46

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

X	Y		X	Y
680803.24	2144344.54		701135.04	2136251.27
680890.21	2144317.49		701135.05	2136251.15
680933.36	2144299.31		701154.21	2136246.36
680933.41	2144299.30		701184.56	2136275.08
680934.12	2144299.00		701203.72	2136284.65
681004.90	2144285.65		701229.21	2136286.24
681131.10	2144220.24		701242.88	2136280.17
681131.28	2144220.23		701246.08	2136254.65
681131.86	2144219.93		701255.66	2136249.86
681188.52	2144217.51		701255.73	2136249.89
681301.59	2144184.65		701256.42	2136249.55
681477.58	2144125.10		701281.97	2136260.72
681476.76	2144094.38		701286.76	2136271.89
681477.53	2144094.26		701336.27	2136273.48
681477.53	2144094.07		701379.39	2136286.25
681586.35	2144076.94		701388.97	2136300.60
681628.81	2144104.55		701420.91	2136303.80
681771.57	2144105.31		701441.67	2136305.39
681808.17	2144122.12		701465.62	2136327.73
681971.83	2144113.86		701473.61	2136358.04
682029.43	2144063.82		701472.01	2136378.78
682159.08	2143951.19		701468.82	2136404.31
682270.01	2143859.54		701476.80	2136433.02
682270.32	2143859.60		701481.59	2136455.36
682270.77	2143859.23		701504.37	2136540.11
682435.07	2143889.77		701508.40	2136580.40
682521.42	2143895.17		701518.48	2136610.61
682575.28	2143898.18		701536.63	2136630.75
682733.56	2143910.53		701568.89	2136642.84
682757.32	2143936.53		701621.32	2136644.85
682864.63	2143975.17		701645.51	2136644.85
682982.87	2143994.76		701677.77	2136648.88
683076.61	2144008.84		701695.92	2136652.91
683142.10	2143988.87		701724.07	2136652.91
683223.53	2143985.73		701745.57	2136643.15
683250.80	2143999.35		701763.72	2136631.06
683282.44	2143998.71		701764.05	2136631.04
683308.04	2143987.58		701764.48	2136630.75
683349.09	2143952.20		701792.71	2136628.74
683440.94	2143891.55		702102.39	2136882.18

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

X	Y		X	Y
683517.12	2143848.12		702108.37	2136896.12
683517.53	2143848.00		702112.35	2136908.06
683517.88	2143847.81		702124.31	2136916.03
683582.38	2143830.31		702142.25	2136923.99
683653.04	2143788.99		702154.21	2136941.91
683653.57	2143788.82		702166.17	2136953.86
684228.84	2143490.60		702184.10	2136963.81
684258.34	2143488.18		702200.05	2136967.79
684309.28	2143468.04		702243.89	2136985.71
684338.38	2143440.17		702267.69	2136987.69
684408.61	2143398.53		702283.00	2136980.05
684409.25	2143398.29		702283.09	2136980.07
684409.38	2143398.22		702283.76	2136979.74
684449.63	2143383.31		702319.63	2136989.69
684505.98	2143362.23		702331.59	2137005.62
684599.87	2143269.36		702339.56	2137019.56
684658.01	2143200.88		702355.51	2137029.52
685166.28	2142891.57		702371.45	2137047.44
685166.52	2142891.58		702389.39	2137073.32
685167.04	2142891.26		702401.35	2137087.26
685219.04	2142891.83		702445.19	2137127.08
685265.38	2142871.84		702465.13	2137131.06
685265.56	2142871.79		702491.03	2137137.03
685266.15	2142871.53		702506.98	2137146.99
685304.81	2142859.12		702520.93	2137164.91
685330.75	2142843.93		702522.93	2137190.79
685331.03	2142843.91		702520.93	2137224.64
685331.51	2142843.62		702520.93	2137256.50
685381.01	2142838.96		702528.90	2137290.35
685414.81	2142841.94		702550.83	2137306.27
685453.67	2142857.98		702560.79	2137316.23
685482.24	2142863.50		702566.77	2137348.09
685518.15	2142851.11		702570.76	2137395.87
685570.55	2142810.13		702589.93	2137442.51
685604.69	2142781.88		702610.03	2137489.36
685643.92	2142764.10		702627.90	2137513.90
685664.93	2142746.11		702645.76	2137531.74
685696.39	2142725.64		702681.49	2137538.44
685725.38	2142692.12		702719.23	2137525.13
685746.49	2142666.33		702749.95	2137511.97

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

X	Y		X	Y
685754.61	2142637.79		702774.52	2137498.59
685767.93	2142609.31		702774.77	2137498.56
685776.22	2142565.17		702775.28	2137498.28
685789.55	2142536.69		702808.77	2137493.82
685797.67	2142508.15		702840.03	2137502.74
685793.80	2141912.16		702873.53	2137511.67
685830.48	2141889.14		702900.33	2137522.82
685864.60	2141863.49		702933.82	2137531.74
685903.91	2141837.90		702971.56	2137529.53
685930.16	2141817.37		702991.12	2137518.67
685966.82	2141796.95		703004.52	2137482.98
685967.57	2141796.65		703008.98	2137445.05
685967.58	2141796.64		703020.15	2137411.59
685998.34	2141784.22		703024.62	2137389.28
686034.79	2141769.07		703051.95	2137338.78
686108.08	2141730.84		703100.00	2137250.00
686118.29	2141722.67		703065.27	2137017.68
686165.84	2141684.63		703038.76	2136840.39
686179.51	2141671.26		703039.65	2136840.96
686242.13	2141610.00		703039.52	2136840.09
686219.09	2141584.02		703070.35	2136859.69
686217.90	2141533.41		703129.22	2136873.69
686280.94	2141507.61		703168.46	2136884.89
686331.86	2141484.80		703218.46	2136884.89
686380.22	2141457.99		703254.60	2136848.79
686403.52	2141428.71		703277.02	2136823.59
686428.46	2141403.48		703282.63	2136789.99
686471.20	2141354.95		703282.63	2136787.19
686471.92	2141354.69		703285.43	2136773.19
686471.97	2141354.64		703302.25	2136753.59
686514.73	2141339.37		703310.66	2136747.99
686548.83	2141313.71		703333.27	2136729.50
686558.84	2141283.55		703333.40	2136729.71
686559.50	2141283.53		703334.03	2136729.19
686559.60	2141283.25		703344.51	2136746.07
686609.84	2141281.55		703352.84	2136760.58
686661.92	2141266.28		703359.17	2136774.60
686715.15	2141255.04		703363.52	2136788.10
686747.49	2141251.79		703365.86	2136801.58
686773.37	2141248.44		703369.22	2136813.60

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

X	Y		X	Y
686791.60	2141237.25		703375.13	2136823.15
686791.87	2141237.25		703380.60	2136827.21
686792.37	2141236.94		703387.97	2136829.16
686808.95	2141236.72		703393.34	2136828.85
686840.34	2141236.31		703404.33	2136824.71
686879.51	2141250.44		703412.91	2136823.86
686923.22	2141267.54		703422.90	2136823.98
686943.94	2141262.74		703430.44	2136830.69
686962.41	2141258.46		703438.47	2136836.45
687004.19	2141245.91		703445.14	2136843.27
687039.23	2141253.00		703453.12	2136849.12
687562.96	2141314.50		703459.51	2136853.67
687599.21	2141330.51		703467.20	2136856.32
687630.27	2141346.47		703475.57	2136856.42
687650.94	2141359.71		703483.30	2136855.86
688994.34	2136179.76		703492.03	2136852.76
689003.38	2136127.98		703499.77	2136851.25
689033.86	2136093.14		703509.41	2136852.64
689055.39	2136055.32		703516.13	2136856.24
689092.79	2136029.73		708475.07	2134518.31
690021.47	2136651.11		708481.14	2134506.98
690130.54	2136754.18		708486.13	2134491.29
690127.47	2136785.40		708499.39	2134475.40
690124.25	2136827.03		708517.70	2134466.70
690128.84	2136868.78		708517.82	2134466.70
690151.62	2136913.41		708649.88	2134121.29
690171.95	2136947.58		708713.08	2134160.66
690179.07	2136994.58		708760.59	2134187.94
690183.70	2137033.72		708803.62	2134230.77
690180.55	2137070.15		708808.79	2134297.51
690179.24	2137158.70		708802.65	2134353.60
690183.71	2137208.27		708804.30	2134415.09
690208.94	2137263.35		708818.80	2134494.27
690226.44	2137313.11		708867.06	2134561.23
690257.27	2137342.22		708924.98	2134634.78
690285.34	2137381.72		708961.88	2134655.18
690332.91	2137410.79		708993.73	2134710.16
690567.08	2137498.55		708998.31	2134776.72
690644.87	2137527.20		709021.94	2134812.74
690701.19	2137547.93		709069.98	2134800.74

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

X	Y		X	Y
690736.47	2137564.39		709130.04	2134791.14
690774.12	2137585.55		709185.28	2134774.34
690858.81	2137646.69		709215.16	2134765.83
690919.98	2137703.12		709249.27	2134763.70
690959.98	2137712.53		709269.98	2134759.56
690995.27	2137745.45		709280.48	2134746.97
691007.03	2137773.66		709297.53	2134732.07
691039.97	2137797.17		709297.94	2134732.07
691075.26	2137806.58		709298.29	2134731.76
691119.96	2137806.58		709347.32	2134731.76
691155.04	2137817.25		709383.56	2134727.50
691174.07	2137823.04		709409.13	2134742.40
691218.77	2137851.26		709428.32	2134763.70
691242.90	2137869.68		709443.24	2134780.73
691337.95	2137942.25		709447.51	2134799.90
691388.16	2137980.58		709456.03	2134829.71
691449.33	2138008.79		709470.11	2134835.34
691505.79	2138020.55		709488.00	2134842.49
691552.37	2138032.70		709541.30	2134840.36
691601.00	2138064.57		709615.90	2134833.97
691626.12	2138095.94		709648.42	2134836.47
691653.34	2138114.77		709671.32	2134838.23
691682.66	2138123.14		709709.69	2134844.62
691716.16	2138123.14		709754.45	2134840.36
691755.95	2138131.50		709794.37	2134829.87
692472.62	2138241.28		709815.51	2134810.85
692522.73	2138243.36		709836.83	2134764.01
692562.40	2138253.79		709843.22	2134723.55
692595.80	2138264.22		709843.22	2134657.53
692632.76	2138253.97		709853.88	2134621.33
692651.41	2138235.33		709860.28	2134595.78
692651.92	2138235.28		709873.07	2134572.36
692652.18	2138235.02		709873.71	2134572.26
692693.93	2138230.85		709873.82	2134572.05
692727.30	2138232.93		709901.54	2134567.79
692770.42	2138214.47		709930.63	2134557.41
692818.44	2138176.93		709937.01	2134538.28
692819.01	2138176.77		709951.94	2134510.60
692819.20	2138176.62		709988.17	2134493.57
692864.73	2138164.22		710009.49	2134478.66

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

X	Y		X	Y
692916.58	2138135.21		710039.33	2134450.98
692917.14	2138135.01		710056.38	2134436.07
692917.34	2138134.90		710069.17	2134416.91
692952.83	2138122.39		710075.57	2134402.00
693007.11	2138118.22		710089.12	2134381.35
693044.69	2138116.13		710106.13	2134360.12
693088.54	2138107.79		710116.75	2134328.27
693144.91	2138101.53		710118.88	2134287.93
693198.91	2138091.16		710123.13	2134270.94
693252.72	2138062.21		710116.75	2134249.71
693277.77	2138033.01		710112.51	2134228.48
693294.48	2138014.24		710116.75	2134215.74
693313.27	2137987.12		710117.46	2134215.60
693315.72	2137948.78		710117.51	2134215.43
693321.00	2137925.07		710128.14	2134213.30
693349.99	2137911.91		710163.97	2134211.20
693350.09	2137911.90		710186.89	2134196.63
693350.75	2137911.60		710195.40	2134175.39
693414.02	2137906.33		710218.78	2134164.78
693482.56	2137906.33		710218.90	2134164.76
693572.19	2137887.90		710219.53	2134164.47
693619.04	2137872.30		710232.28	2134162.35
693661.06	2137843.44		710251.42	2134158.10
693668.97	2137822.37		710270.54	2134151.73
693666.33	2137788.13		710289.67	2134147.48
693674.24	2137767.06		710306.67	2134151.73
693674.93	2137766.95		710325.80	2134160.22
693675.00	2137766.76		710334.30	2134177.21
693706.64	2137761.49		710355.56	2134187.83
693738.27	2137777.29		710393.48	2134183.62
693783.04	2137787.81		711340.26	2132884.39
693829.77	2137767.06		711340.22	2132884.41
693856.13	2137746.00		711316.12	2132893.96
693856.68	2137745.86		711297.34	2132888.84
693856.89	2137745.69		711291.19	2132887.16
693920.16	2137729.89		711261.72	2132862.26
693956.86	2137735.12		711248.29	2132836.48
694003.76	2137706.49		711245.03	2132807.61
694022.21	2137672.26		711255.47	2132769.09
694059.12	2137643.29		711271.21	2132754.33

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

X	Y		X	Y
694085.48	2137630.12		711274.50	2132734.87
694096.02	2137606.42		711285.86	2132694.99
694101.30	2137566.92		711282.10	2132659.63
694167.20	2137514.25		711250.73	2132642.23
695465.69	2137503.50		711228.11	2132633.06
695510.00	2137491.70		711211.65	2132624.55
695542.49	2137488.75		711196.27	2132619.22
695560.21	2137503.50		711175.41	2132612.35
695580.88	2137524.16		711150.84	2132614.93
695595.65	2137547.76		711140.40	2132615.95
695614.55	2137558.90		711118.72	2132618.08
695638.14	2137566.76		711097.90	2132618.27
695661.73	2137587.70		711085.41	2132612.24
695693.18	2137598.18		711075.86	2132592.80
695753.24	2137587.74		711087.01	2132568.50
695815.60	2137556.60		711103.30	2132535.41
695854.91	2137512.08		711106.40	2132516.22
695888.98	2137449.25		711118.81	2132499.60
695910.25	2137396.13		711124.37	2132467.76
695925.67	2137357.61		711121.41	2132433.11
695954.51	2137313.10		711119.94	2132402.72
695988.58	2137284.30		711107.59	2132386.74
696005.51	2137276.38		711089.15	2132362.27
696005.73	2137276.32		711081.94	2132313.41
696006.27	2137276.07		711078.56	2132278.89
696052.34	2137264.56		711071.23	2132240.69
696070.63	2137253.14		711051.20	2132199.88
696072.96	2137227.58		710972.70	2132193.70
696061.33	2137209.00		710908.96	2132176.85
696061.33	2137192.73		710876.61	2132140.21
696070.63	2137185.76		710897.75	2132084.23
696071.07	2137185.70		710906.99	2132033.71
696071.39	2137185.46		710907.31	2132002.04
696117.91	2137178.49		710830.76	2131967.14
696169.08	2137190.10		710780.85	2131975.98
696203.96	2137208.69		710749.44	2131946.75
696238.67	2137215.62		710741.65	2131883.06
696277.62	2137192.73		710750.93	2131829.87
696303.21	2137160.21		710751.49	2131787.11
696317.16	2137116.06		710752.97	2131742.60

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

X	Y		X	Y
696319.48	2137062.63		710742.62	2131709.19
696328.79	2137004.54		710729.54	2131669.94
696298.55	2136983.63		710705.54	2131632.27
703209.80	2118427.48		672986.61	2107473.94
703234.41	2118510.06		672987.18	2107479.47
703254.52	2118577.50		672728.51	2107525.01
703296.38	2118717.96		671943.45	2107795.28
703350.01	2118897.88		671910.54	2107821.04
703352.09	2118988.52		671822.96	2107824.10
703352.32	2118998.34		671722.90	2107831.81
703394.92	2119073.99		669346.11	2107964.24
703462.61	2119122.31		667698.91	2107710.28
703494.84	2119154.52		667605.92	2107733.26
703507.73	2119173.85		667516.81	2107755.19
703498.06	2119222.16		667367.70	2107792.53
703507.73	2119267.26		667348.49	2107796.38
703530.30	2119357.45		667235.28	2107747.06
703556.08	2119415.43		667177.23	2107760.61
703546.41	2119444.42		667130.90	2107792.56
703545.76	2119444.40		667128.04	2107850.54
703545.65	2119444.73		666736.60	2107945.96
703478.54	2119442.89		666737.11	2107813.47
703433.82	2119477.92		666347.35	2107907.29
703391.87	2119504.02		666350.95	2107833.02
703356.43	2119519.44		666216.54	2107866.45
703342.09	2119577.59		665962.44	2107924.62
703332.75	2119584.73		665836.38	2107955.59
703317.02	2119596.77		665739.29	2107978.94
703316.61	2119596.81		665641.55	2108002.24
703316.26	2119597.07		665583.41	2108014.75
699677.83	2120229.36		664282.36	2109282.13
699677.58	2120229.62		664292.06	2109279.83
699601.26	2120236.27		664289.64	2109283.52
699535.76	2120289.68		664218.84	2109432.14
699495.28	2120322.69		664132.27	2109623.06
699494.74	2120322.81		664094.93	2109710.71
699494.52	2120323.00		664086.34	2109727.03
699416.38	2120340.55		664084.65	2109729.49
699373.21	2120336.10		663921.76	2109757.93
699365.27	2120305.82		663805.10	2109779.20

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

X	Y		X	Y
699376.62	2120262.01		663604.80	2109817.07
699352.47	2120209.72		663389.47	2109838.28
699311.01	2120209.61		663385.98	2109838.15
699284.43	2120304.36		663357.66	2109851.48
699259.94	2120336.82		663264.44	2109911.06
699201.28	2120372.26		663185.45	2109962.68
699200.85	2120372.37		661977.49	2110416.39
699200.52	2120372.57		661975.73	2110470.60
698945.79	2120434.95		661944.77	2110597.66
698913.00	2120512.44		661935.71	2110634.08
698884.83	2120539.34		661930.57	2110637.13
698884.52	2120539.22		661984.58	2110700.73
698884.07	2120539.65		662009.47	2110730.25
698850.67	2120526.03		662063.32	2110787.77
698860.23	2120463.15		662096.26	2110823.33
698838.15	2120441.36		662164.27	2110903.14
698818.20	2120426.38		662259.71	2111015.48
698768.96	2120402.58		662328.23	2111085.93
698725.58	2120384.38		662339.72	2111102.71
698697.62	2120376.43		662377.61	2111140.72
698671.41	2120372.74		662405.22	2111168.84
698652.27	2120377.36		662439.65	2111210.02
698643.05	2120386.01		662454.51	2111228.05
698642.81	2120385.83		662459.76	2111234.24
698642.29	2120386.32		662463.74	2111238.34
698622.23	2120371.96		662477.30	2111251.31
698596.53	2120335.28		662557.80	2111338.06
698570.10	2120308.18		662571.12	2111346.93
698558.14	2120287.43		662584.47	2111352.88
698558.94	2120265.16		662606.86	2111379.10
698550.68	2120235.11		662615.69	2111388.28
698529.20	2120193.50		662623.94	2111397.60
698508.87	2120155.09		662647.95	2111424.21
698486.61	2120126.46		662681.16	2111461.32
698454.96	2120112.07		662712.36	2111496.74
698421.20	2120121.35		662724.20	2111507.46
698385.35	2120150.12		662749.59	2111541.48
698343.11	2120237.50		662805.19	2111607.04
698338.44	2120268.92		662847.47	2111656.33
698326.64	2120318.87		662867.88	2111680.32

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

X	Y		X	Y
698300.59	2120359.43		662914.73	2111730.12
698263.16	2120377.24		662925.51	2111741.78
698262.99	2120377.27		662897.46	2111743.44
698262.40	2120377.55		662783.35	2111755.26
698229.90	2120382.38		662694.99	2111767.21
698203.39	2120391.68		662543.63	2111787.80
698186.91	2120399.40		662484.90	2111797.84
698186.80	2120399.40		662475.96	2111796.51
698186.15	2120399.70		662438.22	2111809.41
698175.10	2120399.54		662434.38	2111813.45
698168.48	2120399.44		662397.58	2111827.44
698146.67	2120396.55		662271.58	2111878.61
698132.79	2120383.96		662170.36	2111917.06
698122.29	2120370.61		660126.61	2112328.26
698101.77	2120355.75		660056.43	2112447.43
698089.76	2120349.03		660025.04	2112459.13
698076.19	2120344.49		659731.69	2112568.47
698068.48	2120344.16		659752.21	2112627.04
698054.06	2120356.58		659736.28	2112642.58
698043.57	2120368.68		659696.77	2112683.60
698022.40	2120385.34		659648.83	2112738.76
697995.92	2120405.36		659615.78	2112773.93
697975.16	2120416.62		659565.77	2112827.40
697935.92	2120443.94		659552.38	2112844.86
697913.48	2120455.28		659542.32	2112856.40
697913.45	2120455.21		659451.33	2112959.06
697912.72	2120455.58		659417.00	2112998.62
658014.48	2138176.85		672107.39	2143117.26
658032.44	2138186.03		672164.27	2143111.88
662462.31	2140306.06		672190.48	2143109.77
662463.86	2140307.83		672197.94	2143108.56
662474.58	2140307.67		672211.97	2143107.42
662500.62	2140309.26		672225.43	2143106.59
662502.86	2140357.62		672228.78	2143106.36
662584.84	2140348.24		672251.26	2143103.97
662554.76	2140388.49		672259.39	2143104.43
662740.81	2140484.93		672218.23	2143211.98
662811.10	2140529.18		672199.63	2143250.96
662823.75	2140594.63		672200.29	2143250.86
662826.94	2140574.82		672260.30	2143242.36

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

X	Y		X	Y
662833.43	2140573.14		672322.28	2143301.77
662880.01	2140885.78		672354.74	2143354.48
662983.26	2141494.75		672366.08	2143371.99
663075.46	2142013.22		672406.52	2143444.72
663087.50	2142018.80		672484.27	2143480.24
663084.31	2142041.23		672560.37	2143513.96
663142.31	2142130.72		675329.68	2145083.30
663191.75	2142170.47		675457.51	2145077.84
663265.44	2142206.48		675545.40	2145077.07
663345.50	2142236.23		675684.10	2145075.86
663410.25	2142276.23		675796.98	2145074.87
663632.22	2142367.59		676004.35	2145073.25
663804.36	2142384.78		677648.93	2144996.56
663908.71	2142409.03		677861.15	2144972.91
663922.12	2142434.37		678006.19	2144956.75
664015.60	2142438.15		678105.06	2144951.96
664030.55	2142466.33		678602.26	2144914.21
664088.08	2142523.62		678659.78	2144903.25
663994.35	2142500.55		678749.27	2144891.70
663981.89	2142538.05		678809.30	2144884.42
664048.35	2142553.25		678951.78	2144870.15
664141.03	2142576.79		679342.98	2144837.45
664249.21	2142602.54		679518.68	2144826.31
664272.89	2142662.12		679655.45	2144811.80
658014.48	2138176.85		679691.81	2144811.72
658032.44	2138186.03		679776.10	2144811.53
662462.31	2140306.06		672107.39	2143117.26
662463.86	2140307.83		672164.27	2143111.88

Tabla 22. Coordenadas del Sistema Ambiental.

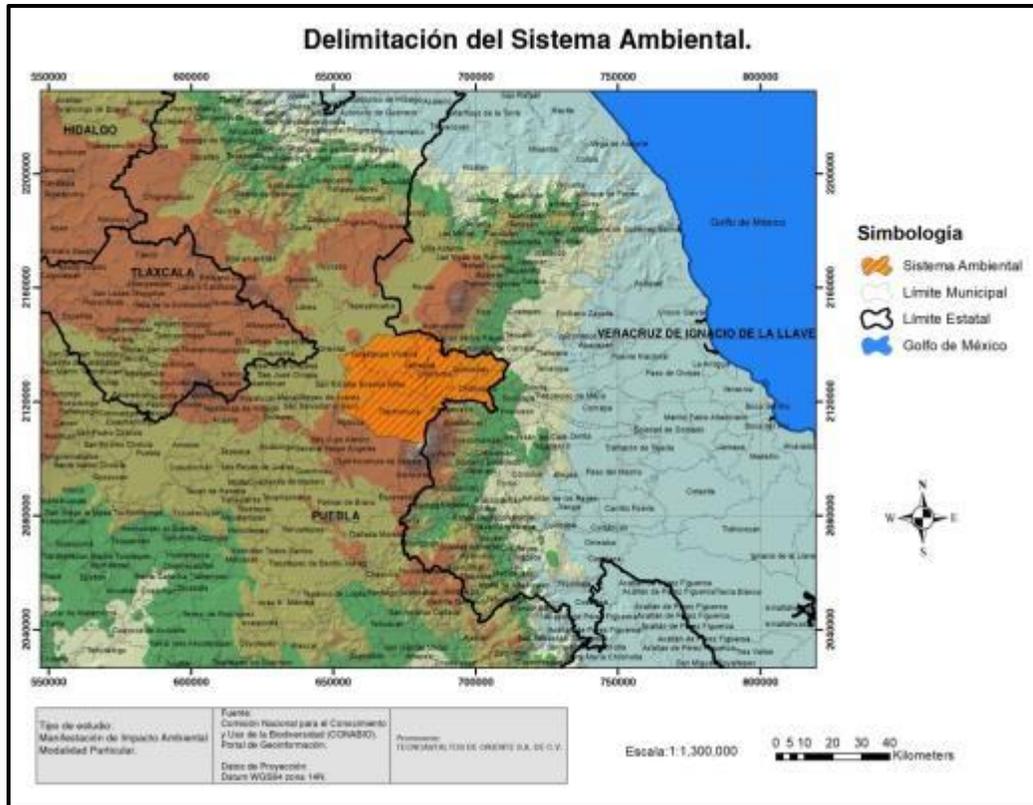
**IV.2.1. Delimitación del área de influencia.**

Para realizar la delimitación del área de influencia en el presente proyecto se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

Naturaleza del proyecto.

Actividades realizadas en las diferentes etapas del proyecto.

El área de influencia es de 1,462.61 Km<sup>2</sup>.



Carta 1. Coordenadas del Sistema Ambiental.

### IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

#### IV. 3.1 Aspectos abióticos.

##### IV.3.1.1 Climatología.

Los climas que predominan en el área donde se ubica el proyecto pertenecen al tipo “C” que se definen<sup>3</sup> como templado cálido porque la temperatura oscila entre 12 y 18 °C y las precipitaciones medias son entre 600 mm y 2,000 mm anuales, existiendo el clima C(w) (clima templado subhúmedo) el cual presenta lluvias de verano, con temperatura media anual comprendida entre 12° y 18°C, solo se les encuentra a altitudes aproximadas de 2000 a 2600 m.

En la zona de estudio se definen los climas predominantes:

(A)C(fm)

BS1kw

C(f)

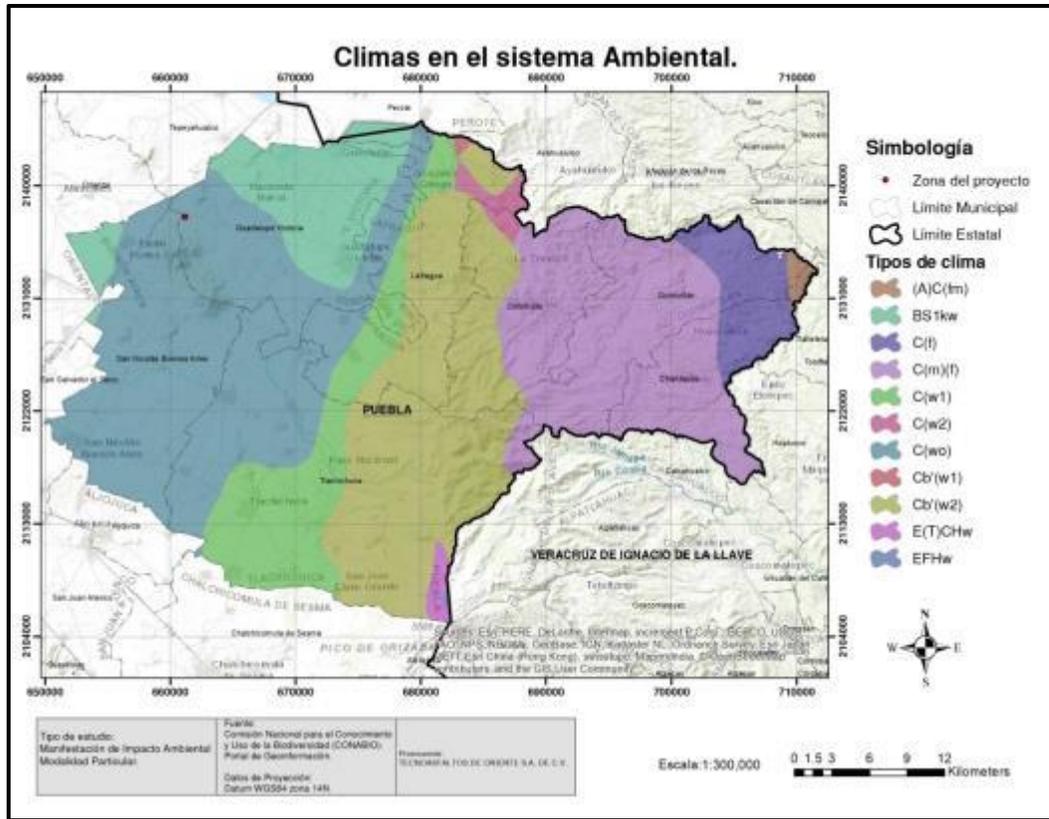
<sup>3</sup> Caballero, C. (s.f.). Tipo, clima y cambio climático. Recuperado de: <http://usuarios.geofisica.unam.mx/cecilia/cursos/Clima1b.pdf>. Consultado el 03 de agosto de 2020

C(m)(f)  
C(w1)  
C(w2)  
C(wo)  
Cb'(w1)  
Cb'(w2)  
E(T)CHw  
EFHw

El clima predominante es el C(wo) *templado subhúmedo*, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. con lluvias en verano y sequias en invierno, porcentaje de lluvia invernal menor de 10.2 del total anual. Los municipios bajo la influencia de este clima son: San Nicolas Buenos Aires, Guadalupe Victoria y Tlachichuca.

A los límites con el Estado de Veracruz se observa un segundo clima de importancia C(m)(f) *templado subhúmedo*, con lluvias todo el año, precipitación del mes seco superior y 40 mm con un porcentaje de lluvia invernal menor a 18. Los municipios bajo la influencia de este clima son: Chichiquila, Quimixtlán y Chilchotla.

Un tercer clima de importancia en el sistema ambiental es el Cb'(w2), *templado, semifrío*, con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C , temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, menos de cuatro meses con temperatura mayor a 10°C, subhúmedo, precipitación anual entre 200 y 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5 al 10.2% anual. Abarca los municipios de Lafragua, Chilchotla y Tlachichuca.



Carta 2. Climatología en el Sistema Ambiental.

#### IV.3.1.2.- Temperaturas.

Los datos de temperatura que se proporcionan son los registrados en el Sistema Meteorológico Nacional (SMN) por la estación climatológica San Luis Atexcac, la más cercana a la zona del proyecto; las coordenadas de la estación son las siguientes:

Estación Meteorológica	Numero	Coordenadas		Altitud msnm
		Latitud	Longitud	
San Luis Atexcac	21077	19° 20' 47'' N	97° 27' 22'' W	2,414

Tabla 13. Datos de la estación meteorológica.

#### IV.3.1.2.1. temperatura media, máxima y mínima.

Los valores mensual y anual de temperaturas media, máximas y mínimas registrados por la estación climatológica según las normales meteorológicas del periodo 1951 a 2010<sup>4</sup>, se muestran a continuación:

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>Temperatura máxima normal</b>	21.1	22.0	24.4	26.0	26.3	24.8	23.6	23.3	22.7	22.3	21.9	21.1	23.3
Años con datos	19	29	29	29	29	29	29	19	21	21	21	21	
<b>Temperatura media normal</b>	11.2	12.4	14.6	16.4	17.0	16.7	15.8	15.6	15.6	14.4	12.6	11.5	14.5
Años con datos	19	20	20	20	20	20	20	19	21	21	21	21	
<b>Temperatura mínima normal</b>	1.3	2.8	4.8	6.8	7.7	8.7	7.9	8.0	8.5	6.5	3.4	1.9	5.7
Años con datos	20	20	20	20	20	20	20	19	21	21	21	21	

Tabla 2. Temperatura máxima, media y mínimas en la zona del proyecto.

De acuerdo con la superposición de planos que se realizó con información proporcionada en el Portal de Geo información<sup>5</sup> del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad en el Sistema Ambiental se observan los siguientes rangos de temperatura en el Sistema Ambiental:

Temperatura Máxima Promedio.

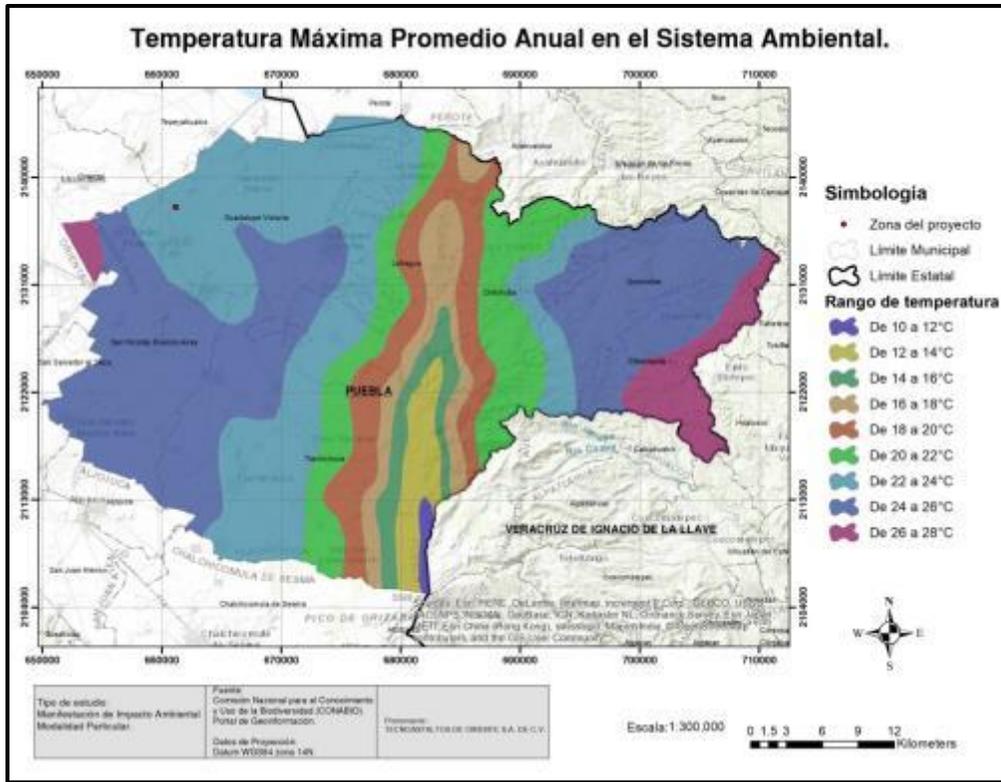
De 28°C a 10°C.

Temperatura Mínima Promedio.

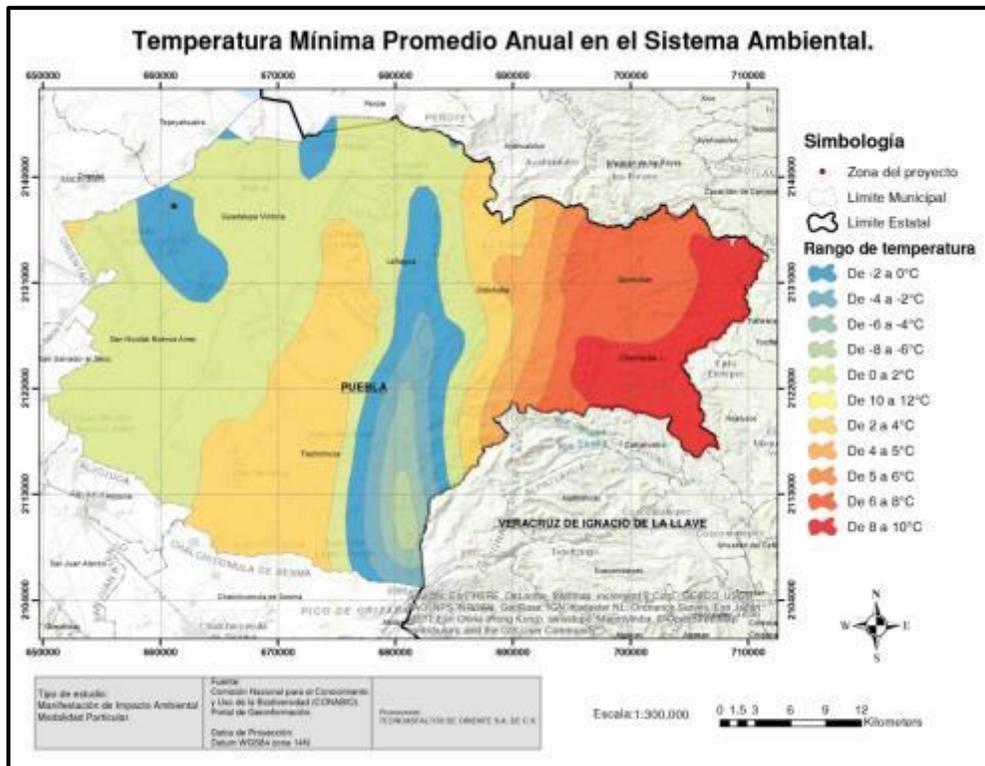
De 10°C a -2°C.

<sup>4</sup> Fuente: Estación: 21077 San Luis Atexcac. Sistema Meteorológico Nacional. Recuperado de: <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=pue>. Consultado el 10 de agosto de 2020.

<sup>5</sup> <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>



Carta 3. Temperatura máxima promedio anual en el Sistema Ambiental.



Carta 4. Temperatura mínima en el Sistema Ambiental.

### IV.3.1.3 Fenómenos severos.

En relación con la información proporcionada en el Sistema Meteorológico Nacional (SMN) por la estación climatológica San Luis Atexcac, se observan los siguientes valores de dichos fenómenos.

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>Evaporación Total Normal</b>	110.5	126.4	174.2	174.8	161.7	133.4	134.7	135.8	110.9	114.1	106.7	97.9	1,581.1
Años con datos	19	20	20	19	19	19	19	18	18	19	20	20	
<b>Número de días con lluvia</b>	1.2	2.0	2.9	6.3	9.2	10.0	9.5	8.8	10.5	5.5	2.6	1.2	69.7
Años con datos	40	40	40	40	40	40	40	39	40	40	40	40	
<b>Niebla</b>	4.5	3.5	2.7	1.9	2.9	2.5	1.9	3.0	6.0	8.3	6.6	5.8	49.6
Años con datos	40	40	40	40	40	40	39	38	40	40	40	40	
<b>Granizo</b>	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3
Años con datos	40	40	40	40	40	40	39	38	39	40	40	40	
<b>Tormenta eléctrica</b>	0.0	0.2	0.5	0.9	1.1	0.4	0.4	0.4	0.6	0.4	0.1	0.0	5.0
Años con datos	40	40	40	40	40	40	39	38	40	40	40	40	

Tabla 3. Fenómenos severos según normales del periodo 1951 – 2010-

En relación con la tabla anterior, se observa que en la zona del proyecto se presenta una evaporación total anual normal de 1,581.1, 69.7 días al año con lluvia, 5.0 días al año con tormenta eléctrica y 0.3 días con presencia de granizo reportada.

### IV.3.1.4.- Precipitación pluvial (anual, mensual, máxima y mínima).

En la tabla siguiente se muestran los valores promedios mensuales de precipitación pluvial para la zona del proyecto con datos obtenidos de la Estación Climatológica San Luis Atexcac.

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>Precipitación normal</b>	7.8	10.7	14.5	38.4	61.7	99.8	68.4	57.4	88.6	39.9	12.2	4.9	504.3
Máxima mensual	64.6	44.1	59.0	133.1	165.0	345.0	203.7	227.0	221.8	269.1	70.1	27.1	
Año de máxima	2010	1983	1978	1968	1984	1994	1993	1969	2009	1999	1961	1965	

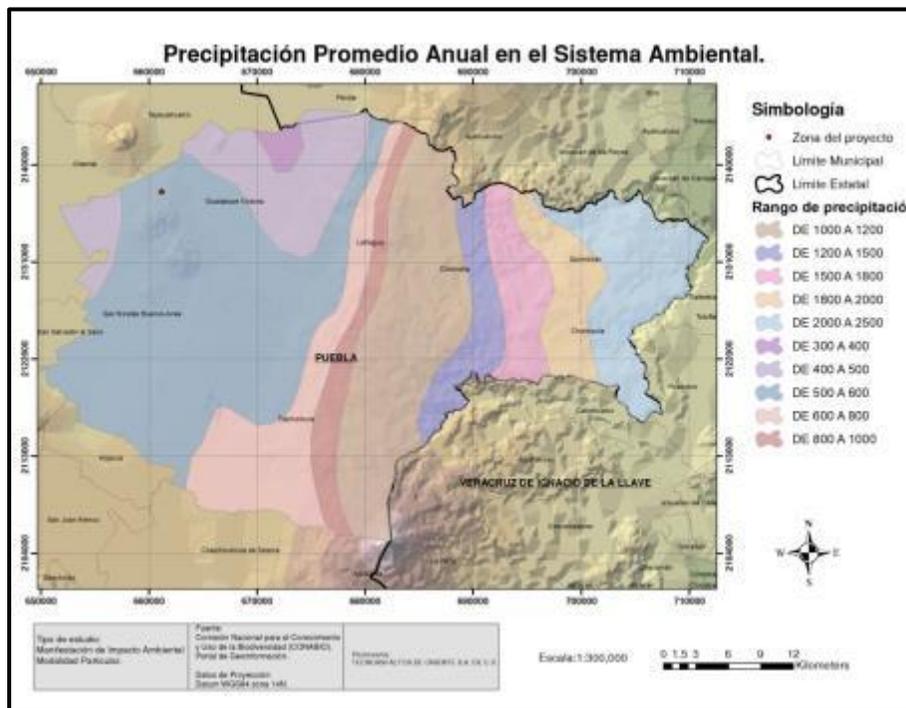
**TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.**  
**BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO**

Máxima diaria	31.0	26.5	22.5	52.5	40.3	81.0	42.5	64.7	80.8	118.3	41.2	18.5	
Años con datos	40	40	40	40	40	40	40	39	40	40	40	40	

En base a la información proporcionada por CONABIO y usando una superposición de cartas, en las proximidades al Sistema Ambiental se determinó que existen los siguientes rangos de precipitación.

- De 2,000 a 2,500 mm/año.
- De 1,800 a 2,000 mm/año.
- De 1,500 a 1,800 mm/año.
- De 1,200 a 1,500 mm/año.
- De 1,000 a 1,200 mm/año.
- De 800 a 1,000 mm/año.
- De 600 a 800 mm/año.
- De 500 a 600 mm/año.
- De 400 a 500 mm/año.
- De 300 a 400 mm/año.

La zona del proyecto se encuentra en un rango de 500 a 600 mm/año.



Carta 5. Precipitación en el Sistema Ambiental.

### IV.3.1.5 fisiografía.

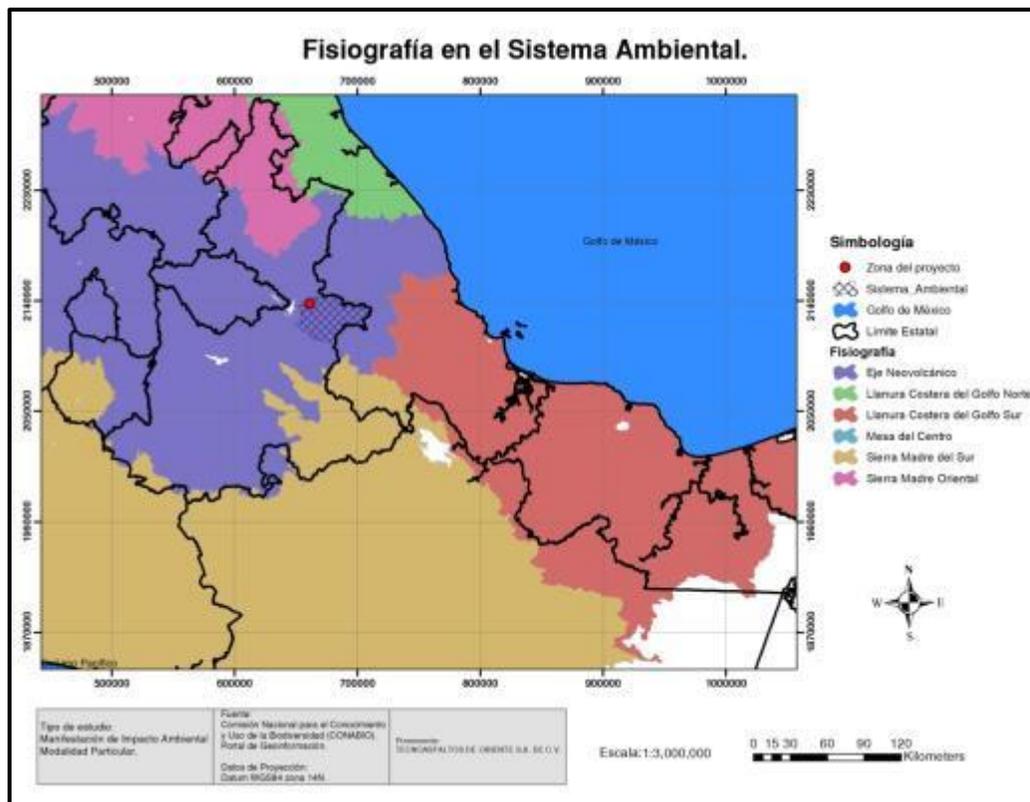
El sistema ambiental se encuentra dentro del “Eje Neovolcánico”, el cual presenta las siguientes características:

#### IV.3.1.5.1.- Provincia fisiográfica.

##### IV.3.1.5.1.1. Eje neo volcánico.

Se distribuye en la porción central del país más o menos en el paralelo 19° N. En parte de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, México, Morelos, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y el D. F. Esta provincia se extiende de oeste a este desde el océano Pacífico hasta el Golfo de México y se considera como una enorme masa de rocas volcánicas, derrames de lava y otras manifestaciones ígneas de la era Cenozoica. En esta provincia se encuentran los grandes volcanes de México, como el Pico de Orizaba (5,610 msnm), Popocatepetl (5,465 msnm), Iztaccíhuatl (5,230 msnm), Nevado de Toluca (4,680 msnm), Nevado de Colima (4,240 msnm) y volcán de Colima o de Fuego (3,838 msnm).

Resultan características de esta provincia las amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos como los de Pátzcuaro y Zirahuén, o los depósitos de lagos antiguos, como los de la cuenca endorreica del mal llamado Valle de México, o bien la presencia de cuencas hundidas como la de Chapala convertida en la actualidad en un lago.



Carta 6. Geomorfología en el Sistema Ambiental.

#### IV.3.1.6.- Geología.

El Sistema Ambiental donde se encuentra el proyecto presenta diversas unidades cronoestratigráficas<sup>6</sup>, las más importantes son las siguientes:

- Unidad de rocas ígneas extrusivas intermedias [Ts (Igei)] está formada por derrames tipo aa de andesitas porfídicas amigdaloides, que presentan intemperismo esferoidal, y por tobas vitrocrystalinas de composición andesítica, con pseudoestratificación. Descansa sobre sedimentos continentales del Terciario Inferior y sobre rocas metamórficas del Paleozoico, y está cubierta por basaltos y brechas volcánicas Básicos Sus afloramientos se ubican al oriente de Nicolás Bravo y en territorios de Chiautla, Jolalpan, íeotlalco, Cohuecón, Tepexco, Chilo y Ahuatlán.
- Derrames basálticos del cuaternario [Q (Igeb)] forman parte del volcanismo básico que dio origen a la configuración típica del Eje Neovolcánico. Tienen una extensión amplia y constituyen numerosos aparatos volcánicos y derrames lávicos.
- Unidad de rocas extrusivas ácidas [Q (Igea)] aflora en terrenos de Izúcar de Matamoros. Está integrada por toba ácido en pseudoestratos de 2 m aproximadamente, y por algunas intercalaciones de toba intermedia con lapilli pumicítico. Se encuentra sobre basaltos del Terciario Superior y sobre calizas del Cretácico Inferior y Superior En los municipios de Guadalupe y Chiautla están ubicados los afloramientos de la unidad de rocas híbridas, T ar-T).
- La unidad de volcanoclásticos [Q (Vc)] es de composición dacítica o riolítica, de diversas texturas. Está formada por arenas volcánicas intercaladas con areniscas y conglomerados híbridos, los cuales presentan horizontes bentónicos, estratificación cruzada y superficies de erosión. Aflora en los municipios de Tepexco y Chiautla
- Unidad de suelo aluvial [Q(s)] proveniente de la era del cenozoico del sistema cuaternario.

#### *Suelo aluvial.*

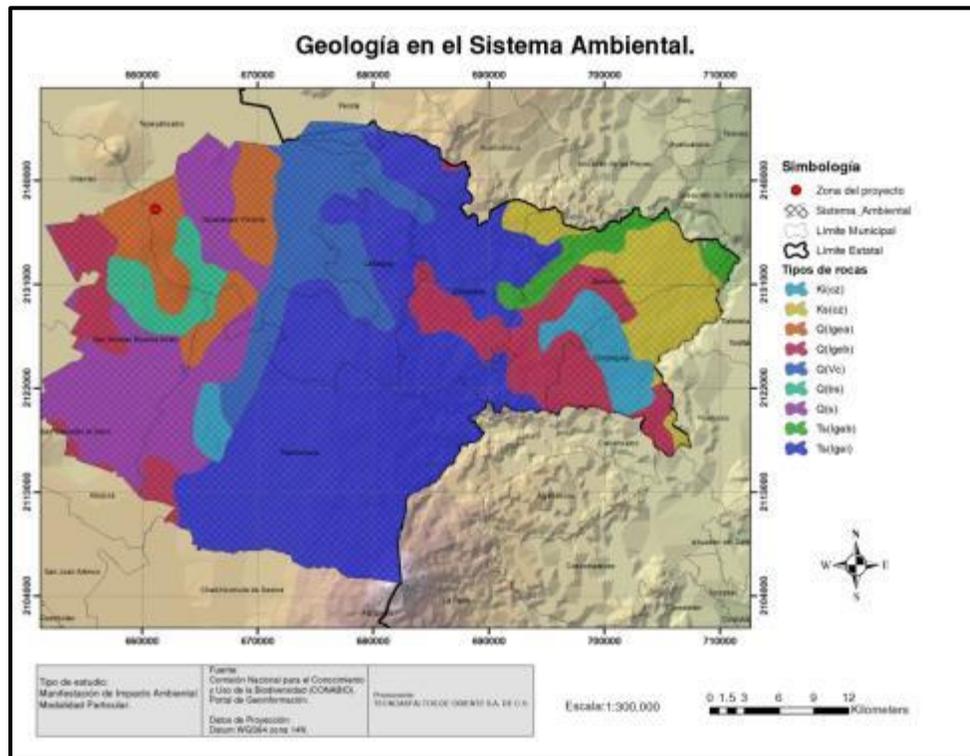
Los suelos aluviales se componen de depósitos transportados por el agua en movimiento y colocados cuando la velocidad del agua ha disminuido. Dichos materiales suelen ser de origen fluvial o lacustre y pueden contener partículas finas, gruesas o entremezcladas.

---

<sup>6</sup> Fuente: INEGI (s.f.). Síntesis geográfica nomenclátor y anexo cartográfico del Estado de Puebla. Recuperado de: [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825221225/702825221225\\_2.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825221225/702825221225_2.pdf) Consultado el 10 de agosto de 2020.

Estos depósitos generalmente son estratificados y la permeabilidad en la dirección horizontal es mayor que en la dirección vertical. Los suelos aluviales compuestos por arcilla tienden a ser blandos y los de arena tienden a ser sueltos. Debido a su poca cementación, los materiales aluviales son propensos a erosión y deslizamientos. En ocasiones, los suelos aluviales presentan una matriz compuesta de arcilla que cementa los granos de arena y grava.

La zona del proyecto se encuentra dentro de la unidad desuelo aluvial clave **Q(Igea**, dicha unidad cronoestratigráfica ya fue descrita anteriormente.



Carta 7. Geología en el Sistema Ambiental.

#### IV.3.1.7.- Edafología.<sup>7</sup>

Los suelos se originan a la acción combinada de diversos factores como lo son el clima, la vegetación y fauna, el relieve, la estructura geológica, el tiempo y por último el factor hidrológico. De tal manera que a través de los procesos erosivos y la materia orgánica formada al pasar del tiempo han favorecido un mosaico edáfico variado con una diversidad de unidades de suelo

<sup>7</sup> Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2008). Base referencial mundial del recurso suelo. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-a0510s.pdf> Consultado el 15 de agosto de 2020.

La edafología es la rama de la ciencia que se especializa en el estudio del suelo y sus características, entendiendo que éste medio es sumamente importante para el desarrollo de la relación entre la fauna y flora. A continuación, se describen las características de los diferentes tipos de suelo existentes en el Sistema Ambiental.

#### **IV.3.1.7.1.- Andosoles.**

Los Andosoles acomodan a los suelos que se desarrollan en eyecciones o vidrios volcánicos bajo casi cualquier clima (excepto bajo condiciones climáticas hiperáridas). Sin embargo, los Andosoles también pueden desarrollarse en otros materiales ricos en silicatos bajo meteorización ácida en climas húmedo y perhúmedo.

Connotación: Típicamente, suelos negros de paisajes volcánicos; del japonés an, negro, y do, suelo.

Material parental: Vidrios y eyecciones volcánicas (principalmente ceniza, pero también tufa, pómez y otros) u otro material rico en silicato.

Ambiente: Ondulado a montañoso, húmedo, y regiones árticas a tropicales con un amplio rango de tipo de vegetación.

Desarrollo del perfil: La meteorización rápida de vidrios o eyecciones volcánicas resulta en la acumulación de complejos órgano-minerales estables o minerales de bajo grado de ordenamiento como alofano, imogolita y ferrihidrita. La meteorización ácida de otro material rico en silicato en climas húmedo y perhúmedo también lleva a la formación de complejos órgano-mineral estable.

#### **IV.3.1.7.2.- Fluvisoles.**

Los Fluvisoles acomodan suelos azonales genéticamente jóvenes, en depósitos aluviales. El nombre Fluvisoles puede ser confuso en el sentido de que estos suelos no están confinados sólo a los sedimentos de ríos (latín fluvius, río); también pueden ocurrir en depósitos lacustres y marinos.

Connotación: Suelos desarrollados en depósitos aluviales; del latín fluvius, río.

Material parental: Predominantemente depósitos recientes, fluviales, lacustres y marinos.

Ambiente: Planicies aluviales, abanicos de ríos, valles y marismas costeras en todos los continentes y en todas las zonas climáticas; muchos Fluvisoles bajo condiciones naturales se inundan periódicamente.

Desarrollo del perfil: Perfiles con evidencia de estratificación; débil diferenciación de horizontes pero puede haber presente un horizonte superficial diferente. Los rasgos redoximórficos son comunes, en particular en la parte inferior del perfil.

#### **IV.3.1.7.3. Regosoles.**

Los Regosoles forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros GSR. En la práctica, los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas (Leptosoles), arenosos (Arenosoles ) o con materiales flúvicos (Fluvisoles).

Connotación: Suelos débilmente desarrollados en material no consolidado; del griego rhegos, manta.

Material parental: material no consolidado de grano fino.

Ambiente: Todas las zonas climáticas sin permafrost y todas las alturas. Los Regosoles son particularmente comunes en áreas áridas (incluyendo el trópico seco) y en regiones montañosas.

Desarrollo del perfil: Sin horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo, e.g. debido a la aridez.

#### **IV.3.1.7.4.- Leptosoles.**

Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas.

Connotación: Suelos someros; del griego leptos, fino.

Material parental: Varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 por ciento (en volumen) de tierra fina.

Ambiente: Principalmente tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada.

Los Leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas.

Desarrollo del perfil: Los Leptosoles tienen roca continua en o muy cerca de la superficie o son extremadamente gravillosos. Los Leptosoles en material calcáreo meteorizado pueden tener un horizonte mólico.

#### **IV. 3.1.7.5.- Acrisoles.**

Los Acrisoles son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que llevan a un horizonte árgico en el subsuelo. Los Acrisoles tienen en determinadas profundidades una baja saturación con bases y arcillas de baja actividad.

Connotación: Del latín acer, muy ácido. Suelos ácidos fuertemente meteorizados con baja saturación con bases en alguna profundidad.

Material parental: En una variedad amplia de materiales parentales, muy generalizados a partir de meteorización de rocas ácidas, y notablemente en arcillas fuertemente meteorizadas que están sufriendo mayor degradación.

Ambiente: Principalmente antiguas superficies con topografía con colinas u ondulada, en regiones con un clima húmedo tropical/monsónico, subtropical o templado cálido. El tipo de vegetación natural es selva.

Desarrollo del perfil: Diferenciación pedogenética del contenido de arcilla con un bajo contenido en el suelo superficial y mayor contenido en el subsuelo; lixiviación de cationes básicos debido al ambiente húmedo y avanzado grado de meteorización.

#### **IV.3.1.7.6.- Solonchaks.**

Los Solonchaks son suelos que tienen alta concentración de sales solubles en algún momento del año.. Los Solonchaks están ampliamente confinados a zonas climáticas áridas y semiáridas y regiones costeras en todos los climas. Nombres comunes internacionales son suelos salinos y suelos afectados por sales.

Connotación: Suelos salinos; del ruso sol, sal.

Material parental: Virtualmente cualquier material no consolidado.

Ambiente: Regiones áridas y semiáridas, notablemente en áreas donde la capa freática ascendente alcanza el solum o donde hay algo de agua superficial presente, con vegetación de pastos y/o hierbas halófitas, y en áreas de riego con manejo inadecuado. Los Solonchaks en áreas costeras ocurren en todos los climas.

Desarrollo del perfil: Desde débil a fuertemente meteorizados, muchos Solonchaks tienen un patrón de color gléyico a cierta profundidad. En áreas bajas con capa de agua somera, la acumulación de sales es mayor en la superficie del suelo (Solonchaks externos). Los Solonchaks donde el agua freática ascendente no alcanza el suelo superficial (o aún el solum) tienen la mayor acumulación de sales a cierta profundidad debajo de la superficie del suelo (Solonchaks internos).

#### **IV.3.1.7.7.- Feozem (h).<sup>8</sup>**

Son suelos con igual o mayor fertilidad que los vertisoles, ricos en materia orgánica, textura media, buen drenaje y ventilación, en general son poco profundos, casi siempre pedregosos y muy inestables, restringiendo por ello su uso en la agricultura permanente, pudiéndose utilizar en el cultivo de pastos, aunque se recomienda mantenerlos con vegetación permanente.

Connotación: Suelos oscuros ricos en materia orgánica; del griego phaios, oscuro, y ruso zemlja, tierra.

Material parental: Materiales no consolidados, predominantemente básicos, eólicos (loess), till glaciario y otros.

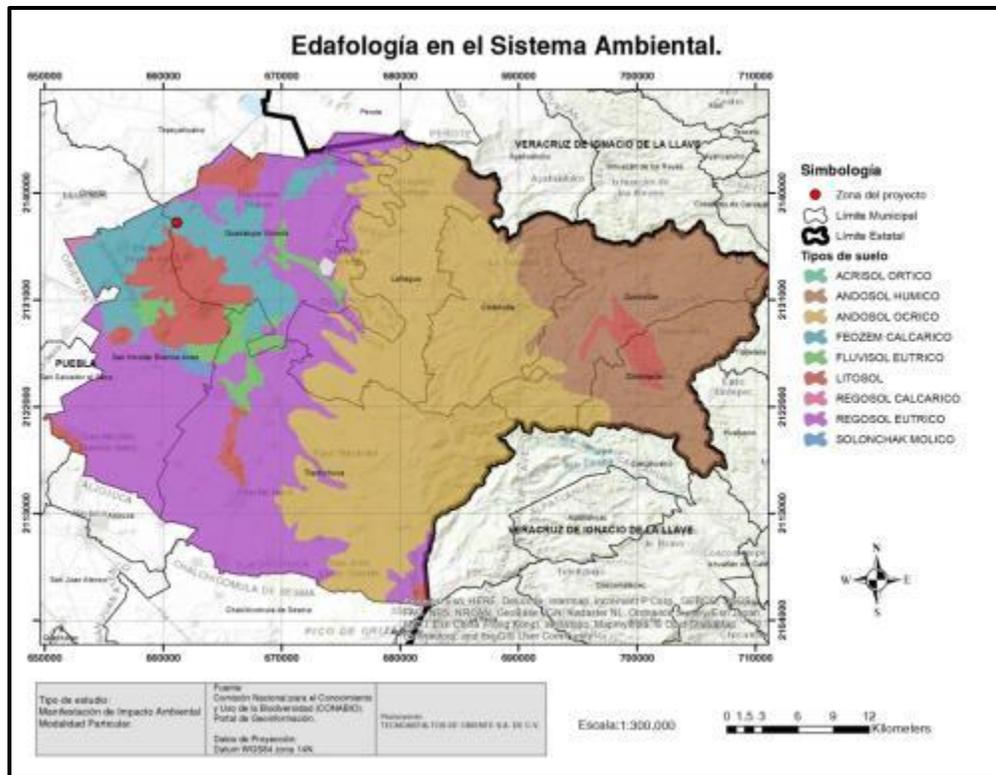
Ambiente: Cálido a fresco (e.g. tierras altas tropicales) regiones moderadamente continentales, suficientemente húmedas de modo que la mayoría de los años hay alguna percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seca; tierras llanas a onduladas; la vegetación natural es pastizal como la estepa de pastos altos y/o bosque.

Desarrollo del perfil: Un horizonte mólico (más fino y en muchos suelos menos oscuro que en los Chernozems), principalmente sobre horizonte subsuperficial cámbico o árgico.

El Sistema Ambiental se encuentra rodeado por los tipos de suelo mencionados anteriormente.

---

<sup>8</sup> Fuente: [http://mapas.centrogeo.org.mx/ciberatlas/chapala/lagoyentorno/paisa\\_ecolo/feozem.htm](http://mapas.centrogeo.org.mx/ciberatlas/chapala/lagoyentorno/paisa_ecolo/feozem.htm)



Carta 8. Edafología en el Sistema Ambiental.

#### IV.3.1.8.- Degradación de suelos.

Como parte del Inventario Nacional Forestal y de Suelos, se realizó un estudio para evaluar la degradación de los suelos causada por el hombre. Según este trabajo, el 45.2% de la superficie del país presentaba degradación inducida por el hombre. El nivel de degradación predominante era de ligero a moderado, mientras que los procesos más importantes de degradación fueron la química (principalmente por la pérdida de fertilidad), la erosión hídrica y la erosión eólica. Estos tres procesos fueron responsables del 87% de los suelos degradados en el país. Entre las principales causas de degradación se identificaron el cambio de uso del suelo para fines agrícolas y el sobrepastoreo (17.5% en ambos casos). La deforestación (7.4%) ocupa el tercer lugar, seguida de la urbanización (1.5%). Todas estas causas tienen una importante relación con la afectación de la cubierta vegetal, responsable de la conservación del suelo.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Fuente: SEMARNAT.

[http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_resumen/03\\_suelos/cap3.html#2](http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen/03_suelos/cap3.html#2)

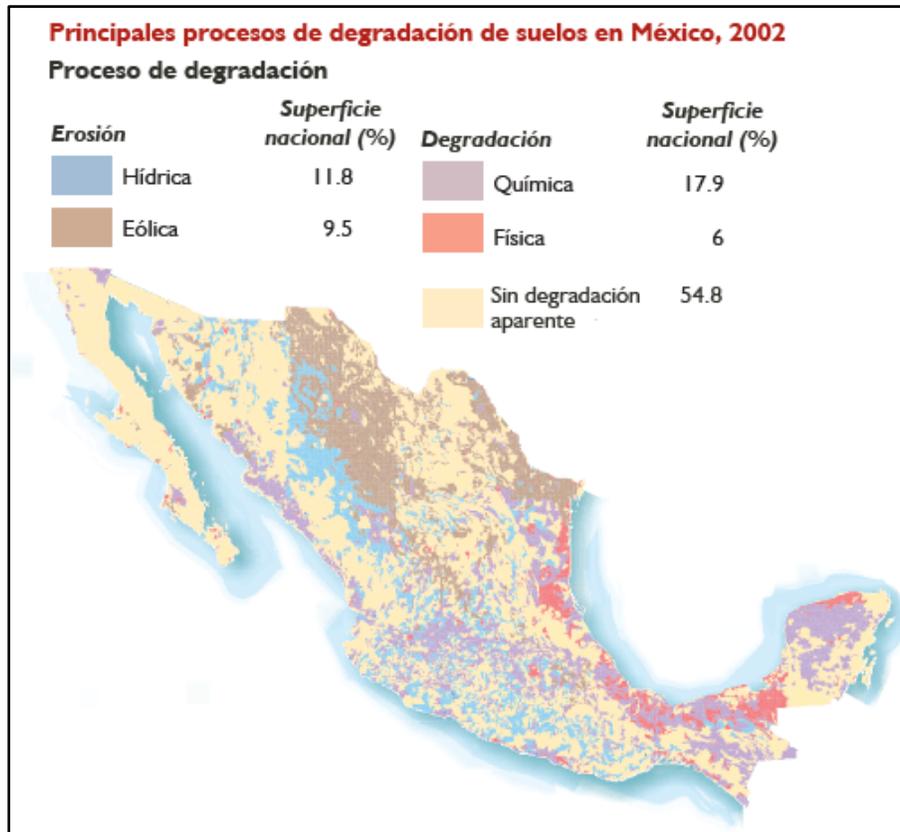


Figura 3. Principales procesos de degradación de suelos en México.

En este caso, la degradación del suelo en el Sistema Ambiental se debe a factores como:

Degradación física por compactación.

Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica.

Erosión eólica con deformación del terreno por acción del viento.

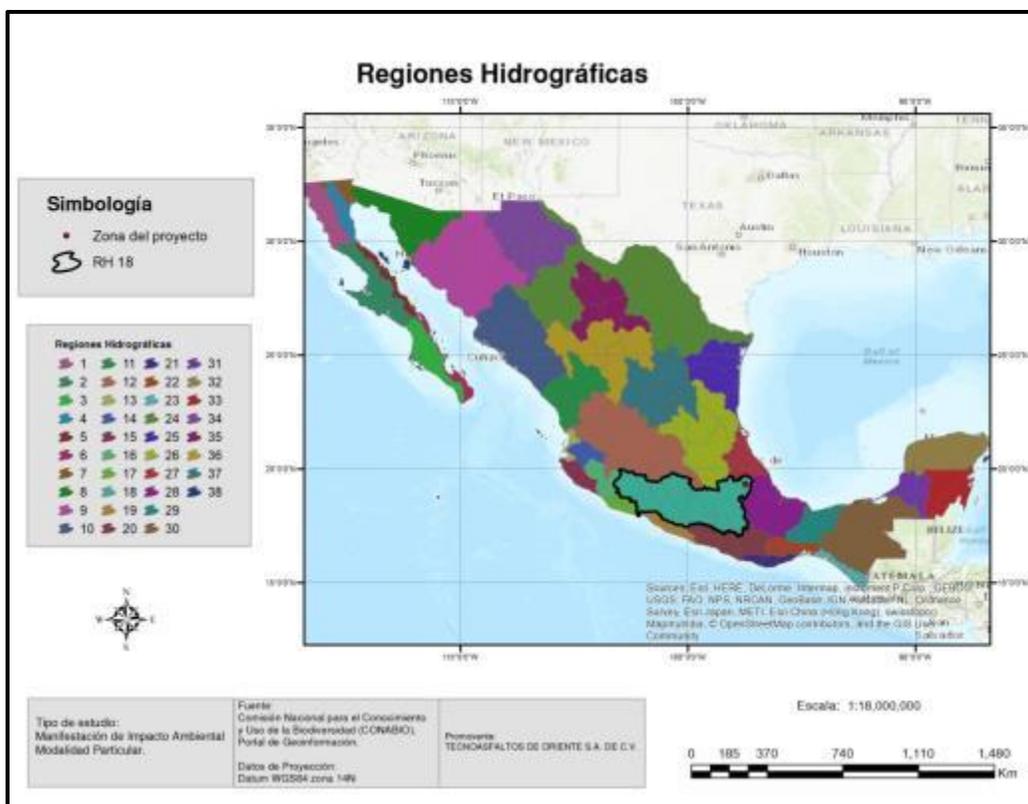
Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial.



Carta 9. Degradación del suelo por acción del hombre.

#### IV.3.1.9.- Hidrología superficial.

De acuerdo con la CONAGUA (Comisión Nacional del Agua), el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) y el INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático), se han identificado 1,471 cuencas hidrográficas en el país, las cuales se han agrupado y/o subdividido en 731 cuencas hidrológicas para fines de publicación de la disponibilidad de aguas superficiales. Las cuencas del país se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas mostradas en la Carta 10, que a su vez se agrupan en 13 regiones hidrológico-administrativas (RHA).



Carta 10. Regiones hidrológicas de México.

Se define a una Región Hidrológica como el área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas; por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados y municipios. (Ley de Aguas Nacionales 1992. Última reforma publicada DOF 01-06-2020).

La cuenca es reconocida como la unidad territorial más adecuada para la gestión integrada de los recursos hídricos, entre otras cosas, porque en ella los sistemas físicos y bióticos y el sistema socioeconómico son interdependientes y se encuentran interrelacionados (Dourojeanni et al, 2002).

#### IV.3.1.8.1 Región hidrológica en el Sistema Ambiental.

Para identificar la cuenca, se empleó el modelo digital SIATL (Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas) del INEGI; en este se identifica el sitio de estudio, y el mismo ofrece la descarga de la cuenca de aportación.

En el mapa hidrográfico de la República Mexicana (Carta 10Figura 4), se señala la región hidrográfica RH18, la cual está formada por cuatro cuencas RH18A, RH18B, RH18C, RH18D, RH18E, RH18F, RH18G, RH18H, RH18I y RH18J. La Región Hidrológica número 18 Balsas, se localiza al Suroeste de nuestro país, está limitado al Norte por las Regiones Hidrológicas números 12 Lerma-Santiago, número 26 Río Pánuco y número 27 Norte de Veracruz, al Oeste por las Regiones hidrológicas números 16 Armería Coahuayana y 17 Costa de Michoacán, al Sur por el Océano Pacífico y por las Regiones Hidrológicas números 19 Costa Grande de Guerrero y 20 Costa Chica de Guerrero, y al Este por la Región Hidrológica número 28 Papaloapan, la figura 1 ilustra la ubicación.<sup>10</sup>

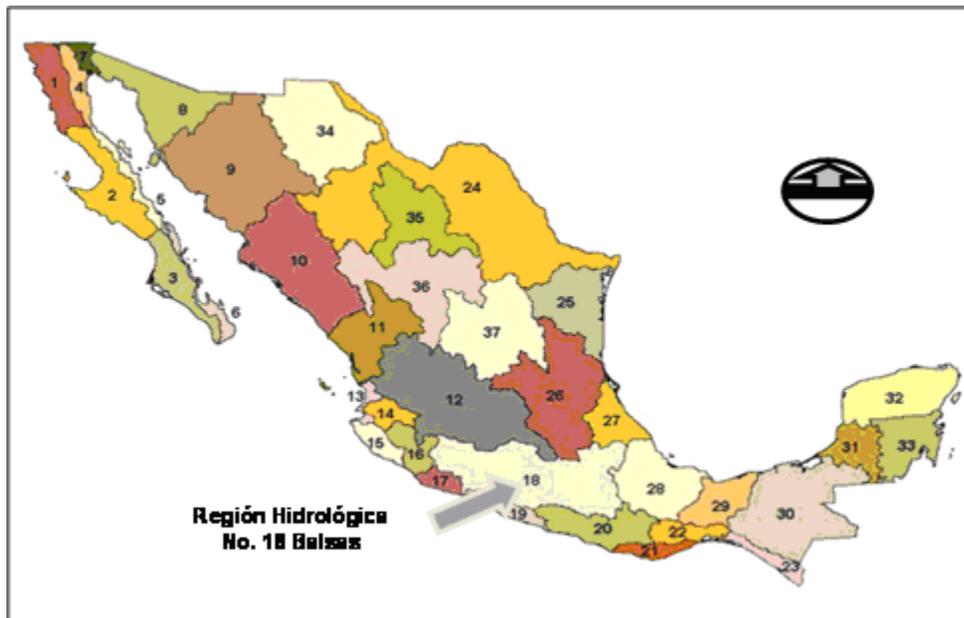


Figura 4. Ubicación de la Región Hidrológica RH18.

En la imagen siguiente (Figura 5), la estampa superior derecha muestra toda la Cuenca RH18A.

<sup>10</sup> Fuente: SEMARNAT (2010). Acuerdo por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de la Región Hidrológica número 18 Balsas.

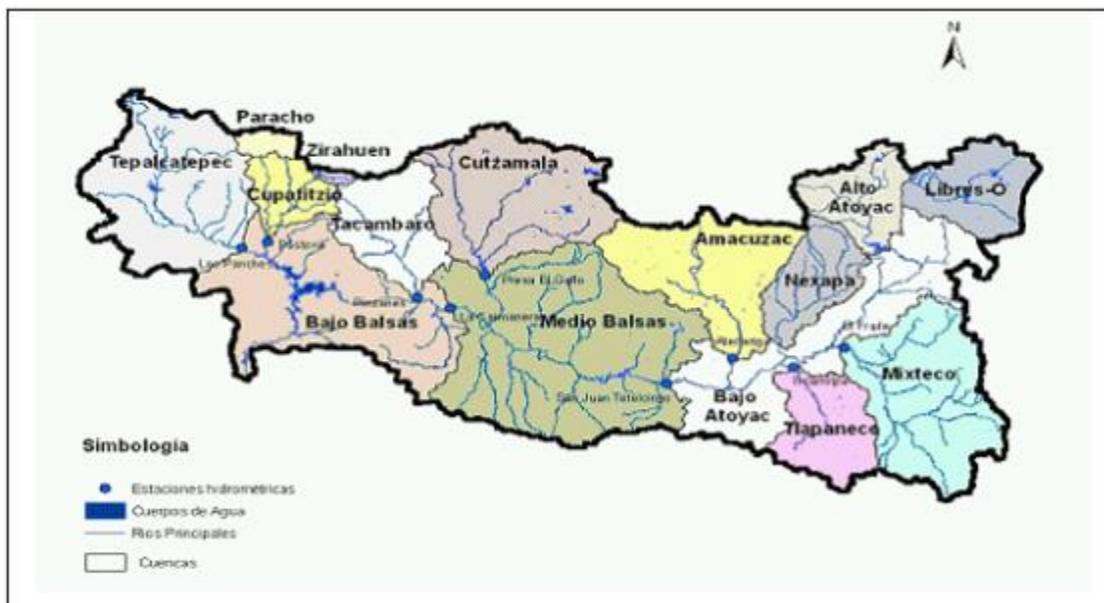


Figura 5. Ubicación y forma de la Cuenca RH18 y subcuencas inscritas.

La Región Hidrológica número 18 Balsas, incluye en su totalidad al Estado de Morelos (100%) y parcialmente a los Estados de Tlaxcala (75%), Puebla (55%), México (36%), Oaxaca (9%), Guerrero (63%), Michoacán (62%) y Jalisco (4%), así como muy pequeñas porciones del Distrito Federal y del Estado de Veracruz; con un total de 422 municipios y una superficie total de 117,305.9 kilómetros cuadrados.

#### IV. 3.2 Aspectos bióticos.

##### IV.3.2.1 Vegetación y uso de suelo.

El término “tipo de vegetación” se ha utilizado para designar la composición de especies de la cubierta vegetal de una región, área o lugar. La cubierta vegetal se refiere al conjunto de especies que tienen determinadas formas de vida o también a la agrupación de especies que tienen características comunes por ejemplo en su fisonomía, tamaño y desarrollo. (Neyra-González y Durand-Smith 1998).

Para llevar a cabo la descripción de las comunidades vegetales se pueden considerar varios aspectos, entre los que destacan la flora (las especies componentes), la fisonomía o apariencia de la vegetación, la ubicación geográfica y las características climáticas y edafológicas.

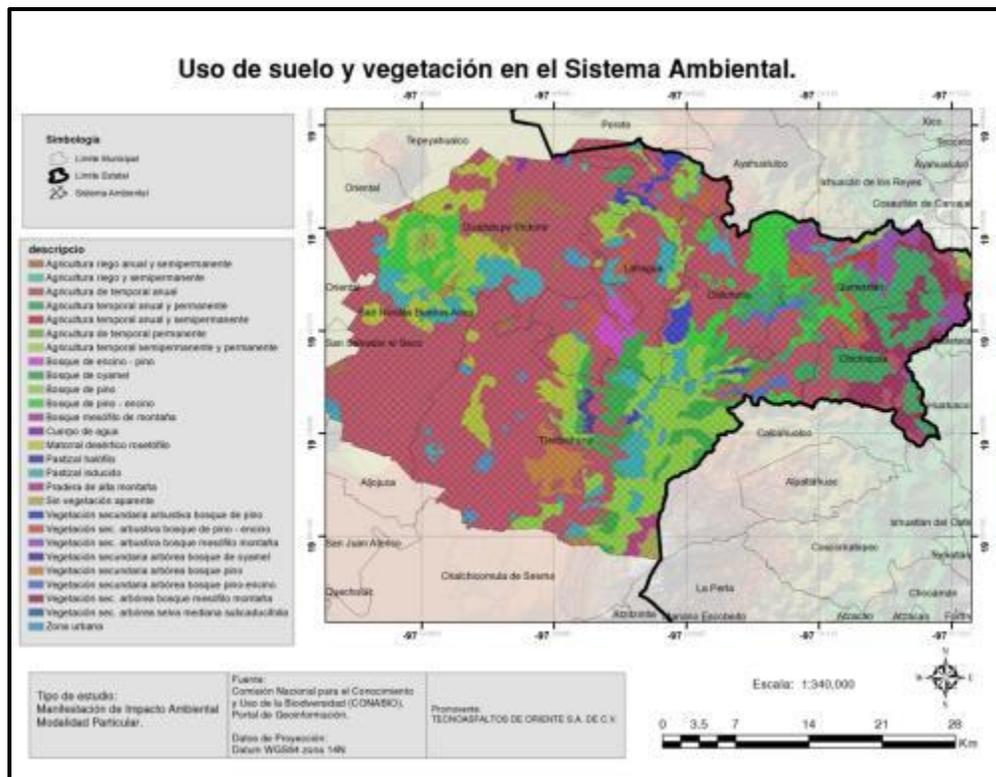
Para determinar la composición de la vegetación terrestre en el Sistema Ambiental, se realizó una revisión de literatura sobre este apartado, de esta forma se sobrepuso el polígono levantado en campo con el material digital disponible de la serie IV de Uso de suelo y vegetación de INEGI. Asimismo, mediante recorridos en la zona, se identificó la

distribución de las especies presentes en el predio, además se georreferenció la superficie libre de vegetación arbórea.

De acuerdo con información digital de la Serie IV de uso de suelo y vegetación de INEGI, la vegetación y eso de suelo predominante en las cercanías de la zona del proyecto es:

- Agricultura de temporal anual.
- Matorral desértico rosetófilo.
- Pastizal inducido.
- Bosque de pino.

Lo cual se aprecia en la siguiente carta:



Carta 11. Uso de suelo y vegetación en el Sistema ambiental.

#### IV.3.2.2 Fauna Silvestre

El objetivo de analizar las comunidades faunísticas tanto terrestres como acuáticas en el presente estudio, es identificar la composición de poblaciones, para identificar aquellas que sean puedan ser utilizadas como indicadores biológicos y en su caso preservarlas como un recurso natural importante en un determinado ámbito geográfico.

Por lo anterior, esta etapa fue orientada a reconocer la composición faunística del lugar, así como orientar la identificar a especies con algún régimen de protección derivado de la

normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) y, por último considerar a aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto aun no estando en algún régimen de protección especial.

Para identificar la composición faunística presente, primeramente, se realizó una revisión bibliográfica referente a la fauna reportada en la zona. Posteriormente se realizó un muestreo en la zona de influencia del proyecto con el objetivo de confirmar la presencia de fauna reportada.

Familia	Nombre científico	Nombre común
<b>MAMIFEROS</b>	<i>Bassariscus astatus</i>	Cacomixtle
	<i>Scirus sp.</i>	Ardilla
	<i>Dipodomis sp.</i>	Rata de campo
	<i>Peromyscus sp.</i>	Ratón
	<i>Sylvilagos sp.</i>	Conejo
	<i>Mephitis macroure</i>	Zorillo
	<i>Nasua sp.</i>	Tejon
<b>SAUROPSIDOS AVES</b>		
	<i>Atratus sp.</i>	Zopilote
	<i>Quiscalus mixicanus</i>	Zanate
	<i>Colombina inca</i>	Totolita
	<i>Hirunda rustica</i>	Golondrina
	<i>Mephitis macroure</i>	Gorrión
	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo
<b>SAUROPSIDOS NO AVES</b>		
	<i>Sceloporus sp.</i>	Lagartija
	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa mexicana
<b>ARTROPODOS</b>		
	<i>Pieris brassicae</i>	Mariposa
	<i>Ophistograptis</i>	Orugas de palomilla

#### IV.- 3.2.3.- Flora Silvestre.

Con la visita al sitio del proyecto, correspondiente al predio “Lomas de ánimas y el Piñón” en el rancho de San Luis Atexcac, en el municipio de Guadalupe Victoria, Puebla, ubicada dentro de un sitio de vegetación forestal, se observó la presencia de los tipos de ecosistemas correspondientes a bosque de pino - encino y matorral desértico rosetófilo e izotal.

Como resultado de dicha visita y a través de la técnica barrido florístico, se obtuvo un inventario florístico de 29 especies de plantas, de las cuales 5 especies corresponden a la forma de vida arbórea, 7 a la forma de vida arbustiva, 14 hierbas, 2 epífitas y 1 parásita.

Tabla 26. Inventario florístico.

Familia	Nombre científico	Nombre común
<b>Árboles</b>		
Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	Izote o yuca
Asparagaceae	<i>Nolina parviflora</i>	Palma
Agavaceae	<i>Agave sp.</i>	Magüey
Cupressaceae	<i>Juniperus deppeana</i>	Sabino
Fagaceae	<i>Quercus rugosa</i>	Encino quiebra hacha
Pinaceae	<i>Pinus cembroides</i>	Pino piñonero
Pinaceae	<b><i>Pinus pseudotrobus</i></b>	Pino
<b>Arbustos</b>		
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i>	Azoyate
Ericaceae	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Pingüica
Cistaceae	<i>Helianthemum glomeratum</i>	Cenicillo amarillo
Rhamnaceae	<i>Ceanothus coeruleus</i>	Chaquira
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Hierba del gigante
Asparagaceae	<i>Dasyllirion acrotrichum</i>	Sotol, o cucharilla
Cactaceae	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal
<b>Hierbas</b>		
Asteraceae	<i>Ageratina glabrata</i>	Esbobilla
Asteraceae	<i>Tagetes lucida</i>	Pericón
Cactaceae	<i>Mammillaria carnea</i>	Biznaga
Cactaceae	<i>Mammillaria sp.</i>	Biznaga
Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i>	Trompetilla
Pteridaceae	<i>Notholaena aschenborniana klotzsch</i>	Helecho
Pteridaceae	<i>Cheilanthes myriophylla</i>	Helecho
Polypodiaceae	<i>Polypodium polypodioides</i>	Helecho
Orquidiaceae	<i>Bletia sp.</i>	Orquídea
Apocináceae	<i>Asclepias linaria</i>	Romerillo
Scrophulariaceae	<i>Castilleja tenuiflora</i>	Cola de borrego
Poaceae	<i>Bromus sp</i>	Zacate
Poaceae	<i>Muhlenbergia robusta</i>	Zacate
<b>Epifitas</b>		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>	Heno
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallinitas
<b>Parasitas</b>		
Viscaceae	<i>Phoradendron velutinum</i>	Barbas

Se anexan las fichas correspondientes a cada uno de los ejemplares de la tabla anterior.

**Nombre científico:** *Yucca filifera* Chabaud

**Familia:** Asparagacea

**Género:** *Yucca*

**Especie:** *Yucca filifera*

**Nombre común:** Izote o yuca



**Descripción:** Planta arborescente de 2 hasta 10 m de altura, muy ramificada. Hojas linear-oblancoeladas, planas o algo convexas, rígidas de 25 a 35 cm de largo, margen con filamentos delgados y espiralados. Inflorescencia cilíndrica y colgante de 1.2 a 1.6 m de largo, glabra, blanco o color crema. Fruto colgante oblongo de 5 a 7.5 cm de longitud, carnoso, colgante y en terminación en pico.

**Distribución geográfica:** Coahuila, Nuevo León, Zacatecas, San Luis Potosí, Tamaulipas, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Michoacán, Puebla y México.

**Hábitat:** Morrales xerófilos y en ocasiones a orillas de caminos, sobre todo en planicies con suelos profundos.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

#### Referencias.

-Rodríguez-Acosta, M; Combes-AJ; Ramírez- Jiménez, J. 2006. Plantas silvestres de Puebla: Herbario y jardín botánico BUAP. Puebla, México.

-Trópicos. Missouri Botanical Garden. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/Name/50193974> el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Nolina parviflora* (Kunth) Hemsl.

**Familia:** Asparagacea

**Género:** *Nolina*

**Especie:** *Nolina parviflora*

**Nombre común:** Palma



**Descripción:** Planta rosetófila arborescente, cuya altura varía de 4 a 5 m., sus tallos son erectos. Las hojas pueden llegar a contarse hasta 150 a 200 por roseta que al madurar no se desprenden del tallo, son lanceoladas, su base es de 5 a 6 cm largo y 4 a 5 cm ancho, siendo ensanchada hacia la base, de ápice agudo. Las inflorescencias son paniculadas, erectas, y de 1.5 a 3 m largo, con un pedúnculo de 1.5 a 2.5 cm de diámetro en la base, con pocas flores; las brácteas con aspecto de hoja, en la parte media de la inflorescencia mayores de 30 cm largo.

**Distribución geográfica:** Se le encuentra en la Cd. de México y los estados de Chihuahua, Durango, Hidalgo, Jalisco, Nayarit, Edo. de México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Veracruz y Zacatecas

**Hábitat:** Bosques de encino, pino-encino y bosque tropical caducifolio, creciendo sobre laderas de montañas y barrancas.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** Endémica de México

#### **Referencias.**

-CONABIO. Enciclo vida. Recuperado de <http://enciclovida.mx/especies/159468> el día 19 de junio de 2020.

-Trópicos. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/Name/50003102> el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Agave sp.*

Familia: Agavaceae

**Género:** *Agave*

**Especie:** *Agave sp.*

**Nombre común:** Maguey



**Descripción:** Forman una gran roseta basal de hojas gruesas y carnosas, en algunos casos de gran tamaño, que se sitúan en espiral alrededor de un tallo corto en relación con su longitud, por lo que aparentan nacer directamente desde el terreno. Generalmente están armadas de robustas espinas leñosas y aplanadas en los márgenes, y una cónica, solitaria, rematando el ápice.

**Distribución geográfica:** México

**Hábitat:** Matorral xerófilo

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

**Referencias.**

-CONABIO. Naturalista. Recuperado de <https://www.naturalista.mx/taxa/50822-Agave> el día 20 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Juniperus deppeana* Steud.

**Familia:** Cupressaceae

**Género:** *Juniperus*

**Especie:** *Juniperus deppeana*



**Nombre común:** Sabino

**Descripción:** Arbusto arborescente hasta árbol corto, corpulento, perennifolio, monopódico, de 3 a 10 m de altura, Copa ampliamente cónica o densa y globular o esparcidamente. Hojas por lo general opuestas, escuamiformes. Cono masculino oval-elipsoide, subtetrágono, de 3 a 6 mm de largo, color café-amarillento, formado por 14 escamas ovadas; cono femenino formado por 6 escamas ovaladas, subgloboso a anchamente elipsoide, de 8 a 2 mm de diámetro, color moreno rojizo a café.

**Distribución geográfica:** Se encuentra de Chihuahua y Coahuila a Michoacán, México, Puebla y Veracruz.

**Hábitat:** Bosque de encino, bosque de pino-encino y pastizal tipo sabana.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

#### Referencias.

-CONABIO. Recuperado de [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/27-cupre2m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/27-cupre2m.pdf) el día 19 de junio de 2020.

-Trópicos. Missouri Botanical Garden. <http://legacy.tropicos.org/Name/9400146> el día 19 de junio de 2020.

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

**Familia:** Fagaceae

**Género:** *Quercus*

**Especie:** *Quercus rugosa*

**Nombre común:** Encino quiebra hacha



**Descripción:** Árbol perennifolio o caducifolio, de 3 a 8 m; 10 a 20 m (hasta 30 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de 30 a 50 cm. Copa amplia y redondeada. Hoja ovada a elíptico obovada, notablemente cóncavas por el envés, muy rugosas; haz lustroso y glabro, envés de color ámbar o rojizo, amentos masculinos de 3 a 7 cm de largo con muchas flores, tomentosos, periantosésiles; flores femeninas de 5 a 30, distribuidas a lo largo de un pedúnculo largo, delgado y pubescente. La semilla es una bellota ovoide, angosta y puntiaguda, se encuentra envuelta por una cubierta rígida.

**Distribución geográfica:** Se extiende desde el oeste de Texas y sur de Arizona, Estados Unidos y México.

**Hábitat:** Laderas de cerros, barrancas y cañadas húmedas, en terrenos planos y en lugares secos o muy húmedos.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

**Referencias.**

-CONABIO. Recuperado del día 19 de junio de 2020.

-Trópicos. Recuperado de Missouri Botanical Garden.

<http://legacy.tropicos.org/Name/13100120?langid=66> el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Pinus cembroides* Zucc.

**Familia:** Pinaceae

**Género:** *Pinus*

**Especie:** *Pinus cembroides*

**Nombre común:** Pino piñonero



**Descripción:** Árbol perennifolio, de 5 a 10 m (hasta 15 m) de altura, Copa redondeada y abierta en individuos maduros y piramidal (espaciada) en individuos jóvenes, con follaje ralo, sobre todo en sitios muy secos, hojas en grupos de 2 a 3, entre 2.5 y 10 cm de longitud, Las flores masculinas son amentos cilíndricos. Conos subglobosos, casi sin pedúnculo, aislados o en grupos de 5, caedizos con escamas grandes gruesas y carnosas cuando están verdes y de color verde café-anaranjadas o rojizas cuando el cono madura.

**Distribución geográfica:** Forma masas puras en la Sierra Madre Oriental al norte del Trópico de Cáncer. Las mayores poblaciones están en: Chihuahua, Durango, Coahuila, Nuevo León, Hidalgo, y Zacatecas.

**Hábitat:** Laderas de cerros y lomeríos, pendientes secas y rocosas, al pie de las montañas. En clima templado seco hasta templado subhúmedo.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

#### Referencias.

-CONABIO. Recuperado de [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/54-pinac11m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/54-pinac11m.pdf) el día 19 de junio de 2020.

-Trópicos. Missouri Botanical Garden. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/Name/24900181> el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Pinus pseudostrobus* Lindl.

**Familia:** Pinaceae

**Género:** *Pinus*

**Especie:** *Pinus pseudostrobus*

**Nombre común:** Pino



**Descripción:** Árbol con altura promedio de 20 a 40 metros, tronco recto. Las ramas generalmente tienen ubicación horizontal, yemas oblongas-cónicas de color anaranjado. El follaje es verde oscuro, las acículas en grupos de 5, se encuentran extendidas o en forma de péndulo, con vainas persistentes. Conos de ovoides a cilíndricos de color café claro, de 10 a 15 cm de largo y curvados, estos se agrupan entre dos y tres en las puntas de la rama. Semillas, son pequeñas, de 6 mm de largo.

**Distribución geográfica:** Se distribuye en México, Guatemala, El Salvador y Honduras.

**Hábitat:** En bosques de pino encino y bosque de coníferas.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** Ninguno

#### **Referencias.**

- CONABIO. Enciclo vida. Recuperado <http://enciclovida.mx/especies/155466-pinus-pseudostrobus> el día 19 de junio de 2020.

-Trópicos. Missouri Botanical Garden.  
<http://legacy.tropicos.org/Name/24900643?projectid=3&langid=66>

**Nombre científico:** *Baccharis conferta* kunth

**Familia:** *Asteraceae*

**Género:** *Baccharis*

**Especie:** *Baccharis conferta*

**Nombre común:** Azoyate



**Descripción:** Es un arbusto muy ramificado de hasta 2 metros de altura. Sus pequeñas hojas romboidales casi siempre son dentadas. Sus flores compactas son de color blanco a amarillo.

**Distribución geográfica:** Es nativa del Eje Neovolcánico, donde abunda entre los 1900 y 3600 msnm.

**Hábitat:** Áreas deforestadas, en claros y orillas de caminos.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

**Referencias.**

-CONABIO. Enciclo vida. Recuperado de <http://enciclovida.mx/especies/180140> el día 19 de junio de 2020.

- Trópicos. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/Name/2704662?tab=synonyms> el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Helianthemum glomeratum* (Lag.) Lag.

**Familia:** Cistaceae

**Género:** *Helianthemum*

**Especie:** *Helianthemum glomeratum*

**Nombre común:** Cenicillo amarillo



**Descripción:** Es una planta perenne, erecta, de 15 a 60 cm de alto. Tiene una raíz leñosa y numerosos tallos que salen de la base y se ramifican en la parte superior. Las pequeñas hojas alternas o aglomeradas, de margen entero y ápice redondeado, dan una apariencia cenicienta por su densa pubescencia. Las flores de cinco pétalos amarillos (o menos frecuentemente blanco-amarillentos) se presentan en conjuntos de 3 a 8.

**Distribución geográfica:** Se distribuye ampliamente en los cerros y valles del Eje Neovolcánico de México.

**Hábitat:** Vegetación secundaria de bosques madrenses de pino-encino, y en ocasiones dominando el estrato herbáceo en matorrales xerófilos y pastizales naturales o inducidos.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

**Referencias.**

-CONABIO. Enciclo vida. Recuperado de <http://enciclovida.mx/especies/163541> el día 19 de junio de 2020.

-Trópicos. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/Name/7600043?langid=66> el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Ceanothus coeruleus* Lag.

**Familia:** Rhamnaceae

**Género:** *Ceanothus*

**Especie:** *Ceanothus coeruleus*

**Nombre común:** Chaquira



**Descripción:** Son arbolitos o arbustos, inermes o raramente espinosos; plantas hermafroditas. Hojas alternas, láminas ovadas, 5–10 cm de largo y 1–4 cm de ancho, dentadas, penninervadas o frecuentemente 3-nervias desde la base, envés pálido debido a un tomento denso; pecioladas; estípulas pequeñas, generalmente caducas. Inflorescencias tirso terminales, uniformemente azul violeta o raramente blancos; cúpula revestida con tejido nectarífero.

**Distribución geográfica:** Es originaria de México.

**Hábitat:** Bosques de pino- encino

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

#### Referencias.

-CONABIO. Enciclo vida. Recuperado de <http://enciclovida.mx/especies/192432> el día 19 de junio de 2020. <http://legacy.tropicos.org/Name/50148951?tab=references&langid=66>

-Trópicos. Missouri Botanical Garden. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/Name/50148951?tab=references&langid=66> el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Dasyllirion acrotrichum* (Schiede) Zucc.

**Familia:** Asparagaceae

**Género:** *Dasyllirion*

**Especie:** *Dasyllirion acrotrichum*

**Nombre común:** Sotol o cucharilla



**Descripción:** Tiene las hojas estrechas con un tamaño de hasta 1 m de largo 1 cm de ancho, forma una roseta radial y simétrica de 1,8 m de altura y el mismo diámetro, a partir de un núcleo central que se alarga en troncos decumbentes. La inflorescencia se produce en el verano con pequeñas flores blancas.

**Distribución geográfica:** Se distribuye por México en San Luis Potosí, Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Nayarit, Queretaro y Veracruz.

**Hábitat:** Matorral xerófilo.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

**Referencias.**

-CONABIO. Enciclo vida. Recuperado de <http://enciclovida.mx/especies/157030-dasyllirion-acrotrichum> el día 19 de junio de 2020.

-Trópicos. Missouri Botanical Garden. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/Name/50001826> el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Opuntia streptacantha* Lem.

**Familia:** Cactaceae

**Género:** *Opuntia*

**Especie:** *Opuntia streptacantha*

**Nombre común:** Nopal



**Descripción:** Especie arbustiva que alcanza hasta tres metros de altura. Sus cladodios o pencas son de un tamaño más grande que el de *Opuntia ficus-indica*, el nopal común. Las pencas del nopal charola a medir hasta 25 centímetros de longitud. La especie florece durante el otoño, con florescencias amarillas que maduran hacia el otoño en frutos de pulpa rojiza y sabor agridulce, que miden entre 6 y 7.5 cm de longitud.

**Distribución geográfica:** México

**Hábitat:** Climas templados y secos del centro de México

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:**

**Endemismo:** Sí

**Referencias.**

-CONABIO. Enciclo vida. Recuperado de <http://enciclovida.mx/especies/145266> el día 19 de junio de 2020.

-Trópicos. Missouri Botanical Garden. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/Name/5100086> el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Ageratina glabrata* (Kunth) R.M. King & H. Rob.

**Familia:** *Asteraceae*

**Género:** *Ageratina*

**Especie:** *Ageratina glabrata*



**Nombre común:** Esbobilla

**Descripción:** Es un arbusto que alcanza un tamaño de hasta de 2.5 m de altura con los tallos leñosos. Las hojas son alargadas y u ovadas, con el borde en forma de sierra, la parte de abajo a veces se ve blanquecina. Las flores están en cabezuelas dispuestas en ramitos (panículas), son blancas con los bordes rosa.

**Distribución geográfica:** Originaria de México.

**Hábitat:** Crece a orillas de caminos, asociada a vegetación perturbada de pastizal, bosques de encino de pino y de junípero.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** Sí

#### Referencias.

-CONABIO. Enciclo vida. Recuperado de <http://enciclovida.mx/especies/181006> el día 19 de junio de 2020.

-Trópicos. Missouri Botanical Garden. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/Name/2712231> el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Tagetes lucida* Cav.

**Familia:** Asteraceae

**Género:** *Tagetes*

**Especie:** *Tagetes lucida*

**Nombre común:** Pericón



**Descripción:** De hasta 80 cm de alto. Tallo generalmente varios o muchos partiendo de la base, más o menos ramificados, glabros. Hojas: Simples, opuestas, indivisas, sésiles, lineares a oblongas, elípticas a oblanceoladas. Cabezuelas dispuestas en corimbos, sobre pedúnculos bracteados de hasta 1 cm de largo; involucre cilíndrico, de 4 a 12 mm de alto, sus brácteas 5 a 7, con los ápices subulados. Flores liguladas 3 o 4, amarillas, sus láminas flaveladas o suborbiculares, de 3 a 6 mm de largo; flores del disco 5 a 8, sus corolas amarillas.

**Distribución geográfica:** México y Guatemala.

**Hábitat:** Ruderal y en pastizales.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

#### Referencias.

-CONABIO. Malezas de México. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/tagetes-lucida/fichas/ficha.htm> el día 19 de junio de 2020.

-Trópicos. Missouri Botanical Garden. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/Name/2726346> el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Mammillaria carnea* Zucc. ex Pfeiff.

**Familia:** *Cactaceae*

**Género:** *Mammillaria*

**Especie:** *Mammillaria carnea*

**Nombre común:** Biznaga



**Descripción:** Crece solitaria. El cuerpo esférico o cilíndrico de la planta puede alcanzar los 20 cm de alto y 8 a 12 centímetros de diámetro. Las areolas forman pirámides sólidas y tienen savia lechosa. Las cuatro espinas centrales son de color rosa a marrón con una punta de color negro. Son rígidas, rectas o curvas y de 0,8 a 2 centímetros de largo. Las flores son de color rosa claro de 1,5 a 2 centímetros de largo y 1,2 a 1,5 centímetros de diámetro. Los frutos son rojos y contienen semillas marrones.

**Distribución geográfica:** Guerrero, Oaxaca, Puebla.

**Hábitat:** Desiertos áridos.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** Sí

**Referencias.**

-CONABIO. Enciclo vida. Recuperado de <http://enciclovida.mx/especies/145069-mammillaria-carnea> el día 19 de junio de 2020.

-Trópicos. Missouri Botanical Garden. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/Name/5106126> día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Mammillaria sp.*

**Familia:** Cactaceae

**Género:** *Mammillaria*

**Especie:** *Mammillaria sp.*



**Nombre común:** Biznaga

**Descripción:** Planta de forma globosa o cilíndrica con tamaños que varían desde 1 a 20 cm de diámetro por 1 hasta 35 cm de altura. Las raíces son fibrosas, carnosas o tuberosas. Espinas cerradas, ápice redondeado.

**Distribución geográfica:** Puebla y otros estados de México.

**Hábitat:** Matorral xerófilo

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** Probablemente

**Referencias.**

Ecured. Recuperado de <https://www.ecured.cu/Mammillaria> el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Bouvardia ternifolia* (Cav.) Schltdl.

**Familia:** Rubiaceae

**Género:** *Bouvardia*

**Especie:** *Bouvardia ternifolia*

**Nombre común:** Trompetilla



**Descripción:** Arbusto, subarbusto o planta herbácea. Hasta 3 metros de altura, tallo con ramas con pelos, en la juventud con pelos blancos cortos. Inflorescencia generalmente en forma de cima terminal de 3 a 40 flores, pedicelos de 2 a 14 mm de largo; hipantio poco o densamente papiloso, flores con corola tubular, de color salmón, rojo o naranja, excepcionalmente blanco, externamente pubescente con pelos papilosos blancos, pero de ápices rojos

**Distribución geográfica:** Se ha registrado en Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luís Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz.

**Hábitat:** Lugares perturbados, a orillas de caminos y carreteras.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

#### Referencias.

-CONABIO. Malezas de México. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/rubiaceae/bouvardia-ternifolia/fichas/ficha.htm> el día 19 de junio de 2020.

-Trópicos. Missouri Botanical Garden. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/name/27903088> el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Notholaena aschenborniana* klotzsch

**Familia:** Pteridaceae

**Género:** Notholaena

**Especie:** *Notholaena aschenborniana*

**Nombre común:** Helecho



**Descripción:** Planta terrestre, rizoma rastrero, compacto, cubierto por escamas linear lanceoladas, negras, escleróticas, lustrosas, márgenes ciliado- denticulados. Hojas de 20 a 35 cm de alto. Pecíolo rollizo, negro, con escamas pardo-oscuro, lámina estrechamente lanceolada, pinnas de 10 a 20 pares, equiláteras, segmentos oblongos, superficie adaxial cubierta con pelos estrellados.

**Distribución geográfica:** Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Durango, Hidalgo, Morelia, Nuevo León, Puebla.

**Hábitat:** Bosque de encino, bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

**Referencias.**

- Trópicos. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/Name/26602335> el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Cheilanthes myriophylla* Desv.

**Familia:** Pteridaceae

**Género:** *Cheilanthes*

**Especie:** *Cheilanthes myriophylla*

**Nombre común:** Helecho



**Descripción:** Helecho terrestre, rizoma compacto, cortamente rastrero con escamas linear-lanceoladas bicoloras, hojas monomorfas de 20 a 50 cm de alto, peciolo, color castaño-negruzco, lustroso, escamoso, lamina estrechamente ovada-lanceolada, superficie adaxial glabra o esparcidamente con ellos blancos, nervaduras ocultas, soros con indusio reflexo.

**Distribución geográfica:** Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Hidalgo, Jalisco, México, Morelia, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Veracruz.

**Hábitat:** Laderas rocosas, bordes de camino, bosques de pino-encino.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

**Referencias.**

-Trópicos. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/name/26605437?projectid=3> el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Polypodium polypodioides* (L.) Watt

**Familia:** Polypodiaceae

**Género:** *Polypodium*

**Especie:** *Polypodium polypodioides*

**Nombre común:** Helecho



**Descripción:** Planta herbácea, epífita o rupícola, rizoma, largamente rastrero, hojas de 15 a 15 cm de alto, distantes, erectas o pendientes, peciolo de color pardo, lámina linear oblonga a oblonga-deltaide, pinnatisecta, haz de la lámina con escamas esparcidas, envés escamoso, estas redondeadas a ovadas con el ápice largamente acícula, enteras a erosas, pinnas de 5 a 16 pares enteras, coriáceas, nervaduras libres, esporas monoletes elipsoidales.

**Distribución geográfica:** Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Veracruz, Puebla y Zacatecas.

**Hábitat:** *Bosque de Pinus-Quercus*

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

**Referencias.**

- Trópicos. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/name/26601952?projectid=3> el día 20 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Bletia sp.*

**Familia:** *Orquideaceae*

**Género:** *Bletia*

**Especie:** *Bletia sp.*

**Nombre común:** Orquídea



**Descripción:** Sus pseudobulbos subterráneos (cormos) tienen varios nodos. Los pseudobulbos son de aplanados a globulares y están parcialmente enterrados o totalmente cubiertos de tierra. Hojas picudas y caducas. Pueden estar presentes o ausentes de una a tres hojas estrechas, alargadas de color verde plateado, en el momento de la floración. El tallo emerge con varias brácteas envolventes de diversas longitudes. La inflorescencia es lateral elevándose desde los nódulos. Una sola o en racimo con espectaculares floraciones, y una amplia gama de color en sus flores, púrpura, rojo, amarillo y un lávelo que presenta un callo y varias crestas.

**Distribución geográfica:** Se encuentran desde el sur de Florida hasta Brasil.

**Hábitat:** Bosque de pino-encino

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

**Referencias.**

-Ecured. Recuperado de <https://www.ecured.cu/Bletia> el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Asclepias linaria* cav.

**Familia:** Apocináceae

**Género:** *Asclepias*

**Especie:** *Asclepias linaria*

**Nombre común:** Romerillo



**Descripción:** Planta subfrútice, arbustiva, ramificada, con o sin pelos. De 1 a 2 m de altura. Hojas alternas, sésiles, lineares, Inflorescencia, laterales en los nudos pero no en las axilas de las hojas, y son cimas umbeliformes sobre pedúnculos, con pelos largos, en la base de las inflorescencias se presenta brácteas lineares, las flores de 10 a 29 por inflorescencia, bisexuales, con simetría radial, sobre pedicelos; con 5 sépalos y los 5 pétalos completamente curvados hacia atrás (reflexos); enseguida se encuentran 5 lóbulos ahuecados como “copas” (llamados capuchones), cada uno presenta un pequeño “cuerno” (llamado cornículo), los capuchones con sus respectivos cornículos constituyen la corona.

**Distribución geográfica:** Desde California y Arizona hasta México.

**Hábitat:** Pastizal y matorral, orillas de parcelas, potreros en mal estado

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

#### Referencias.

-CONABIO. Malezas de México. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asclepiadaceae/asclepias-linaria/fichas/ficha.htm> el día 19 de junio de 2020.

-

**Nombre científico:** *Castilleja tenuiflora* Benth.

**Familia:** Scrophulariaceae

**Género:** *Castilleja*

**Especie:** *Castilleja tenuiflora*

**Nombre común:** Cola de borrego



**Descripción:** Planta herbácea o subarborescente, de 30 cm a 1 m de alto. Tallo erecto muy ramificado, con pelos largos y tiesos a muy largos y rígidos, que llegan a ser blancos a blanco-grisáceo. Hojas sésiles y al menos levemente auriculadas, inflorescencia racemosa, con numerosas flores, brácteas lanceoladas, ápice agudo, en ocasiones teñido de rojo. Corola de color anaranjado, ocasionalmente amarilla, gálea verdosa, con pelos simples y muy cortos, lóbulos dentados, con pelos largos y tiesos a muy largos y rígidos, con el ápice teñido de rojo.

**Distribución geográfica:** Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz.

**Hábitat:** En bordes de cultivo y orillas de caminos, de coníferas y de encino, en matorrales y pastizales.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

#### Referencias.

-CONABIO. Malezas de México. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/scrophulariaceae/castilleja-tenuiflora/fichas/ficha.htm> el día 19 de junio de 2020.

-Trópicos. Missouri Botanical Garden. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/Name/29201758> el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Nicotiana glauca* Graham

**Familia:** Solanaceae

**Género:** *Nicotiana*

**Especie:** *Nicotiana glauca*

**Nombre común:** Hierba del gigante o tabachín



**Descripción:** Arbusto poco ramificado o árbol de vida corta. De 1.5 a 6 m de alto. Tallos sin pelos, verdoso o azul-purpúreo. Hojas cordado-ovadas, elípticas o lanceoladas, lámina de 3 a 25 cm de largo, generalmente dos veces más larga que el pecíolo, por 1 a 8 cm de ancho, ápice agudo, base obtusa, sin pelos. Panículas cortas, pedicelos de 3 a 10 mm de largo.

**Distribución geográfica:** Aguascalientes, Baja California Norte, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luís Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz.

**Hábitat:** Ruderal, común a orillas de caminos y carreteras, a lo largo de ríos y arroyos.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

**Referencias.**

-CONABIO. Malezas de México. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/solanaceae/nicotiana-glauca/fichas/ficha.htm> el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Bromus sp*

**Familia:** Poaceae

**Género:** *Bromus*

**Especie:** *Bromus sp*

**Nombre común:** Zacate



**Descripción:** Plantas mesotérmicas, con hojas con vaina cerrada, lígula membranosa y láminas planas o plegadas. Presenta espiguillas pediceladas, plurifloras, cilíndricas o comprimidas lateralmente, de 10 a 47 mm de longitud. La raquilla articulada por arriba de las glumas y entre los antecios: las glumas son agudas, menores que la espiguilla. La gluma inferior es 1-5 nervada, la superior es 3-9 nervada. La lemma es carenada o convexa, 5-11-nervada, con el ápice agudo, mútico o aristado entre dos dientes. La pálea es lanceolada o lineal-lanceolada, menor que la lemma, con carenas pestañosas. Las flores son hermafroditas, con 3 estambres.

**Distribución geográfica:** México

**Hábitat:** Matorral xerófilo, pastizales

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

**Referencias.**

Praderas y pasturas. Recuperado de [http://www.praderasypasturas.com/files/menu/catedras/praderas\\_y\\_pasturas/2010/15-Gramineas-perennes.pdf](http://www.praderasypasturas.com/files/menu/catedras/praderas_y_pasturas/2010/15-Gramineas-perennes.pdf) el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Muhlenbergia robusta*

**Familia:** Poaceae

**Género:** *Muhlenbergia*

**Especie:** *Muhlenbergia robusta*

**Nombre común:** Zacate de escobillas



**Descripción:** Planta herbácea, amacollada, perenne. Tallos robustos, erectos, de 1-2 m de alto, glabros, con 1 o 2 nudos en la mitad inferior. Vainas aquilladas, glabras o las superiores ligeramente escabrosas; aurículas presentes, generalmente de 2-5 mm de largo.

**Distribución geográfica:** Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, D.F., Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán y Puebla.

**Hábitat:** Pastizales, matorral xerófilo, bosque de pino, bosque de pino-encino.

**Estatus migratorio en México:** Posiblemente Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

#### **Referencias.**

AUQ. Biología. Recuperado de [http://bio.uaq.mx/municipioQro/fichas.php?idA=234&n\\_img=1&F=1](http://bio.uaq.mx/municipioQro/fichas.php?idA=234&n_img=1&F=1) el día 19 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Tillandsia usneoides*

**Familia:** Bromeliaceae

**Género:** *Tillandsia*

**Especie:** *Tillandsia usneoides*

**Nombre común:** Heno



**Descripción:** Hierba perenne, grisácea, que crece sobre las ramas de los árboles. Los tallos de hasta 8 m de largo, colgantes en forma de hebras muy delgadas, ramificados. Los entrenudos de hasta 6 cm de largo. Hojas sumamente angostas (filiformes), con la base (vainas) más ancha, algo curvadas, de hasta 5 cm de largo (generalmente más cortas), con la superficie densamente escamosa. Inflorescencia, aparentemente laterales, reducidas a una sola flor prácticamente sésil, acompañada de una bráctea más corta que los sépalos, ovada, puntiaguda, cubierta de escamas. El cáliz de 3 sépalos unidos en la base, ovados, puntiagudos, delgados, sin pelillos; la corola de 3 pétalos angostos, de color verde pálido o azul; los estambres 6, ocultos por los pétalos, más largos que el estilo.

El fruto, es una cápsula cilíndrica, en la madurez se abre para liberar las semillas, éstas son angostas, más o menos cilíndricas. Usualmente sin raíces, ya que éstas desaparecen tempranamente.

**Distribución geográfica:** En toda América desde el sudeste de EE. UU. a Argentina y Chile.

**Hábitat:** Bosque de pino-encino, bosque mesófilo, selva baja caducifolia, ocasionalmente en matorral xerófilo.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

**Referencias.**

CONABIO. Malezas de México. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/bromeliaceae/tillandsia-usneoides/fichas/ficha.htm> el día 17 de junio de 2020.

-Trópicos.

**Nombre científico:** *Tillandsia recurvata* (L.) L

**Familia:** Bromeliaceae

**Género:** *Tillandsia*

**Especie:** *Tillandsia recurvata*

**Nombre común:** Gallinitas



**Descripción:** Planta epífita con el tallo reducido, de 4 a 15 cm de alto, escamosas, de color grisáceo o ferruginoso, por lo general se agrupan en masas esféricas; raíz presente; hojas en dos filas o hileras, típicamente recurvadas, lineares, cilíndricas.

**Distribución geográfica:** En todo el estado, desde el sur de Estados Unidos hasta Argentina y Chile.

**Hábitat:** Matorral xerófilo, bosques de encino y ocasionalmente en bosque de pino-encino.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

#### Referencias.

AUQ. Biología. Recuperado de [http://bio.uaq.mx/municipioQro/fichas.php?idA=190&n\\_img=2&F=1](http://bio.uaq.mx/municipioQro/fichas.php?idA=190&n_img=2&F=1) el día 20 de junio de 2020.

Trópicos. Missouri Botanical Garden. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/Name/4300584> el día 20 de junio de 2020.

**Nombre científico:** *Phoradendron velutinum* (DC.) Nutt.

**Familia:** Viscaceae

**Género:** *Phoradendron*

**Especie:** *Phoradendron velutinum*

**Nombre común:** Barbas



**Descripción:** Arbusto parásito, dioico hasta de 80 cm de alto, ramas con pubescencia, frecuentemente amarillentas; peciolo de 5 a 10 mm de largo, hojas por lo común de 7 a 10 cm de largo por 1.5 a 4 cm de ancho con pubescencia amarillentas, especialmente densa en las hojas tiernas; inflorescencias algo pubescentes, compuestas por espigas de 1.5 a 2 cm de largo, dispuestas por varias en la axilas, las masculinas de 2 a 5 partes con 20 a 30 flores y las femeninas de 2 a 4 partes con unos 20 flores; fruto blanco, subgloboso, brillante de unos 4 mm de diámetro.

**Distribución geográfica:** México y Guatemala

**Hábitat:** Crece sobre otras plantas, se encuentra en pastizales, vegetación de tipo matorral xerófilo.

**Estatus migratorio en México:** Nativa

**Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ninguno

**Endemismo:** No

#### Referencias.

-CONABIO. Enciclo vida. Recuperado de <http://enciclovida.mx/especies/169840> el día 20 de junio de 2020.

-Trópicos. Missouri Botanical Garden. Recuperado de <http://legacy.tropicos.org/Name/50220980> el día 20 de junio de 2020.

**Toma de información de campo.-**

Para definir la estructura y composición de la comunidad vegetal que compone el sitio del proyecto y su área de influencia, se levantó información de campo mediante el establecimiento de 04 sitios de muestreo dentro de los límites del área del proyecto distribuidos mediante un diseño de muestreo completamente al azar.

Los sitios de muestreo fueron circulares de 1,000 m<sup>2</sup> con un radio de 17.84 metros. En estos sitios se identificaron, midieron y contabilizaron las especies para el estrato arbóreo. Dentro del sitio de 1,000 m<sup>2</sup> se delimitó un sitio de 100 m<sup>2</sup> (un cuadrado de 10 m de lado) al centro del sitio para el estrato arbustivo y conteo de las especies de regeneración, y dentro de este último se delimitó un sitio de 1 m<sup>2</sup> para el estrato herbáceo.

Estrato	Nombre	Tamaño del sitio (m <sup>2</sup> )
1	Arbóreo	1,000
2	Arbustivo	100
3	Herbáceo	1
4	Cactáceas	1,000

Estratos considerados en el muestreo

En las siguientes tablas se muestran las coordenadas centrales de los sitios de muestreo correspondientes al área del proyecto.

COORDENADAS PREDIO SUJETO A CUSF				
Pto.	Longitud	Latitud	ESTE	NORTE
0	97.463904	19.320378	661377.209	2136993.01
1	97.467211	19.320842	661029.267	2137041.29
2	97.46694	19.321322	661057.272	2137094.67
3	97.466699	19.321559	661082.363	2137121.12
4	97.466573	19.321708	661095.456	2137137.73
5	97.46637	19.321947	661116.552	2137164.38
6	97.466244	19.322153	661129.59	2137187.29
7	97.466252	19.322272	661128.633	2137200.46
8	97.466472	19.322671	661105.125	2137244.41
9	97.465703	19.322561	661186.035	2137232.96
10	97.465552	19.32247	661201.991	2137223.02
11	97.465992	19.322249	661155.975	2137198.15
12	97.465996	19.321805	661155.99	2137149.01
13	97.465772	19.321315	661180.007	2137094.98
14	97.465611	19.321196	661197.041	2137081.96
15	97.465108	19.321138	661249.951	2137076.01
16	97.464888	19.321217	661272.991	2137084.96
17	97.464545	19.321242	661309.007	2137088.04
18	97.464374	19.321168	661327.048	2137080.01
19	97.464231	19.321388	661341.858	2137104.5
20	97.46399	19.321571	661367.001	2137124.98
21	97.463828	19.321516	661384.078	2137119.04
22	97.463904	19.320378	661377.209	2136993.01

De acuerdo al levantamiento del inventario forestal realizado en la zona del proyecto, se encontraron un total de 29 especies de plantas, de las cuales 5 corresponden a la forma arbórea, 7 a la forma arbustiva, 14 hierbas, 2 epifitas, 1 parasita. Cabe mencionar que dentro del área del proyecto fueron contabilizados aquellos individuos arbóreos cuyas dimensiones son menores para considerarse como árboles adultos, y pasando a formar parte del grupo de regeneración del estrato arbóreo. Por tal motivo, la riqueza del estrato arbóreo en el área forestal del Proyecto se compone por los individuos adultos y los de regeneración

Tipo de Vegetación	Área de muestreo	Número de especies / Estrato				
		Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	Epifitas	Parasitas
	Área del proyecto	29	5	7	2	1

Riqueza por estrato en el área de estudio.

Esp.	Clave	No de Arb	AB	Vol.T
Otras	10	1	0.01770	0.000
Encino	11	11	0.11620	0.688
Yuca	19	4	0.09130	2.1678
Nolina	20	7	0.04025	0.7288
Pino ps	22.00	7	0.06339	0.8704

La abundancia es el número de especímenes de una especie que se registran dentro de las unidades de muestreo. La abundancia relativa es el número de especímenes de una especie que se registran dentro de las unidades de muestreo en relación con el número total de especies presentes en las unidades de muestreo, calculada mediante la siguiente fórmula:

$$Ar = \frac{Ax}{A_{total}} \times 100$$

donde:

ar =abundancia relativa

ax = número total de individuos de la especie x

$a_{total}$  = número total de individuos de todas las especies

A partir de la información levantada en campo se calculó la riqueza y abundancia relativa por cada uno de los estratos, es decir la abundancia de una especie en referencia a la abundancia de todas las especies registradas en el área del proyecto

No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
1	<i>otras</i>	otros	1	0.0333
2	<i>Quercus rugosa</i>	encino	11	0.3667
3	<i>Yucca filifera</i>	Yuca	4	0.1333
4	<i>Nolina parviflora</i>	Nolina	7	0.2333
5	<b><i>Pinus pseudostrobus</i></b>	Pino	7	0.2333

De los resultados del estrato arbóreo en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales la especie de Quercus (Encino) concentra el 37% de la abundancia relativa; siguiéndole en un porcentaje menor la especie, Nolina y el Pinus psedostrobus, con el 23% de abundancia relativa; después viene la yuca con el 13% y finalmente otras especies arbóreas con el 3%.

Se observa que el estrato arbóreo presenta una distribución homogénea debido a la diferencia poco significativa entre las abundancias de cada especie

Las especies que obtienen más altos valores son las especies más importantes en el ecosistema, es decir, que tienen más abundancia, cobertura y frecuencia, dependiendo de las especies que presenten estos valores es como se interpretará el ecosistema.

El Valor de Importancia se obtiene de la suma de la frecuencia relativa, densidad relativa y dominancia relativa, mismas que se calculan como sigue:

La Densidad relativa es el número de individuos (N) en un área determinada (A) y se estima a partir del conteo del número de individuos en un área dada.

- Densidad = Num. De Individuos / área Muestreada
- Densidad Relativa = (Densidad de una especie / Densidad de Todas las especies) x 100

Frecuencia Relativa: La frecuencia es estimada como el número de unidades de muestreo (parcelas) en que apareció cada especie. La frecuencia relativa es la probabilidad de encontrar uno o más individuos en una unidad muestral particular.

- Frecuencia Relativa = (Frecuencia de la especie x /  $\Sigma$  de las frecuencias de todas las especies) \* 100

La Dominancia Relativa en árboles se puede calcular a partir del área basal o el volumen y se convierte a porcentaje de cobertura. En arbustos y herbáceas se puede calcular a partir de la cobertura que presenta cada especie.

Dominancia Relativa = (área basal, Volumen de la especie o cobertura x /  $\Sigma$  del Ab, Vol. o Cobertura de todas las especies)\*100

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
1	<i>otras</i>	otros	7.692	7.6923	5.38	20.766992
2	<i>Quercus rugosa</i>	encino	30.769	30.7692	35.34	96.874678
3	<i>Yucca filifera</i>	Yuca	23.077	23.0769	27.76	73.918016
4	<i>Nolina parviflora</i>	Nolina	15.385	15.3846	12.24	43.009349
5	<i>Pinus pseudotrobus</i>	Pino	23.077	23.0769	19.28	65.430966

De acuerdo con la información mostrada anteriormente, de las 5 especies del estrato arbóreo del Área del Proyecto, se tiene que la especie con mayor valor de importancia es *Quercus rugosa* con el 96.87%, seguida de *Yucca filifera*; con el 73.918% de valor de importancia y *Nolina parviflora* con el 43.0009%. El resto de las especies presentan valores de importancia menor al 20%.

#### IV.3.4.- Medio socioeconómico.

##### IV.3.4.1.- Delimitación del área de estudio.

El municipio de Guadalupe Victoria se localiza en la parte centro este, del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son: los paralelos 19° 14'54" y 19° 25'42" de latitud norte. Y los meridianos 97° 15'54" y 97° 31'06" de longitud occidental. Colinda al norte con Tepeyahualco, al sur con Tlachichuca, al este con Lafragua y al oeste con San Nicolás Buenos Aires. Tiene una superficie de 224.42 kilómetros cuadrados que lo ubica en el lugar 45 con respecto a los demás municipios del estado.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Fuente: INAFED (s.f.).Guadalupe Victoria. Recuperado de: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/municipios/21067a.html> Consultado el 17 de agosto de 2020.

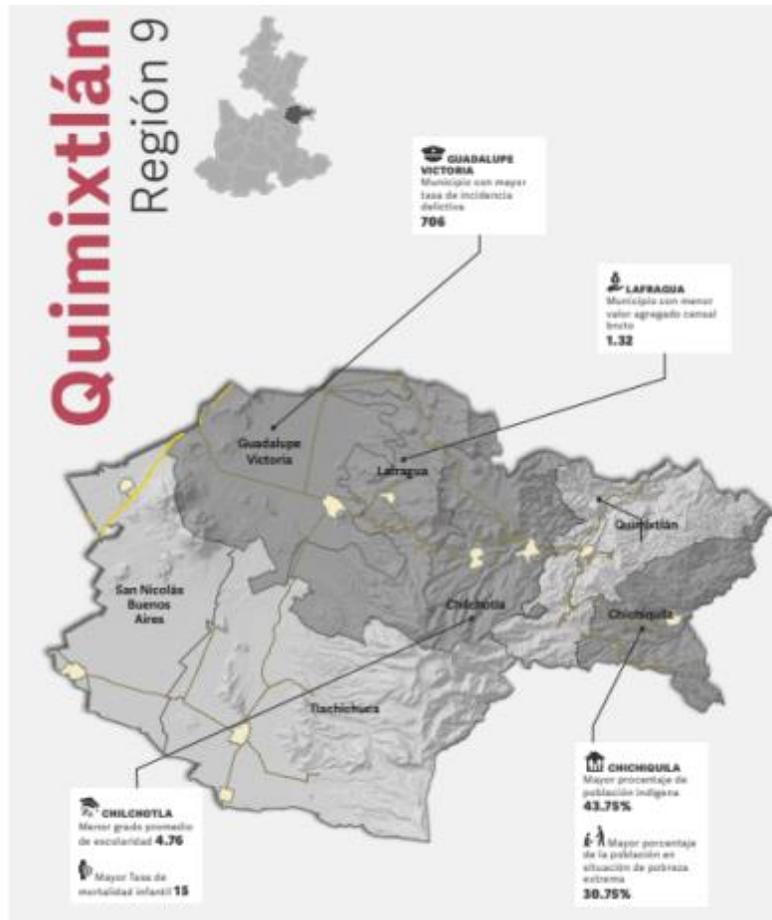


Figura 6. Región 9. Quimixtlán.<sup>12</sup> *OMA DE INFORMACIÓN DE CAMPO*

#### IV.3.4.2.- Demografía.

El municipio de Guadalupe Victoria se divide en: 3 juntas auxiliares (Quechulac, Maravillas y El Progreso), 4 barrios (La Concepción, Las Juanitas, San José y San Francisco), 5 comunidades (Canoítas, La Muralla, San Luis Atexcac, Hacienda Nueva, Guadalupe Buena Vista y 2 asentamientos irregulares (San Agustín y Carmen Serdán) con una población total de 16,551 habitantes.

Las principales localidades en el municipio son:

Localidad	Población total
Guadalupe Victoria	10,035
Canoítas (San Antonio Canoítas)	576
Guadalupe Buenavista (El Tecolote)	302
Hacienda Nueva (San Pedro el Águila)	869

<sup>12</sup> Fuente: Plan Estatal de Desarrollo Puebla. 2019 – 2024.

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Carmen Serdán	211
Maravillas	870
San Juan la Muralla	227
El Progreso	751
Quechulac (Santa Cruz)	1,787
San Luis Atexcac	470
San Rafael	231
La Unión	2
Rancho María del Carmen	1
El Dorado	8
Rancho S	6
Rancho Mexcaltlahuátl	14
Rancho el Yaqui	10
El Edén (Rancho de Francisco Cortés)	1
Rancho San Luis	2
Agustín Bello	2
Rancho la Luz	7
El Llano los Álamos	3
San Antonio Mexcaltlahuac	14
Las Palomas	11
Guadalupe Victoria (San Francisco)	19
La SARH [Vivero]	85
El Niño Jesús	1
Pozo la Noria	1
Rancho los Gómez (Rancho Nuevo)	9
San Isidro	5
Santa Cecilia	21

Según lo establecido en el Censo de Población y Vivienda 2010, la población económicamente activa (PEA) del municipio fue de 1,783 habitantes, lo cual representa el 10.77% de la población.. En la siguiente tabla se muestra la población económicamente activa de las principales comunidades en el municipio.

Localidad	<a href="#">PEA[1]</a>	<a href="#">PEI[2]</a>	Población ocupada
Guadalupe Victoria	1783	2723	1731

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Canoítas + San Antonio	205	263	205
Guadalupe Buenavista +El Tecolote+	67	88	67
Hacienda Nueva +Col. Hacienda Nueva	130	232	129
Huecapan	*	*	*
Maravillas	311	343	306
La Muralla	35	39	35
El Portezuelo	*	*	*
El Progreso	220	289	220
Quechulac	386	608	382
San Luis Atexcac	145	196	144
San Rafael + Col. San Rafael+	23	23	22

La sociedad mexicana constituye un mosaico de situaciones que se manifiestan a través del territorio nacional, donde en cada región las personas enfrentan diferentes estructuras de oportunidades. Las desigualdades sociales y regionales tienen profundas raíces estructurales que se expresan en la dificultad para extender el progreso técnico y sus beneficios en el conjunto del aparato productivo y entre las regiones del país.

El índice de marginación permite diferenciar entidades federativas en función del impacto global de las carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a diferentes oportunidades, servicios o bienes. Existe una precaria estructura de oportunidades que obstruye el pleno desarrollo de las potencialidades humanas. A partir del análisis de los indicadores relacionados con la educación básica, la residencia en viviendas inadecuadas (por equipamiento o infraestructura), la residencia en localidades pequeñas, dispersas y aisladas, y la percepción de ingresos monetarios bajos, se construye el índice de referencia.

La estimación del índice de marginación para las entidades federativas del país permite acercarse al conocimiento de la desigualdad regional existente de las oportunidades sociales. Así, el índice de marginación considera cuatro dimensiones estructurales de la marginación, identifica nueve formas de exclusión y mide su intensidad espacial como porcentaje de la población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas. Según el índice de marginación por Entidad

Federativa y Municipio 2010 del Consejo Nacional de Población<sup>13</sup>, el municipio de Guadalupe Victoria tiene las siguientes características:

Porcentaje de la población de 15 años o más analfabeta.	15.08
Porcentaje de la población de 15 años o más sin primaria completa.	37.43
Porcentaje de ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado	1.07
Porcentaje de ocupantes en viviendas sin energía eléctrica.	1.23
Porcentaje de ocupantes en viviendas sin agua entubada	0.39
Porcentaje de la población ocupada con ingreso de hasta dos salarios mínimos	77.22
Índice de marginación.	-0.065
Grado de marginación.	Medio
Índice de marginación escala 0 a 100	26.933
Lugar que ocupa en el contexto estatal	150
Lugar que ocupa en el contexto nacional	1,254

En lo que respecta a la vivienda y sus servicios, se señala lo siguiente:

Tabla 4 Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, 2010.

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas
Total de viviendas	2,321
Disponen de agua	1,925
Disponen de drenaje	448
Disponen de energía eléctrica	2,078
Viviendas con piso de tierra	1,639

En lo que respecta al suministro de energía eléctrica, según lo establecido en el Censo de Población y Vivienda 2010<sup>14</sup>, en el municipio de Guadalupe Victoria se registraron un total de 2,321 viviendas, de las cuales 2,078 (89.53%) cuentan con suministro de energía eléctrica, esto indica que las localidades cuentan con el suministro adecuado de energía eléctrica y, las que no cuentan con este servicio se debe a otros factores como puede ser decisión de los propietarios por no contratar este servicio.

<sup>13</sup> Fuente, CONAPO 2010.

[http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices\\_margina/mf2010/CapitulosPDF/Anexo%20B3.pdf](http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices_margina/mf2010/CapitulosPDF/Anexo%20B3.pdf)

<sup>14</sup> Fuente: INEGI. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>

En relación con el servicio de agua potable, en el municipio solamente 1,925 viviendas (82.93%) cuentan con agua entubada de la red pública, el resto de viviendas obtiene el suministro a través de otros medios. Con relación a las viviendas conectadas al servicio de drenaje solamente 448 (19.30%) disponen de este servicio.

Respecto a la infraestructura educativa<sup>15</sup>, el municipio está dotado de:

Localidad	<a href="#">Escuelas[1]</a>	Alumnos	Docentes
Canoítas (San Antonio Canoítas)	3	151	8
Carmen Serdán	2	199	9
El Progreso	3	207	10
Guadalupe Buenavista (El Tecolote)	2	60	3
Guadalupe Victoria	13	2,761	109
Hacienda Nueva (San Pedro El Águila)	4	294	13
Maravillas	3	168	10
Quechulac (Santa Cruz)	4	448	19
San Juan La Muralla	1	16	1
San Luis Atexcac	3	77	5
San Rafael	1	20	1
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>4,401</b>	<b>188</b>

#### IV.4.- Diagnostico ambiental.

En base con la revisión de cada uno de los medios bióticos y abióticos que integran el sistema ambiental, se enuncian a continuación cada uno de ellos.

Geomorfología.

Geología.

Hidrología.

Vegetación.

Fauna y flora.

Impacto socioeconómico.

<sup>15</sup> Fuente: Sistema Interactivo de Consulta Estadística Educativa, SEP.  
<http://www.planeacion.sep.gob.mx/principalescifras/>

Con relación con dada uno de los componentes anteriores y basándose en la sobreposición de planos que se encuentran a lo largo del presente capítulo, se realiza el análisis e identificación de los componentes relevantes o críticos.

#### **IV.4.1.- Geología.**

En el Sistema Ambiental existe la alteración de este elemento debido a las actividades antropogénicas que se efectúan, además las propiciadas por cuestiones naturales como puede ser la erosión hídrica y eólica. Las obras y actividades que se pretenden desarrollar comprenden un aprovechamiento de 3.474 Ha, cabe aclarar que la totalidad del predio donde se ubica el proyecto abarca un aproximado de 37.0 Ha, de las cuales 18.502 presentan un uso forestal, por lo que la superficie restante conservará sus características naturales.

#### **IV.4.2.- Hidrología.**

El área de estudio se encuentra en la Región Hidrológica RH18 denominada “Balsas”. Considerando la naturaliza del proyecto no se afectan directamente las corrientes superficiales, debido a que las obras y actividades se realizan sin influencia de ríos o arroyos.

#### **IV.4.4.- Vegetación.**

La vegetación presente en la zona del proyecto mantiene un estado que puede catalogarse como de bueno a regular, debido a la presencia de especies nativas y en algunas partes vegetación secundaria, procedentes de las diferentes actividades antropogénicas en la zona.

#### **IV.4.5.- Fauna.**

En la zona del proyecto, la fauna terrestre, así como la avifauna será perturbada por las actividades a ejecutar en el presente proyecto; esta perturbación consiste en el ahuyentamiento de las especies debido a la presencia humana y al ruido generado, sin embargo, con la superficie de amortiguamiento y trabajos de conservación de suelo y agua, como adopción de las medidas de mitigación se pretende amortiguar el impacto generado, además debe considerarse que la zona de las actividades y obras se encuentra fuera de los polígonos en donde pudieran existir comunidades importantes en este rubro.

#### **IV.4.6.- Impacto socioeconómico.**

Las condiciones sociales y económicas en la zona de incidencia del proyecto indican un grado de marginación considerable, por lo que el proyecto representa una alternativa en el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de la región, esto trae consigo un

aumento en la capacidad productiva, incidiendo directamente en el fortalecimiento de la economía local.

**IV.5.- Síntesis del inventario ambiental.**

Como síntesis del inventario ambiental se presenta el escenario actual de la calidad ambiental del sistema ambiental. Se asignaron valores de acuerdo con el estado actual de los factores ambientales utilizados, considerando que el valor de máxima calidad ambiental es 1 y el mínimo es 0.

Valoración del escenario actual	Criterios de asignación de la valoración del escenario actual
<b>Aire</b>	
0.87	Se tomó como referencia que la zona del proyecto se encuentra sitiada por bancos de materiales que producen emisiones a la atmósfera, se tienen fuentes de emisiones fijas y móviles de contaminantes cuyas emisiones fluctúan debido a la temporalidad de los trabajos realizados.
<b>Suelo</b>	
0.7	Se consideró que el uso de suelo predominante es bosque de pino- encino, en la zona del proyecto.
<b>Flora y fauna</b>	
0.65	Se consideró que en la zona del proyecto existen especies de flora y fauna características de vegetación secundaria con incidencia importante de las actividades antropogénicas.
<b>Hidrología</b>	
0.85	El proyecto no requiere el uso de este componente para la ejecución de las obras.
<b>Sociedad</b>	
0.75	El estado actual se estableció en base a su actividad productiva, su índice de marginación, las condiciones de vida y el número de población existente.

**V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN  
DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

*CONTENIDO*

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales. ....	3
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	4
V.2 Identificación de las actividades del proyecto.....	5
V.2.1 Identificación de acciones que pueden causar impactos. ....	6
V.2.2 Impactos generados.....	9
V.2.3 Matriz de importancia.....	11
V.2.4 Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos. ....	16
V.2.5 Valoración relativa. ....	17
V.2.6 Valoración absoluta. ....	18
V.2.7 Lista indicativa de indicadores de impacto.....	23
V.3 Caracterización de impactos.....	24
2.3.1 Impactos negativos. ....	24
V.3.2 Impactos positivos. ....	25

**ÍNDICE DE TABLAS**

**No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.**

**V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.**

Se define impacto ambiental como la “Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. Un huracán o un sismo pueden provocar impactos ambientales, sin embargo el instrumento Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se orienta a los impactos ambientales que eventualmente podrían ser provocados por obras o actividades que se encuentran en etapa de proyecto (impactos potenciales), o sea que no han sido iniciadas. De aquí el carácter preventivo del instrumento.

Existen diversos tipos de impactos ambientales, pero fundamentalmente se pueden clasificar, de acuerdo a su origen, en los provocados por:

- El aprovechamiento de recursos naturales ya sean renovables, tales como el aprovechamiento forestal o la pesca; o no renovables, tales como la extracción del petróleo o del carbón.
- Contaminación. Todos los proyectos que producen algún residuo (peligroso o no), emiten gases a la atmósfera o vierten líquidos al ambiente.
- Ocupación del territorio. Los proyectos que al ocupar un territorio modifican las condiciones naturales por acciones tales como desmonte, compactación del suelo y otras.

Asimismo, existen diversas clasificaciones de impactos ambientales de acuerdo a sus atributos; por ejemplo:

- Positivo o Negativo. En términos del efecto resultante en el ambiente.
- Directo o Indirecto. Si es causado por alguna acción del proyecto o es resultado del efecto producido por la acción.
- Acumulativo. Es el efecto que resulta de la suma de impactos ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- Sinérgico. Se produce cuando el efecto conjunto de impactos supone una incidencia mayor que la suma de los impactos individuales.
- Residual. El que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
- Temporal o Permanente. Si por un período determinado o es definitivo.
- Reversible o Irreversible. Dependiendo de la posibilidad de regresar a las condiciones originales.
- Continuo o Periódico. Dependiendo del período en que se manifieste.

Con el fin de identificar y analizar los impactos ambientales que el proyecto podría provocar o agravar en el Sistema Ambiental, y en seguimiento a lo indicado en la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, se procedió de la siguiente manera.

- Se realizó la determinación del sistema ambiental y se analizaron sus componentes.
- Se revisó el resultado de los muestreos de flora y fauna realizados para el presente proyecto.
- Se establecieron las principales actividades que componen el proyecto.
- Se creó una lista de indicadores de impacto sobre los que se presumen probables impactos derivados de las actividades principales del proyecto.
- Se analizaron las afectaciones potenciales, generados por las actividades del proyecto.

- Se hizo una estimación de las afectaciones potenciales en el sistema ambiental o área de influencia del proyecto sobre los indicadores ambientales.
- Se identificaron los impactos generados al realizar el proyecto en el área de estudio.
- Derivado de la naturaleza del impacto se propusieron diferentes medidas de prevención y mitigación para los diferentes impactos identificados.

#### **V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.**

Para evaluar los impactos ambientales producidos por el proyecto, se utilizó la metodología conocida como **Matriz de Leopold**.

La base del sistema es una matriz en el que las entradas, según columnas, contienen las acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente y las entradas, según filas, son las características del medio (Componentes Ambientales) que pueden ser alteradas.

Con las entradas en filas y columnas se pueden definir las relaciones existentes entre las actividades que se llevarán a cabo y el entorno en el que se pretende realizar el proyecto

Necesario recordar que no todas las acciones se aplican en todos los proyectos, y que no todos los componentes ambientales afectables potencialmente son realmente susceptibles de ser modificados, con lo que la matriz de interacción se reduce notablemente, así como el número de interacciones, hasta el punto de permitir que la información que se obtenga de esta matriz sea manejable.

Además, de acuerdo a las características propias del proyecto, es posible que puedan agregarse otras acciones y parámetros que no estén contenidos en las listas de verificación sugeridas por el método.

El primer paso para el uso de la Matriz de Leopold consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual, se consideran todas las acciones (columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión. A continuación, se requiere considerar todos aquellos Indicadores ambientales de importancia (filas), trazando una diagonal en la cuadrícula correspondiente a la columna (acción) y a la fila (componente) consideradas.

Los valores de la afectación van precedidos de un signo positivo (+) o negativo (-), según se trate de efectos en provecho o desmedro del medio ambiente, respectivamente, entendiéndose como provecho a aquellos componentes que mejoran la calidad ambiental.

La forma como cada acción propuesta afecta a los parámetros ambientales analizados se puede visualizar a través de los promedios positivos y promedios negativos para cada columna, que no son más que la suma de las cuadrículas marcadas cuya magnitud tenga el signo positivo o negativo respectivamente.

Con los promedios positivos y negativos no se puede saber qué tan beneficiosa es la acción propuesta; para definir esto, se recurre al promedio aritmético. Para obtener el valor en la celda respectiva, sólo basta multiplicar el valor de la afectación con la importancia de cada celda y posteriormente, adicionarlos algebraicamente según cada columna.

De igual forma, el mismo procedimiento que se siguió para cada columna debe hacerse para cada fila. En síntesis, para elaborar la Matriz de Evaluación de Impactos Causa- Efecto (Leopold), se siguen las siguientes etapas:

- Determinar el área a evaluar.
- Establecer las acciones que ejercerá el proyecto sobre el área.
- Determinar para cada acción qué elementos se afectan. (Esto se logra mediante el rayado correspondiente a la cuadrícula de interacción.)
- Establecer la importancia de cada elemento en una escala de 1 a 5.
- Determinar la magnitud de cada acción sobre cada elemento en una escala de 1 a 5.
- Determinar el número de acciones del proyecto que afectan al ambiente, desglosándolas en positivas o negativas.
- Cuantificar los impactos positivos y negativos.
- Establecer las sumatorias totales de los impactos.

Para generar la matriz se tomó en cuenta la información presentada en las siguientes páginas.

## **V.2 Identificación de las actividades del proyecto.**

### **Preparación del sitio.**

- a. Despalse y desmonte.

Esta actividad se realizó como parte de la preparación del sitio, actividades como desmonte y despalse para el cambio de uso del suelo, así como la extracción de material pétreo, en una superficie de 16.198 ha. Actividad que fue realizada sin la autorización correspondiente. Para esta MIA además de la superficie impactada, se contempla una superficie de 3.474 ha. Propuesta a evaluación de impacto ambiental por cambio de uso de suelo. Superficie cubierta con vegetación forestal de clima templado, para ser aprovechada en un lapso de 10 años.

### **Ejecución y actividades del proyecto.**

- a. Extracción de material pétreo.
- b. Movimiento de tierras.
- c. Uso de maquinaria, equipo y vehículos.
- d. Mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos.

- e. Generación de residuos sólidos.
- f. Generación de residuos peligrosos.
- g. Generación de residuos de manejo especial.
- h. Actividades del personal.

**Abandono del sitio.**

- a. Retiro de maquinaria y equipo.
- b. Actividades de Restauración.

**V.2.1 Identificación de acciones que pueden causar impactos.**

Las principales acciones impactantes por la ejecución de las obras a realizar son:

Acciones impactantes.
Extracción de material pétreo.
Movimiento de tierras.
Uso de maquinaria, equipo y vehículos.
Mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos.
Generación de residuos sólidos.
Generación de residuos peligrosos.
Generación de residuos de manejo especial.
Actividades del personal.

En la siguiente tabla se establece un cuadro con la relación de factores de los medios más representativos:

Sistema	Subsistema	Componente ambiental
Medio físico	Medio abiótico	Atmósfera Litosfera Hidrosfera
	Medio biótico	Flora y fauna

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Sistema	Subsistema	Componente ambiental
	Medio perceptual	Paisaje
Medio socioeconómico	Medio económico	Humanos Población Inversión efectuada

Realizando una evaluación sobre el capítulo II, dado que los impactos identificados suelen ser numerosos, se agruparán tomando como base las actividades del proyecto y los factores ambientales y socioeconómicos que son afectados directamente. Con base en las condiciones ambientales actuales, con fundamento en el capítulo IV. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental detectada en el Área de Influencia del Proyecto, se determinaron los efectos producidos por cada actividad – factor.

Los principales factores impactados por las actividades del proyecto se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 28. Factores identificados.

Factores identificados		
Factores bióticos	Factores abióticos	Factores socioeconómicos
Flora	Atmósfera	Servicios
Cubierta vegetal	Emisiones a la atmósfera	Demanda de bienes y servicios
	Emisión de ruido	Calidad de vida
Fauna	Suelo	Generación de empleos (temporales y permanentes)
Fauna	Calidad del suelo	Consumo de bienes y servicios
Avifauna	Estado del suelo	Economía local
	Uso de suelo actual	Medio Perceptual
		Paisaje

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Tabla 29.- Los principales factores impactados por las actividades del proyecto son:

Factores ambientales afectados			Acciones impactantes										
			Preparación del sitio	Ejecución de las actividades								Abandono del sitio	
				a	a	b	c	d	e	f	g	h	a
Medio abiótico	Aire	Emisiones a la atmósfera	X	X		X	X					X	
		Emisión de ruido	X	X		X	X					X	
	Suelo	Calidad del suelo		X	X	X	X	X	X	X			
		Estado del suelo		X						X			
		Uso del suelo actual		X									X
Medio biótico	Flora	Cubierta vegetal	X		X			X	X				X
	Fauna	Fauna	X			X						X	
		Avifauna	X			X							
Medio perceptual	Medio perceptual	Paisaje	X	X	X	X		X		X			X
Medio económico	Servicios	Demanda de bienes y servicios	X	X		X	X				X		X
	Calidad de vida	Empleo eventual	X	X	X	X	X		X		X	X	X
		Empleo permanente		X	X	X					X		
		Economía local	X	X		X					X		X

### V.2.2 Impactos generados.

Una vez establecidas las acciones e impactos que estos causan, se definirá un listado de cada impacto que se provoca en cada caso en particular.

Factores ambientales generados	Acciones impactantes al medio	Impactos provocados
Emisiones a la atmosfera.	Despalde y desmonte. Extracción de material pétreo. Uso de maquinaria, equipo y vehículos. Mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos. Retiro de maquinaria y equipo.	Probable aumento en la concentración de gases de combustión interna provenientes del uso de maquinaria, equipo y vehículos.
Emisión de ruido	Despalde y desmonte. Extracción de material pétreo. Uso de maquinaria, equipo y vehículos. Mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos. Retiro de maquinaria y equipo.	Probable incremento de los niveles de ruido presentes en la zona del proyecto.
Calidad del suelo	Extracción de material pétreo. Uso de maquinaria, equipo y vehículos. Mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos. Generación de residuos sólidos. Generación de residuos peligrosos. Generación de residuos de manejo especial.	Probable disminución en la actividad bioquímica del suelo por la remoción de sustrato por las actividades propias del proyecto. Generación de residuos sólidos provenientes de las actividades cotidianas de los trabajadores así como de residuos peligrosos por las labores de mantenimiento de maquinaria y equipo.
Estado actual del suelo	Extracción de material pétreo. Generación de residuos de manejo especial.	Generación de residuos de manejo especial provenientes de los desechos del material pétreo.
Uso del suelo actual	Extracción de material pétreo.	Cambio en la vocación del uso de suelo actual.
Cubierta vegetal	Extracción de material pétreo.	Disminución en la cubierta

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Factores ambientales generados	Acciones impactantes al medio	Impactos provocados
	Generación de residuos sólidos. Generación de residuos peligrosos.	vegetal en la zona del proyecto.
Fauna	Despalme y desmonte. Uso de maquinaria, equipo y vehículos. Retiro de maquinaria y equipo.	Ahuyentamiento de especies por la presencia de la maquinaria, equipo, vehículos y/o los trabajadores.
Avifauna	Despalme y desmonte. Uso de maquinaria, equipo y vehículos.	Ahuyentamiento de especies por la presencia de la maquinaria, equipo, vehículos y/o los trabajadores.
Paisaje	Despalme y desmonte. Extracción de material pétreo. Uso de maquinaria, equipo y vehículos. Generación de residuos sólidos. Generación de residuos de manejo especial.	Probable modificación de la naturalidad y el valor paisajístico.
Demanda de bienes y servicios	Despalme y desmonte. Uso de maquinaria, equipo y vehículos. Mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos. Actividades del personal.	Aumento en el consumo de servicios por las personas involucradas directa o indirectamente en el proyecto.
Empleo eventual	Despalme y desmonte. Extracción de material pétreo. Uso de maquinaria, equipo y vehículos. Mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos. Generación de residuos peligrosos. Actividades del personal. Retiro de maquinaria y equipo.	Incremento de empleos temporales en las poblaciones aledañas por la demanda de trabajadores para ejecutar actividades específicas en el proyecto.
Empleo permanente	Extracción de material pétreo. Uso de maquinaria, equipo y vehículos. Actividades del personal.	Aumento en el nivel de empleo permanente por la ejecución del proyecto.

Factores ambientales generados	Acciones impactantes al medio	Impactos provocados
Economía local.	Despalme y desmonte. Uso de maquinaria, equipo y vehículos. Actividades del personal.	Derrama económica por la ejecución del proyecto.

Tabla 30.- Los principales impactos generados por las actividades del proyecto son:

### V.2.3 Matriz de importancia.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de importancia permitirá obtener una valoración cualitativa.

A partir de la identificación de los impactos ambientales, se procede a su evaluación para de esta manera poder establecer medidas adecuadas, ya sean preventivas, de mitigación o en su caso de compensación. Los criterios y escalas de evaluación se muestran en la tabla siguiente. Dichos criterios fueron tomados de la metodología propuesta por Fernández-Vítora (1995) y son:

- Naturaleza (N).
- Intensidad (IN) (Grado de Destrucción).
- Extensión (EX) (Área de Influencia).
- Momento (MO) (Plazo de manifestación).
- Persistencia (PE) (Permanencia del Impacto).
- Reversibilidad (RV).
- Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación).
- Acumulación (AC) (Incremento Progresivo).
- Efecto (EF) (Relación Causa Efecto).
- Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación).
- Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos).

Con dichos criterios se identifica la importancia del impacto misma que está dada por la ecuación:

$$I = N (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde I= Importancia del impacto.

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
Naturaleza	Hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial de un impacto.	Beneficioso (+)	+1
		Perjudicial (-)	-1
Intensidad	Expresa el grado de incidencia de la acción sobre el factor, que puede considerarse desde una afección mínimo hasta la destrucción total del factor.	Baja (B)	1
		Media (M)	2
		Alta (A)	4
		Muy alta (MA)	8
		Total (T)	12
Extensión	Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto.	Puntual (Pu)	1
		Parcial (PA)	2
		Extenso (E)	4
		Total (T)	8
		Critico <sup>1</sup> (C)	+4
Momento	Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que esta produce.	Largo plazo (L)	1
		Medio plazo (M)	2
		Inmediato (I)	4
		Critico <sup>2</sup> (C)	+4

Tabla 31.- Importancia del Impacto:

<sup>1</sup> Si el área cubre un lugar crítico (especialmente importante), la valoración será cuatro unidades superior.

<sup>2</sup> Si el impacto se presenta en un momento (crítico) la valoración será cuatro unidades superior.

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Persistencia	Se refiere al tiempo que se espera que permanezca el efecto desde su aparición.	Fugaz (F)	1
		Temporal (T)	2
		Permanente (P)	4
Reversibilidad	Característica que indica la posibilidad de que el componente ambiental afectado recupere su condición basa, en forma natural o mediante acciones.	Corto plazo (C)	1
		Medio plazo (M)	2
		Irreversible (I)	4
Sinergismo	Refleja si el efecto del impacto provoca la generación de nuevos impactos.	Sin sinergismo (SS)	1
		Sinérgico (S)	2
		Muy sinérgico (MS)	4
Acumulación	Indica si el efecto del impacto se suma a los efectos de los otros elementos ambientales.	Simple (S)	1
		Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Indica la vía de propagación del impacto.	Indirecto (I) (Secundario)	1
		Directo (D) (Primario)	4
Periodicidad	Refleja el grado de ocurrencia del impacto.	Irregular o a periódico y discontinuo (I)	1
		Periódico (P)	2
		Continuo (C)	4
Recuperabilidad	Indica la posibilidad de que el elemento afectado alcance o mejore las condiciones originales mediante las medidas correctoras.	De manera inmediata (LN)	1
		A medio plazo (MP)	2
		Mitigable (M)	4
		Irrecuperable (4)	8
Importancia	Refleja la importancia del efecto del impacto ambiental.	Irrelevante	
		Moderado	
		Severo	
		Critico	

Tabla 32. Criterios de Evaluación de Impactos.

Cuyos términos serán descritos y presentados en la siguiente tabla. En esa misma tabla se encuentran anotados los valores numéricos que se deben asignar a las variables, según la valoración cualitativa correspondiente. Cada impacto podrá clasificarse de acuerdo a su importancia (I) como:

- Irrelevante o compatible:  $I \leq 25$
- Moderado:  $25 \leq I \leq 50$
- Severo:  $50 \leq I \leq 75$
- Crítico:  $75 \leq I$

Es necesario destacar que aunque se pretende que la importancia sea una medida cualitativa, en realidad se calcula cuantitativamente, asignando para ello números enteros a cada uno de los efectos.

Teniendo en cuenta los criterios anteriores, la valoración cualitativa se puede realizar con la siguiente clasificación:

- **Compatible:** Cuando la recuperación no precisa las medidas correctoras y es inmediata tras el cese de la actividad.
- **Moderado:** La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo y no se precisan medidas correctoras intensivas.
- **Severo:** La recuperación de las condiciones del medio exige la puesta en marcha de medidas correctoras intensivas y, a pesar de ello, la recuperación precisa de un tiempo dilatado.
- **Crítico:** La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida irrecuperable de las condiciones ambientales originales, incluso con la adopción de medidas correctoras intensivas.

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

Presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes impactos.
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes impactos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes impactos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes impactos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, es decir, compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75; y críticos cuando el valor sea superior a 75.

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Tabla 33.- La matriz de importancia queda de la siguiente manera:

Factores ambientales afectados			Acciones impactantes											
			Preparación del sitio	Ejecución y actividades de proyecto								Abandono del sitio		
				a	a	b	c	d	e	f	g	h	a	b
Medio abiótico	Aire	Emisiones a la atmósfera	-23	-25		-20	-19						-16	
		Emisión de ruido	-13	-20		-20	-17						-16	
	Suelo	Calidad del suelo		-48	-24	-20	-13	-13	-13	-13				
		Estado del suelo		-41							-13			
		Uso del suelo actual		-27										13
Medio biótico	Flora	Cubierta vegetal	-32		-29			-13	-13					13
	Fauna	Fauna	-13			-18							-13	
		Avifauna	-13			-18								
Medio perceptual	Medio perceptual	Paisaje	-13	-38	-37	-13		-13			-13		13	
Medio económico	Servicios	Demanda de bienes y servicios	15	17		-13	16					16		13
	Calidad de vida	Empleo eventual	15	17	13	13	13		13			13	13	16
		Empleo permanente		17	16	16						17		
		Economía local	15	17		13						16		16

**V.2.4 Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos.**

Temáticamente, el entorno, está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas: Medio físico y Medio socio-económico; y subsistemas: medio biótico, medio abiótico, medio perceptual y medio económico.

A cada uno de estos subsistemas pertenecen a una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, por las acciones impactantes.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Considerando que cada factor representa solo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, es decir, es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Con este fin se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales (medio ambiente de calidad óptima, el medio ambiente presenta, como se ha predeterminado, 1000 UIP), (Estevan Bolea, 1984).

En principio, y considerando que los índices ponderales o de importancia del factor representan su importancia o interés dentro de un sistema global, que es el mismo, según Batelle para todos los proyectos, aquellos no deben variar de una actividad a otra dentro de zonas geográficas y contextos socioeconómicos similares, evitando con esto, interpretaciones subjetivas.

Las categorías ambientales o subsistemas y los sistemas ambientales presentan en cada caso unas UIP, las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 34.- Unidades de importancia (UIP).

Componente ambiental	Factores ambientales afectados		UIP
Medio abiótico	Aire	Emisiones a la atmosfera	75
		Emisión de ruido	75
		<b>Total</b>	150
	Suelo	Calidad del suelo	50
		Estado del suelo	50

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Componente ambiental	Factores ambientales afectados		UIP
		Uso del suelo actual	50
		<b>Total</b>	150
Medio biótico	Flora	Cubierta vegetal	100
		<b>Total</b>	100
	Fauna	Fauna	75
		Avifauna	75
		<b>Total</b>	150
Medio perceptual	Paisaje	Paisaje	100
		<b>Total</b>	100
<b>Total del medio físico</b>			<b>650</b>
Medio económico	Servicios	Demanda de bienes y servicios	100
		<b>Total</b>	100
	Calidad de vida	Empleo eventual	83
		Empleo permanente	83
		Economía local	84
		<b>Total</b>	250
	<b>Total del medio socio-económico</b>		
<b>Total medio ambiente</b>			<b>1000</b>

### V.2.5 Valoración relativa.

Una vez efectuada la ponderación de los distintos factores del medio contemplados, desarrollaremos el modelo de valoración cualitativa, en base a la importancia ( $I_{ij}$ ) de los efectos, que cada acción ( $A_i$ ) de la actividad produce sobre cada factor ( $F_j$ ) del medio.

La suma ponderada de la importancia ( $I_{ij}$ ) del impacto de cada elemento tipo, por columnas nos identificara las acciones más agresivas (altos valores negativos), las poco agresivas (bajos valores

negativos) y las beneficiosas (valores positivos), pudiéndose analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas.

Igualmente, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo por filas, nos indicara los factores ambientales que sufren, en mayor o menor medida las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico, o lo que es lo mismo el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

La importancia total de los efectos causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos se calcula como la suma ponderada por columnas de los efectos de cada uno de los elementos tipo correspondientes a los componentes y subsistemas estudiados.

#### **V.2.6 Valoración absoluta.**

Al igual que a lo establecido en el apartado anterior, la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicara los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad.

Para cada columna, y en las filas correspondientes, por adición algebraica, vendrán indicados los efectos totales causados en los distintos componentes presentes en la matriz de impactos.

La utilidad de la valoración absoluta, radica principalmente en la detección de factores que, presentando poco peso específico en el medio estudiado (baja importancia relativa), son altamente impactados (gran importancia absoluta). Si solo se estudiara la importancia relativa, quedaría enmascarado el hecho del gran impacto que se puede producir sobre un factor.

Una vez realizada la valoración cualitativa por los dos métodos descritos anteriormente, quedan definidas:

- La importancia total ( $I_i$ ) de los efectos debidos a cada acción (i):

$$I_i = \sum_j I_{ij}$$

- La importancia total ponderada ( $I_{Ri}$ ) de los mismos:

$$I_{Ri} = \frac{\sum_j I_{ij} \cdot P_j}{\sum_j P_j}$$

- La importancia total ponderada ( $I_{Rj}$ ) de los mismos:

$$I_{Rj} = \frac{\sum_j I_{ij} \cdot P_j}{\sum_j P_j}$$

- La importancia total (I) de los efectos debidos a la actuación:

$$I = \sum_j I_j$$

- La importancia total ponderada ( $I_R$ ) de los mismos:

$$I_R = \sum_j I_{Rj}$$

Usando el método descrito con anterioridad, tenemos:

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Tabla 35.- Valoración absoluta y relativa para cada una de las acciones impactantes.

Factores ambientales afectados			UIP	Preparación del sitio		Ejecución y actividades		Abandono del sitio		Importancia total	
				Total		Total		Total		Abs	Rel
				Abs	Rel	Abs	Rel	Abs	Rel		
Medio abiótico	Aire	Emisiones a la atmosfera	75	-23	-2.65	-64	-7.35	-16	-1.84	-103	-7.72
		Emisión de ruido	75	-13	-1.5	-57	-6.57	-16	-1.84	-86	-6.45
		TOTAL	150								
	Suelo	Calidad del suelo	50	0	0	-144	-16.61	0	0	-144	-10.8
		Estado del suelo	50	0	0	-54	-6.23	0	0	-54	-4.05
		Uso del suelo actual	50	0	0	-27	-3.11	13	1.5	-14	-1.05
		TOTAL	150								
Medio biótico	Flora	Cubierta vegetal	100	-32	-4.92	-55	-6.34	13	1.5	-74	-6.35
		TOTAL	100								
	Fauna	Fauna terrestre	75	-13	-1.5	-18	-2.07	-13	-1.5	-44	-3.3
		Avifauna	75	-13	-1.5	-18	-2.07	0	0	-31	-2.32
		TOTAL	150								
Medio perceptual	Medio perceptual	Paisaje	100	-13	-2	-114	-13.15	13	1.5	-114	-8.87
		TOTAL	100								

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Factores ambientales afectados			UIP	Preparación del sitio		Ejecución y actividades		Abandono del sitio		Importancia total	
				Total		Total		Total		Abs	Rel
				Abs	Rel	Abs	Rel	Abs	Rel	Abs	Rel
<b>Total del medio físico</b>			<b>650</b>								
Medio económico	Servicios	Demanda de bienes y servicios	100	15	4.28	36	7.71	13	2.78	64	5.17
		TOTAL	100								
	Calidad de vida	Empleo eventual	83	15	3.55	82	17.57	29	6.21	126	9.57
		Empleo permanente	83	0	0	66	14.14	0	0	66	4.95
		Economía local	84	15	3.6	46	9.85	16	3.42	77	5.91
		TOTAL	250								
<b>Total del medio socio-económico</b>			<b>350</b>								
<b>Total medio ambiente</b>			<b>1000</b>								
<b>TOTAL</b>			<b>ABS</b>	-62		-321		52			
			<b>REL</b>		-5.15		-24.1		3.9		

A continuación, analizaremos la relación entre los métodos de las sumas algebraicas (importancia absoluta) y relativa (ponderada) (en función del peso específico de cada factor), de cada elemento tipo por filas.

Observando la tabla anterior, vemos que mediante el método de la suma algebraica y el de importancia relativa se llega a la conclusión de que el factor más impactado es la “calidad del suelo”, seguido de las alteraciones al “paisaje”, relegando al tercer lugar a las “emisiones a la atmósfera” por el uso de maquinaria, equipo y vehículos..

En relación con los impactos benéficos, observamos que el “empleo eventual” es el factor más impactado mediante el método de la suma algebraica, seguido de la activación de la “economía local”, relegando al tercer puesto en orden de importancia a la “demanda de bienes y servicios” por la ejecución del proyecto. Por el contrario, al considerar la importancia relativa de los factores entre sí, resulta con un mayor impacto, de igual modo, el “empleo eventual”, seguido de la activación de la “economía local”, relegando al tercer puesto en orden de importancia a la “demanda de bienes y servicios” por la ejecución del proyecto.

#### **V.2.7 Lista indicativa de indicadores de impacto.**

Los indicadores de impacto se describen a continuación para las diferentes etapas del proyecto.

##### **Para el factor atmósfera:**

Aire.

El aire puede ser afectado debido a la emisión de partículas; así como por la emisión de gases de combustión proveniente principalmente por las actividades de uso de maquinaria, vehículos y equipo durante las etapas de ejecución y actividades del proyecto, así como el retiro de la maquinaria y el equipo, este último durante la etapa de abandono del sitio.

Para la emisión de partículas suspendidas se tomarán medidas de prevención mediante la implementación de riegos de auxilio en la zona de movimiento del material pétreo.

Referente a la emisión de partículas y gases de combustión se realizará el mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos para dar cumplimiento con la normatividad aplicable considerando las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- NOM-041-SEMARNAT-2006.- Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.
- NOM-045- SEMARNAT -2006.- Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

Ruido.

La emisión de ruido en el presente proyecto se dará principalmente producto de las actividades de extracción de material pétreo, movimientos de tierras, uso de maquinaria, equipo y vehículos, mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos y, el retiro de maquinaria y equipo.

Con el objetivo de controlar la emisión de ruido se tomará en cuenta lo establecido en la regulación ambiental existente, mediante el cumplimiento de un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos; así como al establecimiento de horarios de trabajo, principalmente en horario diurno.

Para el factor suelo:

Suelo.

La calidad del suelo se verá afectada por las actividades extracción del material pétreo, uso y mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos, generación de residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial<sup>3</sup>.

De igual modo, la calidad del suelo puede verse afectada en los lugares de resguardo de la maquinaria y equipo debido a posibles derrames accidentales de combustible u otros insumos, como pueden ser grasas y/o aceites.

Para el factor flora:

La flora será removida para la ejecución de las actividades, con esto existe una pérdida de la base estructural del ecosistema así como el retiro de espacios percha para la mayoría de las aves.

Para el factor fauna:

La afectación en este rubro se centra solo a ahuyentamiento de especies.

*Paisaje.*

Existirá una modificación de la naturalidad y el valor paisajístico, esto alterará las condiciones naturales prevalecientes en la zona del proyecto.

*Medio socioeconómico.*

El impacto socioeconómico será importante, debido a la generación de empleos directos e indirectos que se generarán derivado de las actividades del proyecto; además de la demanda de bienes y servicios por los mismos trabajadores.

### **V.3 Caracterización de impactos.**

#### **2.3.1 Impactos negativos.**

La mayoría de impactos negativos se encuentran en la fase de ejecución y actividades del proyecto. Los impactos corresponden a los factores ambientales de emisiones a la atmósfera, emisión de ruido, calidad del suelo, pérdida de la cubierta vegetal, avifauna y fauna.

---

<sup>3</sup> Se prevé un impacto negativo en caso de no existir un manejo adecuado de estos residuos.

Los impactos significativos corresponden a las actividades de ejecución del proyecto en la cual existe una alteración de las condiciones de la vegetación, relieve y paisaje, los componentes que resultan afectados son:

- Cubierta vegetal.
- Calidad y estado del suelo.

Por último, existen dos riesgos ambientales a considerar, por un lado, durante las actividades de transporte de materiales, uso y movimiento de maquinaria existe la probabilidad de que un manejo incorrecto de los suministros parafínicos para la operación provoque accidentes como derrames o fugas y, por el otro lado, la disposición inadecuada de los residuos sólidos en la zona del proyecto.

### **V.3.2 Impactos positivos.**

En base a la naturaleza del proyecto se identificaron impactos positivos en las etapas de ejecución y abandono del sitio. En la fase de operación se identificaron los siguientes impactos positivos:

- Demanda de bienes y servicios.
- Empleo eventual.
- Empleo permanente.
- Economía local.

En la etapa de abandono del sitio se identificaron los siguientes:

- Restauración

**CAPÍTULO VI**  
**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN**  
**DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

**Contenido**

VI.	Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales .....	3
VI.1.	Identificación de las medidas de mitigación .....	4
VI.2.	Identificación de las medidas de mitigación .....	7
	<b>Descripción de las medidas de mitigación por factor ambiental.....</b>	<b>7</b>
VI.3.	Medidas compensatorias del área afectada inicialmente (PROFEPA) .....	18
VI.3.1.	Capacidad de las obras para la recuperación de la infiltración .....	18
VI.4.	Etapas de Aplicación de las medidas de mitigación .....	19

**ÍNDICE DE TABLAS**

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

**VI. Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales**

Se entiende por mitigación cualquier proceso, actividad o diseño para evitar, reducir o remediar cualquier impacto adverso al ambiente causado por el desarrollo de un proyecto. Así mismo, las estrategias son las técnicas y conjunto de actividades destinadas para conseguir un objetivo.

Conforme al esquema de mitigación que establece que las políticas, medidas y acciones a seguir deben considerar la prevención, reducción y/o compensación de los impactos ambientales identificados en las distintas etapas del proyecto, como lo es la preparación del sitio y la operación de La Mina de Extracción de Materiales Pétreos La Gravera, en este capítulo se presenta el proceso seleccionado para identificar, diseñar y definir las estrategias y las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales de carácter negativo, identificados en el capítulo anterior.

Es importante señalar, que para diseñarlas se consideró la información descrita en capítulos anteriores relacionada a las actividades del proyecto y la forma de ejecución del cambio de uso de suelo forestal en las áreas que sufrieron un cambio de uso de suelo, sin la debida autorización de la SEMARNAT, y que tienen un proceso administrativo con la PROFEPA, así como las áreas arboladas sujetas a evaluación, propuestas para cambio de uso de suelo; de este modo se identificaron las acciones que pudieran generar impactos ambientales sobre algún factor ambiental en particular en el punto descrito en el anterior capítulo. Asimismo, se consideró la caracterización ambiental de cada uno de los componentes del ambiente identificados, los cuales fueron descritos y diagnosticados en el Capítulo IV.

Las acciones o medidas que se identifican en este capítulo, de acuerdo a su carácter e importancia, las podemos clasificar en medidas preventivas y de mitigación, las cuales definiremos como lo señala el Artículo 3<sup>ro</sup> del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental:

- Medidas Preventivas. - Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- Medidas de Mitigación. - Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Para determinar el tipo de medidas a programar e implementar antes, durante y después de la ejecución del proyecto, se consideraron los puntos siguientes:

- La identificación y ponderación de los impactos ambientales.
- Desarrollo de una lista de propuestas para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales previamente identificados.
- Depuración de la lista de posibilidades de cada propuesta, mediante un proceso de valoración en términos de su viabilidad técnica y económica.

- Selección de las medidas viables, con el propósito de asegurar la viabilidad ambiental del proyecto.
- Descripción de cada medida para establecer algunos lineamientos que la definieran, sintetizaran su descripción y permitieran establecer un escenario del proyecto con la correcta ejecución de la medida.

Como resultado del proceso anterior, el análisis de las alternativas considera medidas de prevención y mitigación que minimizan la alteración de las condiciones medioambientales en la zona de ubicación del proyecto

De acuerdo al proceso de valoración de los impactos ambientales, con el objeto de determinar la gravedad y el alcance de aquellos que resultarán significativos, o destacables, se obtuvo un listado que a continuación se exponen:

<b>Factor Ambiental</b>	<b>Alteración/impacto</b>	<b>Agentes causales</b>
Suelos	Erosión	Desmante, despálme y extracción
	Calidad del suelo	Despálme y Extracción
Hidrología	Captación de agua	Desmante
Flora	Abundancia	Desmante
	Cobertura vegetal	Desmante
	Especies en riesgo	Desmante
Fauna	Abundancia	Desmante, presencia de maquinaria, despálme
	Especies en riesgo	Desmante, presencia de maquinaria, despálme
Paisaje	Calidad del paisaje	Desmante, despálme y extracción

Tabla 36. Impactos significativos y sus agentes causales presentes en el área del proyecto.

#### **VI.1. Identificación de las medidas de mitigación**

Para la identificación y adopción de las medidas se consideraron los siguientes criterios

- Viabilidad técnica. Las medidas que se adopten deben estar técnicamente contrastadas y ser coherentes con la ejecución del proyecto, los procesos de operación de la mina, los residuos generados, la organización, el control de calidad, requerimientos de superficie, condiciones de funcionamiento, necesidad de mantenimiento, implicaciones legales y administrativas, entre otras.

**TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.**  
**MINA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS LA GRAVERA**

- Eficacia y eficiencia ambiental. Las medidas deben ser eficaces y eficientes. La eficacia evalúa la capacidad de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden, incluye el impacto residual y el de la propia medida; en tanto la eficiencia se refiere a la relación existente entre los objetivos que consigue y los medios necesarios para conseguirlos.
- Viabilidad económica y financiera. Las medidas deben ser viables en las medidas económico-financieras del proyecto; la viabilidad económica se refiere a la relación entre costes y beneficios económicos de las medidas, mientras la financiera evalúa la coherencia entre el costo de la medida y las posibilidades presupuestarias de la empresa promovente, que no afecten la viabilidad económica del proyecto.
- Facilidad de implantación, mantenimiento, seguimiento y control. En la medida de lo posible, las medidas deben ser fáciles de realizar, conservar y controlar

De acuerdo a lo anterior, se concluyó con el siguiente esquema de medidas de mitigación:

Factor Ambiental	Medida de mitigación	Impacto que mitiga
<b>Flora</b>	Delimitación de las obras del desmonte.	Cobertura vegetal (afectación de áreas no previstas)
	Rescate y reubicación de Flora.	Posible afectación de la biodiversidad (Diversidad y abundancia) Especies en riesgo
	Programa de Restauración.	Posible afectación de la biodiversidad (Cobertura vegetal, Diversidad y abundancia) Especies en riesgo
	Programa de Mitigación Ambiental	Posible afectación de la biodiversidad (Cobertura vegetal, Diversidad y abundancia).
<b>Fauna</b>	Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna.	Afectación de la biodiversidad (Cobertura vegetal, Diversidad y abundancia).
	Actividades de protección a la fauna.	Afectación de la biodiversidad (Cobertura vegetal, Diversidad y abundancia).
<b>Suelos</b>	Retiro y acopio adecuado de la capa fértil.	Incremento de los niveles de Erosión, Calidad del suelo
	Programa de restauración y obras de conservación de suelos.	Incremento de los niveles de Erosión Disminución de la pérdida de suelos

**TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.**  
**MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS LA GRAVERA**

<b>Factor Ambiental</b>	<b>Medida de mitigación</b>	<b>Impacto que mitiga</b>
Hidrología	Programa de restauración (obras de conservación de suelos)	Disminución de la capacidad de infiltración
	Plan de manejo de residuos.	Afectación de la Calidad del Agua

Tabla 37. Identificación de medidas por impacto ambiental significativo

**TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.**  
**MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS LA GRAVERA**

**VI.2. Identificación de las medidas de mitigación**

**Descripción de las medidas de mitigación por factor ambiental**

**Tabla 38.- Medidas de prevención y mitigación del factor Flora.**

Id	Medida de Mitigación	Descripción	Meta	Indicador de cumplimiento														
1	Delimitación de las obras de desmonte	Se delimitarán las áreas sujetas a cambio de uso del suelo forestal, señalando con un anillo de pintura blanca en los fustes de árboles o colocación de estacas para definir límites con las zonas no autorizadas.	Se delimitará el área correspondiente a las áreas arboladas de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, la cual corresponde a una superficie de 3.474 ha con el fin de evitar la afectación a otras áreas que no están contempladas y en estricto apego a lo autorizado.	Dos días, previo a actividades de desmonte y despalme, deberá estar marcados los límites del área autorizada de cambio de uso de suelo en terrenos forestales														
2	Programa de Rescate de Flora	<p>Ejecutar actividades de rescate y reubicación de especies de flora silvestre previo a la remoción de la vegetación afín de reducir la afectación de la riqueza y abundancia de las especies en la zona.</p> <p>Se llevará cabo el rescate de vegetación nativa mediante tres alternativas: 1. Rescate (Trasplante) relocalización de individuos de especies de interés producto de la regeneración natural con alturas menores a 0.5 metros, (esquejes); 2. Propagación por partes vegetativas de los individuos ya seleccionados del listado de especies existentes en el sitio del proyecto y; 3. La Colecta de germoplasma del arbolado que en su momento de</p>	<p>Se llevara un registro del rescate de individuos menores a 0.50 m, de altura, de las especies arbóreas encontradas en desarrollo, bajo el siguiente formato:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Nombre Común</th> <th style="text-align: center;">Plantas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Yuca filifera</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Nolina parviflora</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Agave spp</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Quercus rugosa</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Pinus Pseudostrobus</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Total</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Especies a rescatar por medio de semillas</i></p>	Nombre Común	Plantas	Yuca filifera	X	Nolina parviflora	X	Agave spp	X	Quercus rugosa	X	Pinus Pseudostrobus	X	Total	X	<p>Transplantar, siembra de esquejes coleccionar semilla y reproducción de 3 especies de importancia ecológica encontradas en el área del proyecto, lo que permite reducir al mínimo la afectación a la biodiversidad de especies en la zona.</p> <p>Establecimiento de individuos de las especies rescatadas, en un polígono de conservación de 1 hectárea localizado al sur del área del proyecto.</p> <p>Estas actividades se realizarán previo al desmonte (rescate y trasplante de individuos menores a 0.50 m) y hasta el establecimiento</p>
Nombre Común	Plantas																	
Yuca filifera	X																	
Nolina parviflora	X																	
Agave spp	X																	
Quercus rugosa	X																	
Pinus Pseudostrobus	X																	
Total	X																	

**TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.**  
**MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS LA GRAVERA**

Id	Medida de Mitigación	Descripción	Meta			Indicador de cumplimiento
			Nombre Común	Plantas		
		afectación pueda tener.	Quercus rugosa	X		en campo de la semilla reproducida en vivero en un plazo máximo de 12 meses.
			Pinus Pseudostrobus	X		
			Total	X		
3	Restauración de la parte final del banco	<p>Se propiciara la regeneración de la superficie donde se dejó la berma final una vez concluida la extracción de material pétreo, mediante la ejecución de acciones y técnicas que proveen condiciones propicias para proteger el suelo,</p> <p>Se establecerán áreas donde se reubiquen las especies presentes en la zona, acomodo del material mineral, suelo, extraído, removido y almacenado para ser utilizado en estas labores de restauración del terreno una vez finalizado la extracción del material pétreo.</p>	Se contempla la restauración de la berma final del sitio del proyecto			<p>Restauración del 100% de la berma</p> <p>De acuerdo al cronograma de trabajo autorizado, se determinara el mes adecuado para la plantación (una vez concluida la extracción), el responsable técnico o supervisor ambiental, deberá realizar la evaluación de la reforestación realizada, informando a la autoridad ambiental el grado de éxito de los trabajos realizados, así como del crecimiento y desarrollo de la planta establecidas.</p>
4	Actividades de reforestación en un polígono alternativo.	La ejecución de trabajos de reforestación y obras de conservación de suelo y agua en un área alterna al proyecto, evitará en primer término la afectación de la biodiversidad y de igual manera permitirá contribuir a compensar los mismos servicios ambientales afectados inicialmente con el cambio de uso de	Ejecutar un programa de reforestación y construcción de obras de conservación de suelo en una superficie alterna al proyecto. Se elaborara un programa de reforestación señalando predio y superficie a intervenir para cumplir con esta actividad.(al menos la misma superficie sujeta a evaluación)			Reforestación de la superficie total propuesta utilizando especies nativas del lugar en el área alterna

**TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.**  
**MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS LA GRAVERA**

Id	Medida de Mitigación	Descripción	Meta	Indicador de cumplimiento
		suelo en terrenos forestales, e incluso mejoran algunos factores ambientales, entre ellos, la captación de agua, protección al suelo de la erosión y el aumento de la fertilidad del suelo y Protección a la fauna.		

**Tabla 39.- Medidas de prevención y mitigación del factor Fauna.**

Id	Medida de Mitigación	Descripción	Meta	Indicador de cumplimiento
1	Rescate y Reubicación de Fauna	<p>Identificar especies de fauna que por sus características e importancia es necesario rescatar y/o en su caso proceder a reubicarlas, con el propósito de contribuir a la preservación y conservación de esas especies, con énfasis en las especies de lento desplazamiento.</p> <p>Estas actividades se llevarán a cabo previo a los trabajos de desmonte y despalme, mediante recorridos para ahuyentar a la fauna, así como detectar nidos, madrigueras y/o refugios de la fauna silvestre; con el fin de ser señalados para su protección y que sean abandonados por sus habitantes de forma paulatina conforme el avance y ruidos</p>	Rescatar y reubicar el mayor número de especies posibles, registrando la temporalidad y características generales in situ. Determinar una meta cuantificable en cuanto al número de organismos a rescatar es sumamente difícil, en virtud de la movilidad de la mayoría de las especies	<p>Las diferentes etapas del Programa de Rescate de Fauna Silvestre, así como el traslado de, reptiles y mamíferos de pequeña y mediana talla, se realizarán mediante una supervisión y/o coordinador del proyecto.</p> <p>Verificación diaria de campo durante los trabajos de eliminación de vegetación a fin de que ya no existan especies de fauna que puedan ser afectadas.</p> <p>Las evidencias de cumplimiento serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de ejemplares</li> </ul>

**TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.**  
**MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS LA GRAVERA**

Id	Medida de Mitigación	Descripción	Meta	Indicador de cumplimiento
		<p>proprios de la extracción del material pétreo.</p>		<p>rescatados (por especie).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie.</li> <li>• Área cubierta por el rescate y su relación con la superficie total a intervenir por el proyecto.</li> </ul>
2	<p>Actividades de protección a la fauna</p>	<p>Aunado a las actividades de rescate y ahuyentamiento de fauna, se tienen previstas una serie de medidas tendientes a prevenir afectaciones a las especies de fauna que puedan localizarse en el sitio del proyecto:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evitar cualquier afectación a la fauna silvestre por cacería, captura y comercialización con especies silvestres.</li> <li>2. Estará prohibido que los trabajadores capturen o cacen ejemplares de la fauna silvestre, levanten nidos, destruyan madrigueras o recolecten huevos y crías en los terrenos donde se realicen las faenas, además de realizar cualquier acción que perturbe innecesariamente a</li> </ol>	<p>Evitar la afectación de la biodiversidad en cuanto a la afectación de las especies de fauna que se pudieran presentar dentro de las <b>3.474 ha</b> arboladas sujetas al CUSTF y en las áreas ya desmontadas y en el camino de acceso al banco</p>	<p>Disminuir el riesgo de afectación a las especies de fauna silvestre que circulan en el sitio del proyecto.</p>

**TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.**  
**MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS LA GRAVERA**

Id	Medida de Mitigación	Descripción	Meta	Indicador de cumplimiento
		<p>la fauna;</p> <p>3. Se establecerá una vigilancia permanente y estricta con personal especializado durante las etapas de preparación del sitio y operación de la mina para asegurar la adecuada aplicación de las medidas de mitigación de Protección y Conservación de Fauna Silvestre;</p> <p>4. El derribo y despalme se realizarán de forma paulatina, direccional y únicamente con medios mecánicos para permitir el libre desplazamiento de la fauna silvestre.</p> <p>5. En caso de que se encuentren organismos vivos en la apertura del banco de extracción, se deberá proceder a su rescate y posterior liberación de forma inmediata.</p> <p>6. En la planificación de los frentes de faenas, en especial durante el movimiento de maquinarias y de los frentes de corte de vegetación, se contemplará, de manera especial, la posibilidad de tránsito libre (huida) de los animales a otros sectores vegetados;</p>		

**TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.**  
**MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS LA GRAVERA**

**Tabla 40.- Medidas de prevención y mitigación del factor Suelo.**

Id	Medida de Mitigación	Descripción	Meta	Indicador de cumplimiento
1	Retiro de la capa superficial del suelo	<p>Posterior a los rescates de fauna, flora, colecta de semilla, derribo y retiro de material vegetal se procederá a rescatar la tierra vegetal consistente en la remoción de la capa superficial de suelo que oscila en un rango de 0 a 20 centímetros de suelo. Esta capa fértil se trasladará al almacén de tierra vegetal en un área destinada para ello y se programará su uso en la etapa de restauración.</p> <p>El suelo superficial removido en las áreas de cambio de uso de suelo forestal será separado del subsuelo, almacenado y mantenido temporalmente en un área separada. Este material será utilizado en las tareas de recomposición del terreno, de manera de restaurar las condiciones edáficas superficiales para la revegetación.</p>	Retiro y almacenamiento de un volumen aproximado de 5,917.15 m <sup>3</sup> dentro de las 3.474 ha del proyecto, considerando una profundidad promedio de 0.1 metros de la capa de suelo.	Retiro y almacenamiento de la capa de suelo y su utilización en el proceso de restauración. Evidencia documentada e incorporada en los informes necesarios.
2	Habilitación de obras de conservación de suelo y agua en la restauración	Con el propósito de disminuir el incremento potencial de pérdida de suelos, se llevará a cabo la reforestación y obras de conservación de suelos de un área alterna (fuera del	El formato de seguimiento, se propone de la siguiente manera:	Las actividades de reforestación, y obras de conservación de suelo en el área del polígono de compensación y dentro del mismo sitio del proyecto, disminuirán la

**TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.**  
**MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS LA GRAVERA**

Id	Medida de Mitigación	Descripción	Meta			Indicador de cumplimiento
			Polígono	Acción o actividad	Superficie (ha)	
	del sitio y en un área de compensación	área del proyecto), además de la restauración de la berma y taludes finales del proyecto mediante la incorporación del suelo resguardado.	Compensación	Terrazas Individuales y reforestación	3.4	pérdida potencial de suelos gradualmente.  Con esta disminución en la pérdida potencial de suelos con las obras de conservación de suelo y áreas de enriquecimiento de vegetación, compensa el incremento potencial que se da por la ejecución del proyecto.
				<b>Total</b>		

**Tabla 41.- Medidas de prevención y mitigación del factor Agua**

Id	Medida de Mitigación	Descripción	Meta			Indicador de cumplimiento
			Medida de mitigación	Cantidad	Ubicación	
	Habilitación de obras de conservación de suelo y agua en un área de compensación	Para mitigar el impacto de la disminución de la infiltración, se ha previsto un programa de obras de conservación de suelo y agua a través de zanjas de infiltración, que tiene por objetivo en este caso, propiciar el incremento de la infiltración de agua.	Zanjas de infiltración temporales al inicio del desmonte	Zanjas	Alrededor del polígono del banco, en las partes bajas	Número de obras implementadas de acuerdo a la presente medida de mitigación.
			Canal de manejo de escurrimientos	m	Parte baja del talud final del plan de minado	
			Zanjas de infiltración al final de la extracción del material	Zanjas	Parte alta del talud final del plan de minado	

**TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.**  
**MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS LA GRAVERA**

2	Sistema de drenaje pluvial en el banco	Las prácticas de manejo del drenaje de agua que se utilizarán durante la operación del Proyecto implican principalmente, la construcción y/o habilitación de canales para derivación del agua superficial al pie del talud y su canalización hacia aguas abajo sin que los escurrimientos provoquen escorrentías que causen erosión.	De acuerdo a estas características se tiene planeado canalizar los escurrimientos pluviales canales de desagüe, hacia terrenos abajo para su posterior filtración  Este tipo de estructuras ha sido ampliamente utilizado con buenos resultados	Canales de desagüe o canales de conducción de escurrimientos, con las evidencias de su funcionamiento en los reportes correspondientes.
3	Plan de Manejo de residuos	El plan de manejo de residuos tiene como objetivo, identificar, manejar y disponer de manera adecuada, los residuos sólidos generados con motivo del cambio de uso de suelo forestal y de la extracción del material pétreo, con el propósito de prevenir y mitigar el impacto que causan al ambiente y así evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas.	Manejo y retiro de todos los residuos generados dentro del proyecto. (3.474 ha)	Plan de Manejo de Residuos y bitácoras de seguimiento mensual.

**TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.**  
**MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS LA GRAVERA**

**Tabla 42.- Medidas de prevención y mitigación de impactos del factor Aire**

I d	Medida de Mitigación	Descripción	Meta	Indicador de cumplimiento
1	Programa de Mantenimiento de Maquinaria pesada	<p>Contar con un sistema de trabajo que permita, administrar, controlar y monitorear el mantenimiento correctivo y preventivo de la maquinaria y equipo de la empresa con el propósito de disminuir los mantenimientos correctivos, los paros de los equipos y sobre todo las afectaciones al ambiente por la mala operación de la maquinaria.</p>	<p>Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y maquinarias relacionado con los procesos definidos para la ejecución de actividades, proyectos y obras que la compañía ejecute.</p>	<p>Monitoreo de límites máximos permisibles de acuerdo a las Normas:            NOM-044-SEMARNAT-2006            NOM-045-SEMARNAT-1996            NOM-080-SEMARNAT-1994</p>
2	Evitar la dispersión de áridos	<p>En temporada de secas se deberá tener un riego periódico a los caminos de acceso.            Se deberá cubrir con lonas las cajas de los camiones que transportan el material fuera del banco durante el temporal de secas, siempre y cuando sea necesario.            El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.            La circulación de los vehículos de carga en la zona del proyecto será con velocidad menor a 20 Km/h</p>	<p>Disminuir la dispersión de partículas micrométricas.</p>	<p>Bitácoras de riego y evidencia fotográfica de las actividades.</p>
3	Controlar los niveles de ruido	<p>Utilizar maquinaria acorde con los movimientos que se van a realizar y el entorno de la obra. La Programación de actividades se realizará en horarios normales de trabajo y se buscará que se eviten situaciones que tengan la acción conjunta de varios equipos que causen niveles sonoros elevados por su funcionamiento al mismo tiempo.            Los Trabajadores, en los que se involucre su exposición a</p>	<p>Mantener los niveles de ruidos de acuerdo a la NOM-081-SEMARNAT-1994.</p>	<p>Bitácoras de horarios de funcionamiento programado de la maquinaria.</p>

**TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.**  
**MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS LA GRAVERA**

<b>I d</b>	<b>Medida de Mitigación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Meta</b>	<b>Indicador de cumplimiento</b>
		<p>niveles altos de ruido, se deberán utilizar, equipo de protección auditiva, según lo establecido en la Norma NOM-080-STPS-1993, relativa a higiene industrial, medio ambiente, medio laboral y al nivel sonoro continuo.</p> <p>En caso de quejas y molestias, se implementará un plan de monitoreo de ruido en los alrededores de la zona de trabajo, con el fin de determinar las áreas críticas y la necesidad de poner en práctica otras medidas de mitigación.</p> <p>La circulación vehicular en el área del proyecto deberá hacerse con escape cerrado y con velocidad menor a 20 Km/h.</p> <p>Para atenuar el impacto ocasionado por el incremento de los niveles de ruido por el uso de maquinaria pesada o tránsito de camiones fuera del área del proyecto, se evitará circular de noche por las áreas habitacionales, con lo cual se reducirán las molestias a los habitantes de las zonas cercanas.</p>		

**TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.**  
**MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS LA GRAVERA**

**Tabla VI. 43.- Medidas de prevención y mitigación de impactos del factor paisaje.**

<b>Id</b>	<b>Medida de Mitigación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Meta</b>	<b>Indicador de cumplimiento</b>										
1	Programa de restauración del sitio	<p>El programa tiene como objetivo, propiciar la revegetación del talud y berma final del banco ó área de extracción de material pétreo, mediante la ejecución de acciones y técnicas que proveen condiciones propicias para proteger el suelo y el establecimiento de especies arbóreas en la berma.</p> <p>Considerando que la topografía final del banco permite su aprovechamiento por parte del propietario, se ha previsto que la parte del piso final será para uso de recuperación de especies locales y compensar en otro predio alterno</p>	<p>Se contempla la restauración de una berma del sitio del proyecto, el seguimiento se realizará bajo el formato mostrado a continuación:</p> <table border="1" data-bbox="1024 553 1434 971"> <thead> <tr> <th data-bbox="1024 553 1293 621"><b>Actividad</b></th> <th data-bbox="1293 553 1434 621"><b>Unidad</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1024 621 1293 699">Conformación de terrazas o berma</td> <td data-bbox="1293 621 1434 699">bermas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1024 699 1293 813">Restitución de la capa de suelo (0.150 has x 0.1 m)</td> <td data-bbox="1293 699 1434 813">M<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1024 813 1293 894">Establecimiento de pasto</td> <td data-bbox="1293 813 1434 894">M<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1024 894 1293 971">Plantación de árboles berma</td> <td data-bbox="1293 894 1434 971">M<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Actividad</b>	<b>Unidad</b>	Conformación de terrazas o berma	bermas	Restitución de la capa de suelo (0.150 has x 0.1 m)	M <sup>3</sup>	Establecimiento de pasto	M <sup>2</sup>	Plantación de árboles berma	M <sup>2</sup>	Bitácora y evidencia fotográfica de la reforestación.
<b>Actividad</b>	<b>Unidad</b>													
Conformación de terrazas o berma	bermas													
Restitución de la capa de suelo (0.150 has x 0.1 m)	M <sup>3</sup>													
Establecimiento de pasto	M <sup>2</sup>													
Plantación de árboles berma	M <sup>2</sup>													

### **VI.3. Medidas compensatorias del área afectada inicialmente (PROFEPA)**

Con base en el artículo 10 de la Ley de Responsabilidad Ambiental, en el que se establece que: *“Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley”* y derivado de que el proyecto pretende continuar, se ha optado por proponer acciones de compensación ambiental con obras y actividades en un sitio alternativo, dentro de la misma cuenca hidrológica

La reforestación de un sitio alternativo, como medida de compensación de la pérdida de servicios ambientales a causa del cambio de uso de suelo forestal (CUSTF), en 16.198 ha. Sin la autorización correspondiente; se realiza en un polígono de **26.8 has**, en terrenos que fueron afectados por un incendio forestal, y que se ubican dentro de la cuenca hidrológica forestal del proyecto, en donde el promovente cuenta con la posibilidad de realizar las actividades de compensación.

Se realizan acciones de restauración para recuperar las condiciones que este lugar tenía antes de la presencia del incendio, se ejecutan obras de conservación de suelo y agua, terrazas individuales con reforestación, y protección con brechas corta fuego, evitando la pérdida de suelo y promoviendo la captación de agua de lluvia, filtración encaminada a abastecer los mantos freáticos de la región.

#### **VI.3.1. CAPACIDAD DE LAS OBRAS PARA LA RECUPERACIÓN DE LA INFILTRACIÓN**

Para compensar la pérdida de la capacidad de infiltración por la ejecución del proyecto, se identificó las medidas de mitigación a fin de compensar la disminución de la capacidad de infiltración, mediante la reforestación y construcción de obras de conservación de suelos

Para compensar la pérdida de infiltración con la remoción de la vegetación en las 3.474 **hectáreas**, se realizarán 2 hileras de zanjas trincheras, a lo largo de la parte de arriba del talud, y un canal o zanja bordo, para conducir los escurrimientos hacia lugares donde pueda posteriormente infiltrarse.

Estas obras van a tener la función de captación de los sólidos y la escorrentía que llegue al área del proyecto, razón por la cual se construirán aguas arriba del mismo, con lo cual se disminuirá la cantidad y velocidad de escurrimientos que entren al sitio del proyecto.

**TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.**  
**MINA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS LA GRAVERA**

**VI.4. Etapa de Aplicación de las medidas de mitigación**

**Tabla No.VI.44. Resumen de las medidas de mitigación**

Factor Ambiental	Alteración/impacto	Tipo de Medida	Medida	Etapa de Aplicación		
				PS	E	A
Aire	Calidad del aire	Preventiva	Medidas para mantener la calidad del aire y la visibilidad	X	X	
	Confort sonoro	Preventiva	Controlar los niveles de ruido	X	X	
Suelos	Calidad	Mitigación	Plan de Manejo de Residuos.	X	X	
			Programa de Restauración del sitio			
	Erosión	Mitigación	Obras de drenaje pluvial y conservación de suelos	X	X	X
			Programa de Restauración del sitio Programa de compensación forestal			
Hidrología	Calidad del agua	Preventiva Mitigación	Plan de Manejo de Residuos.	X	X	
			Obras de drenaje pluvial y conservación de suelos Programa de Restauración del sitio			
	Recarga de acuíferos	Mitigación y Compensación	Programa de restauración del sitio		X	X
			Programa de compensación forestal			
Flora	Cobertura vegetal	Mitigación y compensación	Programa de Restauración		X	X
			Programa de compensación forestal			
	Especies en riesgo	Preventiva y de mitigación	Programa de rescate de Flora	X	X	
Fauna	Abundancia	Preventiva y de mitigación	Programa de rescate de Fauna	X	X	X
			Actividades de protección de fauna			
			Programa de Restauración del sitio			
	Especies en riesgo	Preventiva y de mitigación	Programa de rescate de Fauna Actividades de protección de fauna	X	X	X
Paisaje	Calidad del paisaje	Mitigación	Programa de Restauración			X

PS: Etapa de Preparación del sitio, E: Etapa de Explotación, A: Etapa de Abandono del sitio

**CAPITULO VII**  
**PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO,**  
**EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

## **Contenido**

VII.- Pronósticos Ambientales y Conclusiones. ....	3
VII. 1.- Pronósticos del escenario .....	3
VII.1.1.- Escenario Actual.....	3
VII.1.2.- Escenario con proyecto con medidas de mitigación.....	6
VII.1.2.1.- Escenario de la Población con la ejecución del Proyecto.....	11
VII.1.2.2.- Efectos del Desarrollo:.....	11
VII.2.- Programa de Vigilancia Ambiental .....	12
VII.3.- Conclusiones. ....	16

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla No.VII.45. Análisis del escenario actual por componente ambiental I.....	3
Tabla No.VII.46. Descripción del escenario con proyecto con medidas de mitigación por componente ambiental.....	6
Tabla No.VII.47. Acciones del Programa de Vigilancia Ambiental. ....	15

**VII.- Pronósticos Ambientales y Conclusiones.**

**VII. 1.- Pronósticos del escenario**

Con la ejecución del proyecto del Banco de material pétreo, se prevén que existan algunos impactos negativos al ambiente que ya se han descrito en apartados anteriores, sin embargo, con base a lo previsto por la empresa promovente, se tienen una serie de medidas preventivas y de mitigación, por lo que se espera que con la correcta ejecución del proyecto no se ponga en riesgo la estabilidad de algún factor ambiental o su interrelación entre ellos.

En este sentido, el escenario ambiental modificado solo de la implementación del proyecto, no afecta o pone en riesgo la permanencia de alguno de los elementos ambientales en el sistema ambiental, ni en el tiempo, ni en el espacio del futuro previsible.

Para determinar el pronóstico del escenario, se tomaron 2 escenarios: 1. Escenario actual o base, 2. Escenario modificado con la ejecución del proyecto con las medidas de mitigación.

Para realizar el comparativo de escenarios, en primera instancia se analizará cada uno de ellos por factor ambiental en las siguientes tablas.

**VII.1.1.- Escenario Actual**

**Tabla No.VII.45.- Análisis del escenario actual por componente ambiental.**

Componente Ambiental	Atributo	Situación actual
Aire	Calidad del Aire	En el sitio aun con la extracción iniciada, los niveles se mantienen por debajo de los niveles máximos permitidos por la Normas oficiales correspondientes.
	Confort Sonoro	A pesar de que en el sitio del proyecto se tiene una circulación constante de vehículos automotores u otro tipo de maquinaria que pueden incrementar los niveles sonoros en el sitio, estos se mantienen entre los 59 y 61 dB
Geomorfología	Relieve y carácter Topográfico	El sitio del proyecto presenta topografía con pendiente moderada, con algunas modificaciones producto de apertura de brechas de actividades propias de las actividades del propietario.
Suelo	Calidad del suelo y capacidad de carga	Los suelos del área del proyecto son de tipo andosoles acomodan a los suelos que se desarrollan en eyecciones o vidrios volcánicos bajo casi cualquier clima.
	Erosión	A pesar de que el sitio ha sido mermado en parte de su cubierta vegetal original, en la actualidad no existe una

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Componente Ambiental	Atributo	Situación actual
		<p>pérdida de suelo significativa, existiendo problemas de erosión en sitios colindantes en otras actividades de cambio de uso de suelo.</p> <p>En general en el Sistema ambiental el nivel de la erosión potencial de pérdida de suelo se encuentra en niveles de moderada de acuerdo a la clasificación de la FAO.</p> <p>Arriba del 90% de la superficie arbolada del proyecto se encuentra estable bajo condiciones normales, el resto de la superficie presenta una erosión hídrica con pérdida de suelo superficial (laminar/lavado)</p>
Hidrología	Calidad del Agua	<p>En el área del proyecto no se presentan escurrimientos de ningún tipo. La posible fuente de afectación en la zona, se puede dar en otras actividades por el uso de productos agroquímicos en terrenos agrícolas.</p>
	Dinámica de los cauces	<p>Dentro del área del proyecto no se tienen cuerpos de agua o que representen áreas a ser considerados de manera cartográficamente, a nivel de su microcuenca se tiene la laguna de Atexcal, sin embargo, no se tiene una influencia directa del área del proyecto con la laguna.</p>
Vegetación	Cobertura vegetal	<p>El predio objeto de estudio sustenta vegetación del tipo Coníferas de clima templado frío y rosetófilo con desarrollo secundario y fase arbustiva.</p> <p>Las comunidades vegetales encontradas tanto para la zona del predio como en sus inmediaciones, ambas incluidas en el Sitio del Proyecto, corresponden a comunidades integradas preponderantemente por elementos de clima templado. La condición de las mismas está íntimamente correlacionada con la incidencia y frecuencia de las actividades antropogénicas, donde las principales son la agricultura de temporal y de riego alrededor del municipio de Guadalupe Victoria; así como la actividad minera en la extracción a cielo abierto de material pétreo, Estas actividades han derivado en la formación de un mosaico interconectado de comunidades forestales semiconservadas, secundarias y zonas completamente</p>

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Componente Ambiental	Atributo	Situación actual
		<p>degradadas.</p> <p>El Sistema Ambiental en el que se encuentra el proyecto, de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI Serie V, presenta una superficie de áreas de agricultura de temporal en el 30.60 % de la superficie, y vegetación de clima templado y roseto filo en 69.40 % de la superficie del SA.</p>
	Especies en Riesgo	En el AP, no se identificaron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Amenazada.
	Especies en Riesgo	De acuerdo a los muestreos de fauna, NO se observaron en el sistema Ambiental, especies de fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Paisaje	Calidad del paisaje	<p>El área del proyecto se caracteriza por presentarse en un ambiente impactado, con áreas forestales fragmentadas. Además existe un banco de explotación de material iniciado y su ampliación requiere de la afectación de terrenos forestales colindantes.</p> <p>La visibilidad hacia la zona del proyecto desde cualquier población o vía de comunicación primaria o secundaria es poca o nula.</p> <p>Solo es visible parcialmente desde la carretera estatal a Perote Ver.</p> <p>No existen zonas arqueológicas, sitios históricos de interés nacional, ni áreas naturales protegidas, o de cualquier otro de interés turístico, por lo que no se tienen visitantes en la zona.</p>
Población	Empleo e ingreso	<p>El área del proyecto tiene a la población de Guadalupe Victoria como el asentamiento humano de importancia en la región.</p> <p>Guadalupe Victoria, Puebla por ser una localidad pequeña, la mayoría de sus habitantes se dedican a las actividades agrícolas y ganaderas, por lo que con el proyecto del banco y los proyectos colaterales detonan la economía de la región.</p>

**VII.1.2.- Escenario con proyecto con medidas de mitigación**

Los promoventes del proyecto, con la ejecución del proyecto mantendrán un cuerpo técnico de vigilancia de la aplicación de las medidas y los diversos programas de mitigación de los impactos, con lo cual se espera mantener los estándares de calidad ambiental que se requieren en el sitio, asumiendo el compromiso de responsabilidad social como uno de los actores principales del desarrollo socio-económico de la región y del país. En consecuencia el escenario con la ejecución del proyecto y la aplicación correcta y eficiente de las medidas de mitigación incluidas permite que las afectaciones o cambios se presenten a nivel predial, por lo que no se compromete la estabilidad del sistema ambiental dada la magnificencia del entorno.

A continuación se presentan los argumentos que sostienen la afirmación:

Descripción del escenario con proyecto con medidas de mitigación por componente ambiental.

**Tabla No.VII.46. Descripción del escenario con proyecto con medidas de mitigación por componente ambiental**

Atributo	Medida de Mitigación	Pronóstico
Calidad del Aire	Programa permanente de mantenimiento preventivo Programa permanente de mantenimiento correctivo Programa de restauración y compensación	El escenario durante el proyecto aplicando las medidas de mitigación, se mantendrán niveles de partículas por debajo de los 210 µg/m <sup>3</sup> que establece la Normatividad de Calidad del Aire (NOM-025-SSA1-1993) en la colindancia del proyecto. Asimismo pretende mantener las emisiones de los equipos de combustión dentro de los Límites Máximos Permitidos que establece la Normatividad Ambiental.  Por otro lado, con el programa de compensación, se pretende promover la captura de contaminantes atmosféricos como el CO <sub>2</sub> , mediante la conservación y reforestación de <b>28.6</b> hectáreas adicionales a la restauración de las bermas del banco.
Confort Sonoro	Programa de mantenimiento preventivo. Programa permanente de mantenimiento correctivo. Programa de Monitoreo	El escenario durante el proyecto aplicando las medidas de mitigación, será de niveles de ruidos alrededor de los 84 dB para equipo móvil pesado, además el ruido decrece aproximadamente a razón de 6 dBA cada vez que se duplica la distancia a partir de 15 m y hasta 120m, es decir, a 30m, a 60 m, y a 120 m, lo cual significa que el nivel más intenso estará por

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
MINA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Atributo	Medida de Mitigación	Pronóstico
	de Ruido.	debajo del límite de la NOM-081-SEMARNAT-1994 a los 60 m de las áreas de trabajo, o a lo más a 120 m. Estas distancias implican que la alteración del nivel sonoro quedará “confinada” al predio del proyecto. Desapareciendo el impacto completamente al final del proyecto.
Relieve y carácter Topográfico	Programa de Restauración del sitio Diseño adecuado de Minado.	El escenario al final del proyecto, será un área que gradualmente se incorpore al uso forestal, que se incorporen de mejor manera al paisaje con los trabajos de revegetación y control de escorrentías, eliminando paso y presencia de ganado de cualquier tipo.
Calidad del suelo y capacidad de carga	Plan de Manejo de residuos. Programa de Restauración Rescate de la capa de Suelo Vegetal previo a las labores de extracción, almacenarlo y conservación del mismo para su reintegración a las zonas de extracción y terreros.	El escenario al final del proyecto, será la restitución de la capa de suelo almacenada y conservada desde el momento del despalme, en las áreas a restaurar del proyecto que permita el restablecimiento de vegetación.
Erosión	Programa de drenaje Pluvial Obras de conservación de suelos Programa de compensación forestal	Con el propósito de disminuir el incremento potencial de pérdida de suelos, se llevará a cabo la restauración de una parte del área del minado y la habilitación de tinas ciegas o zanjas trincheras, con la capacidad para retener la potencial pérdida de suelo.  Además se llevará a cabo la reforestación más obras de conservación de suelos de un área de compensación (fuera del área del proyecto), en una superficie de 28.6 hectáreas, además de la restauración del sitio del proyecto mediante la incorporación del suelo resguardado y una zanja filtrante.  De acuerdo a esto, la medida de compensación

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
MINA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Atributo	Medida de Mitigación	Pronóstico
		<p>mediante la ejecución del programa reforestación, y obras de conservación de suelo en el área del polígono de compensación y dentro del mismo sitio del proyecto, disminuye la pérdida potencial de suelos gradualmente.</p> <p>Con esta disminución en la pérdida potencial de suelos con las obras de conservación de suelo y áreas de enriquecimiento de vegetación, compensa el incremento que se da por la ejecución del proyecto.</p>
Calidad del Agua	<p>Plan de Manejo de residuos.</p> <p>Obras de conservación de suelos</p> <p>Programa de drenaje Pluvial</p>	<p>En el escenario con la ejecución del proyecto no interfiere en las escorrentías de ningún arroyo cercano.</p>
Recarga de Acuíferos	<p>Programa de restauración de las áreas aprovechadas y programa de reforestación en áreas de compensación.</p> <p>Programa de restauración del área del proyecto.</p>	<p>Con el propósito de incrementar los niveles de infiltración que se verán disminuidos con la ejecución del proyecto, se llevará a cabo la reforestación más obras de conservación de suelos de un área de compensación (fuera del área del proyecto), en una superficie de <b>28.6 hectáreas</b>, además de la restauración de la berma final del proyecto mediante la incorporación del suelo resguardado y la pastización del piso final.</p> <p>Con la <b>construcción de fosas de sedimentación</b>, se tendría un incremento en la infiltración en una cantidad suficiente para evitar la pérdida potencial de la infiltración por las actividades del proyecto en cuestión.</p>
Dinámica de las escorrentías	<p>Programa de obras de drenaje pluvial</p> <p>Programa de obras de conservación de suelos.</p>	<p>El diseño de minado del proyecto incorpora un sistema de drenaje de aguas superficiales para canalizar los cursos de agua superficial durante un evento de precipitación pluvial, a fin de controlar el exceso de agua que pudiera afectar las áreas de extracción y minimizar el acarreo de azolves.</p> <p>Las prácticas de manejo del drenaje de agua que se</p>

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
MINA DE EXTRACION DE MATERIALES PETREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Atributo	Medida de Mitigación	Pronóstico
		<p>utilizarán durante la operación del Proyecto implican principalmente, la construcción y/o habilitación de canales para derivación del agua superficial al pie del talud y su canalización hacia una fosa de sedimentación</p> <p>Con las obras de drenaje pluvial habilitadas previo y durante la ejecución del proyecto, canalizarán adecuadamente las aguas durante un evento de precipitación, por lo que no se mermará el escurrimiento, regulando su velocidad, lo que permitirá durante el temporal de lluvias se pueda operar con normalidad, sin afectar la dinámica de las escorrentías de las aguas de la microcuenca.</p>
Cobertura vegetal	<p>Programa de Restauración del área del proyecto.</p> <p>Programa de compensación</p>	<p>Con la aplicación de las medidas de mitigación, Al final del proyecto, se prevé ejecutar un programa de restauración de la berma final.</p> <p>Considerando que la topografía final del banco será prácticamente plana, con la incorporación del suelo se espera conseguir las condiciones para que de manera gradual las especies presentes, inicien su recuperación a través de regeneración natural.</p> <p>La ejecución de trabajos de reforestación y obras de conservación de suelo y agua en un área alterna al proyecto, evitará en primer término la afectación de la biodiversidad y de igual manera permitirá contribuir a compensar los mismos servicios ambientales afectados inicialmente con la ejecución del proyecto, e incluso mejoran algunos factores ambientales, entre ellos, la captación de agua, protección al suelo de la erosión, Aumento de la fertilidad del suelo y Protección a la fauna.</p>
Especies en Riesgo de flora	Programa de rescate de Flora	<p>Ejecutar actividades de rescate y relocalización de especies de flora silvestre previo a la remoción de la vegetación afín de reducir la afectación de la riqueza y abundancia de las especies en la zona,.</p> <p>Con la aplicación de las medidas de mitigación, el escenario al final del proyecto, es que se tenga</p>

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
MINA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Atributo	Medida de Mitigación	Pronóstico
		cuando menos el mismo número de individuos de palma, maguey, yuca.
Abundancia de especies de fauna	Programa de rescate de Fauna Actividades de protección de fauna.	Con la aplicación de las medidas de mitigación, el escenario al final del proyecto, es que se tendrá las condiciones en el área restaurada, para que puedan retornar al menos el mismo número de especies de fauna existentes en el área del proyecto.
Especies en Riesgo de fauna	Programa de rescate y Ahuyentamiento de Fauna; Actividades de protección de fauna	<p>Identificar especies de fauna que por sus características e importancia es necesario rescatar y/o en su caso proceder a reubicarlas antes de ejecutar el proyecto, con el propósito de contribuir a la preservación y conservación de esas especies, con énfasis en las especies de lento desplazamiento.</p> <p>Estas actividades se llevarán a cabo previo a los trabajos de desmonte y despalle, mediante recorridos para ahuyentar a la fauna, así como detectar nidos, madrigueras y/o refugios de la fauna silvestre; con el fin de ser señalados para su protección y que sean abandonados por sus habitantes de forma paulatina conforme el avance y ruidos propios de la extracción del material pétreo.</p> <p>La biodiversidad del lugar pudiera verse afectada por la disminución superficial de los hábitats naturales como producto del aprovechamiento de materiales pétreos. No obstante, tal aprovechamiento solo se dará en una fracción de la superficie de la que disponen las parcelas, contemplándose medidas de mitigación y compensación para evitar perjudicar drásticamente el ambiente.</p>
Calidad del paisaje	Programa de Restauración del área del proyecto.	<p>El programa tiene como objetivo, propiciar la revegetación de la superficie total del banco ó área de extracción de material pétreo, mediante la ejecución de acciones y técnicas que proveen condiciones propicias para proteger el suelo, el establecimiento de especies herbáceas y arbóreas en la berma.</p> <p>Considerando la topografía final del banco, se ha previsto la pastización de zonas del piso final para su</p>

Atributo	Medida de Mitigación	Pronóstico
		protección.

**VII.1.2.1.- Escenario de la Población con la ejecución del Proyecto**

De acuerdo a lo descrito anteriormente, el principal impacto de carácter socioeconómico con la implementación del proyecto tiene que ver con la necesidad del material para el desarrollo de proyectos de desarrollo económico de la región.

El desarrollo de esta zona del municipio de Guadalupe Victoria, Puebla, traería como consecuencia la generación de empleos e ingreso, se propician mejores condiciones para los trabajadores de la región. Se tienen beneficios a la Población Económicamente Activa (PEA) por la generación de empleos temporales. La realización de este proyecto generará empleos directos e indirectos, por lo que se considera un beneficio para la población. De igual manera repercute en beneficios al comercio por adquisición de materiales para las etapas de preparación del sitio y construcción

El empleo e ingreso de la región está sujeto a la prosperidad de sectores representativos de la economía local, misma que se encuentra deteriorada, por lo que es necesario acciones de desarrollo que promuevan la generación de empleo e ingreso en la zona, respaldado por la inversión que se genera de manera indirecta.

**VII.1.2.2.- Efectos del Desarrollo:**

Efecto	Situación con el proyecto
Aislamiento de Núcleos Poblacionales.	El proyecto no genera ningún tipo de aislamiento y fortalece el crecimiento urbano e industrial del municipio de manera ordenada.
Demanda de servicios	Los servicios locales que demandara el proyecto se encuentran disponibles y con la factibilidad requerida, tales como electrificación, alumbrado público, servicios de agua potable y alcantarillado y telefonía.
Medios de transporte	Las rutas ya existentes satisfacen esta necesidad.
Medios de comunicación	Existe la factibilidad de incrementar los servicios de telefonía local.

## **VII.2.- Programa de Vigilancia Ambiental**

El Programa de Vigilancia Ambiental establece los parámetros para el seguimiento de la calidad de los diferentes componentes ambientales que podrían ser afectados durante la ejecución del Proyecto, por lo que se pretende minimizar los impactos ambientales generados, por lo que será muy importante la experiencia de los trabajadores o de los contratistas y la calidad de la supervisión durante la operación del proyecto.

La supervisión continúa y la efectividad de las medidas durante las diferentes etapas del proyecto, puede reducir significativamente las necesidades de mantenimiento, menor pérdida de flora y fauna, fallas menores en el manejo de residuos, y como consecuencia disminuirán los impactos ambientales.

De acuerdo a lo anterior, el Programa tiene los siguientes Objetivos:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto y en la presente manifestación de impacto ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas de mitigación y compensación establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en la presente Manifestación y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Definir la periodicidad de la supervisión.

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
MINA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

Acción	Indicador	Frecuencia	Valor Umbral	Posibles medidas complementarias
Delimitación del predio y marcaje del arbolado a eliminar.	<p>Dos días, previo a actividades de desmonte y despalme, deberá estar marcados los límites del área autorizada del proyecto.</p> <p>Existencia de marcas visibles para los operadores de maquinaria.</p> <p>Superficie desmontada</p> <p>Hectáreas Afectadas/hectáreas programadas.</p>	<p>Revisión inicial antes del desmonte.</p> <p>Verificación diaria durante el desmonte</p>	<p>Falta de marcas</p> <p>Derribo no contemplado</p>	<p>Instalación de marcas visibles</p> <p>Restauración de áreas afectadas no autorizadas</p>
Supervisión del Programa de rescate de flora	<p>Previo a los trabajos de desmonte, se supervisará el cumplimiento de lo indicado en el programa de rescate de flora, para lo cual deberá de existir el reporte de las actividades realizadas, indicando fecha y áreas liberadas.</p> <p>% Avance / % Programado</p>	<p>El monitoreo se llevará a cabo en los sitios definidos del área del proyecto.</p>	<p>100% de avance antes del inicio del desmonte</p>	<p>Ejecución inmediata y suspensión del desmonte</p>
Supervisión del Programa de rescate de fauna	<p>Previo a los trabajos de desmonte, se supervisará el cumplimiento de lo indicado en el programa de rescate y ahuyentamiento de fauna, para lo cual deberá de existir el reporte de las actividades realizadas, indicando fecha y áreas liberadas.</p> <p>% Avance / % Programado</p>	<p>El monitoreo se llevará a cabo en los sitios definidos del área del proyecto.</p>	<p>100% de avance antes del inicio del desmonte</p>	<p>Reforzamiento del rescate y pláticas con el personal</p>
Implementación correcta del plan de minado	<p>Monitoreo continuo del plan de minado y en especial de la estabilidad de las bermas y taludes en las áreas de minado</p>	<p>Continua</p>	<p>Presencia de deslaves e inestabilidad de</p>	<p>Requerimiento al promovente</p>

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
MINA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

	Informe anual Visual		taludes	Revisión del Plan
Control de emisiones sonoras	Molestias en los trabajadores.	Continua	Incumplimiento de niveles indicados en la NOM-025-SSA1-1993	Revisión de maquinaria Cambio de maquinaria
Verificar el adecuado manejo de residuos	Supervisar que el responsable de la operación de la mina y/o la empresa contratista lleven el adecuado control y registro de la generación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial durante todas las etapas del Proyecto, a fin de asegurar el adecuado manejo y disposición final de los mismos de acuerdo a la legislación aplicable.	De acuerdo a lo establecido en el procedimiento general PRO MAE 05 001 (Ver Capítulo VIII)	Incumplimiento de los procedimientos de los planes de manejo, procedimientos y/o legislación aplicable en materia de residuos peligrosos.  Aumento en el indicador de generación de residuos.	Evaluación de la no conformidad y establecimiento inmediato de medidas correctivas. Aplicación de medidas correctivas. Capacitación.
Adecuado manejo de residuos peligrosos	Supervisar que el responsable de la operación de la mina y/o la empresa contratista lleven el adecuado control y registro de la generación de los residuos peligrosos durante todas las etapas del Proyecto, a fin de asegurar el adecuado manejo y disposición final de los mismos de acuerdo a la legislación aplicable.	Supervisión continua y reportes semestrales	Incumplimiento de los procedimientos de los planes de manejo, procedimientos y/o legislación aplicable en	Evaluación de la no conformidad y establecimiento inmediato de medidas correctivas. Aplicación de medidas

TECNOASFALTOS DE ORIENTE S.A. DE C.V.  
MINA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y/O MINA A CIELO ABIERTO

	Para realizar la verificación, el supervisor ambiental debe servirse de una lista de chequeo. Si, durante la verificación interna se detecta alguna situación crítica de riesgo o impacto ambiental por mal manejo de residuos peligroso, se debe notificar inmediatamente al responsable del proyecto para corregir.		materia de residuos peligrosos.  Aumento en el indicador de generación de residuos.	correctivas. Capacitación.
Obras de conservación de suelos	Se evaluará el avance de las obras de conservación de suelos que permitan asegurar la viabilidad de las actividades de restauración al final del proyecto. El objetivo de esta actividad es en primera instancia monitorear la habilitación de la infraestructura programada para la conservación de los suelos, así como el funcionamiento de la misma. <b>Avance</b> (Obras Realizadas / Obras Programadas) * 100.	Quincenal durante la etapa de preparación del sitio y operación, en el temporal de lluvias y en secas cada tres meses.	Incumplimiento de la habilitación de obras antes de la ejecución del proyecto.  Obras saturadas de azolve	Ajuste en las obras y/o habilitación de nuevas obras necesarias.
Implementación del programa de reforestación en áreas de compensación y restauración del sitio.	<u>Superficie</u> (Hectáreas sembradas / Hectáreas Programadas) * 100 <u>Densidad</u> (Plantas Plantadas / 800) <u>Sobrevivencia</u> (plantas vivas/plantas plantadas) * 100.	Revisión semestral, Al final de lluvias y seis meses después.	Superficie < 90% Densidad < 80% Sobrevivencia < 60%	Replantación o cambio de especies

**Tabla No.VII.47. Acciones del Programa de Vigilancia Ambiental.**

### VII.3.- Conclusiones.

De acuerdo a lo anterior, la principal justificación para la implementación del proyecto tiene que ver con los aspectos **de la calidad del material en el sitio, necesarios para satisfacer la demanda de material con el desarrollo de la zona**, dado que las afectaciones ambientales con la instrumentación del proyecto, se contemplan atender estratégicamente por etapas tal cual está planteado el proyecto.

Beneficiarios indirectos:

- De manera indirecta, los beneficiarios serán, proveedores y negocios, que facilitarán los insumos durante la explotación de los bancos de material pétreo
- El proyecto representa una alternativa viable desde el punto de vista económico para los promoventes, al encontrarse cerca del área de consumo.
- El uso actual del suelo del predio no representa una fuente de ingreso importante a los poseedores, por lo que obtendrán ingresos extras importantes.
- El proyecto es congruente con el uso de suelo definido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Puebla.
- Permite ampliar y mostrar un modelo de aprovechamiento responsable y en cumplimiento de las normas ambientales y sociales.
- El material de banco cuenta con las propiedades adecuadas que facilitan los procesos constructivos y aseguran satisfacer la demanda local.

La realización del proyecto como ha sido planteado permite formular el siguiente escenario futuro:

- El proyecto que se presenta está indisolublemente vinculado con el desarrollo económico del estado de Puebla.
- El entorno natural se verá modificado parcialmente en su estructura física y biótica; no obstante, la creación de este nuevo paisaje es congruente con las necesidades del espacio para albergar a industrias y contar con un área de conservación forestal.

Por todo lo anteriormente expuesto, consideramos que de acuerdo con la identificación de los impactos potenciales, los resultados obtenidos de las evaluaciones matriciales para caracterizar los impactos y las medidas y programas de mitigación propuestos para las diferentes fases del proyecto, incluyendo las actividades compensatorias, en su perspectiva global coadyuvará en mantener un balance entre los intereses económicos y sociales con la preservación y permanencia de los recursos naturales del sistema ambiental definido para el proyecto.

Queda entonces a disposición de la autoridad ambiental federal, las observaciones y juicios pertinentes para el desahogo de la Manifestación de Impacto Ambiental del presente proyecto con el fin de obtener la autorización correspondiente.

**CAPÍTULO VIII**  
**IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS**  
**Y ELEMENTOS TÉCNICOS.**

Contenido

VIII.1 Fundamentos técnicos. ....	3
VIII.2. Cartografía.....	3
VIII.3.- Material artofotogramétrico .....	3
VIII.4.- Equipo utilizado .....	3
VIII.5.- Diseño de muestreo.....	3
VIII.6.- Procesamiento de la información.....	4
VIII.7.- Cuantificación de volúmenes .....	4

### **VIII.1 Fundamentos técnicos.**

Para la elaboración del presente estudio se tomaron como fundamentos el estudio cartográfico y topográfico del sitio del proyecto. Se consideró el material ya existente publicado por el INEGI. Se consideró en todo momento la guía establecida por SEMARNAT para la elaboración de impactos ambientales de esta magnitud.

### **VIII.2. Cartografía**

La cartografía utilizada, se detalla a continuación:

Proyección. Universal Transversal de Mercator (UTM)

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Portal de Geo información.

Datos de Proyección: Datum WGS84 zona 14N

### **VIII.3.- Material artofotogramétrico**

No se utilizó material aerofotogramétrico.

### **VIII.4.- Equipo utilizado**

EL equipo utilizado consiste en:

- GPS
- Estación total
- Clinómetros
- Cámaras digitales

La planimetría presentada se realizó mediante equipo de precisión por el personal de la empresa, quien lo proporciono de manera directa a este equipo consultor.

### **VIII.5.- Diseño de muestreo**

Para definir la estructura y composición de la comunidad vegetal que compone el sitio del proyecto y su área de influencia, se levantó información de campo mediante el establecimiento de 04 sitios de muestreo dentro de los límites del área del proyecto distribuidos mediante un diseño de muestreo completamente al azar.

Los sitios de muestreo fueron circulares de 1,000 m<sup>2</sup> con un radio de 17.84 metros. En estos sitios se identificaron, midieron y contabilizaron las especies para el estrato arbóreo. Dentro del sitio de 1,000 m<sup>2</sup> se delimitó un sitio de 100 m<sup>2</sup> (un cuadrado de 10 m de lado) al centro del sitio para el estrato arbustivo y conteo de las especies de regeneración, y dentro de este último se delimitó un sitio de 1 m<sup>2</sup> para el estrato herbáceo

Se realizó un recorrido preliminar para obtener información de los aspectos bióticos y abióticos y de las condiciones actuales en las que se encuentra el sitio. Previamente se realizó una investigación bibliográfica a manera de antecedente para los recorridos de campo. La información obtenida se corroboró con los recorridos de campo y se cotejó con las actas de inspección de PROFEPA, de lo cual se desprende la información presentada.

Durante los recorridos de campo se tomaron registros generales de pendiente, tipo de suelo, altitud, evaluación visual de posibles perturbaciones, estado sanitario de la vegetación presente. Y se ubicaron las superficies propuestas.

#### **VIII.6.- Procesamiento de la información**

La información obtenida en campo se procesó en gabinete, ajustando los datos de acuerdo a la guía específica publicada por SEMARNAT. Se utilizaron las metodologías de evaluación de impacto ambiental sugeridas por la Asociación Mexicana de Ingenieros Ambientales, de las cuales se presentan los resultados correspondientes.

#### **VIII.7.- Cuantificación de volúmenes**

El equipo topográfico de la promovente proporcionó a este equipo consultor la planimetría y la estimación de volúmenes correspondientes para un aprovechamiento de materiales, programado a 10 años.