



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2022 *Ricardo Flores*
Año de Magón
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

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 de Impacto Ambiental>**, consistentes en: **domicilio, teléfono, correo electrónico y costo de 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 el **ACTA_09_2022_SIPOT_IT_2022_ART69**, de fecha **18 de abril de 2022**, misma que se encuentra disponible par su consulta en la siguiente dirección electrónica:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_09_2022_SIPOT_IT_2022_ART69.pdf

ATENTAMENTE

SUBDELEGADO DE ADMINISTRACIÓN E INNOVACIÓN



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
SUBDELEGACIÓN FEDERAL
ESTADO DE PUEBLA

MTR. FERNANDO SILVA TRISTE

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5, fracción XIV, 39, 40 y 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla¹, previa designación realizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales mediante oficio Núm./00491, firma el suscrito, como Encargado del Despacho de los Asuntos Competencia de la Oficina de Representación en cita.

¹ En 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.





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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

El proyecto que refiere el presente estudio de impacto ambiental en su modalidad particular (MIA-P), corresponde al **Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales (CUSTF)** por la **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla. La superficie total del predio equivale a **28.6748 ha**, de lo que se desprende una afectación de terrenos forestales de **4.31 ha**; considerando en ello **4 ha** en un polígono compacto, para la realización de procesos de minado o extracción de Arcillas y **0.31 ha** por la apertura de un camino de acceso (obras y/o actividades, orígenes de la necesidad del **CUSTF** propuesto), promovido por la empresa **Grupo Minero Honey S.A. de C.V.**, el cual se denomina:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular por el Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos forestales, para la Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla.

I.1.2 Ubicación del proyecto comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa

El proyecto de **CUSTF** referido se localiza en las inmediaciones del poblado de **Honey**, en municipio de **Honey** en el Estado, de lo cual y a continuación se presenta de manera puntual la localización del predio.

- **Predio:** El Molcajete.
- **Numero:**
- **Colonia:**
- **Código postal:**
- **Localidad:** Honey.
- **Municipio:** Honey.
- **Zona y/o región:** Sierra Norte de Puebla.

Dentro del cuadro 1, se presentan las coordenadas de ubicación del predio **El Molcajete**, en donde se circunscriben las áreas de **CUSTF**.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 1: Coordenadas UTM del predio El Molcajete.

Punto	Coordenadas		Punto	Coordenadas		Punto	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	582781.68	2238807	14	582743.48	2239295.8	27	581877.02	2238711.4
2	582766.62	2238821.9	15	582657.33	2239196.6	28	581860.27	2238687.1
3	582729.05	2238840.3	16	582624.81	2239165.3	29	582076.15	2238696.8
4	582710.26	2238851.4	17	582525.74	2239094.3	30	582178.53	2238670.5
5	582695.17	2238871.8	18	582318.92	2238984.6	31	582266.63	2238659.6
6	582685.69	2238894.1	19	582213.88	2238974.2	32	582366.89	2238670.8
7	582680	2238909	20	582171.32	2238964.1	33	582513	2238674.5
8	582666.79	2238927.6	21	582039.01	2238888.4	34	582579.32	2238718.5
9	582645.55	2238953.6	22	581955.29	2238912.2	35	582616.39	2238721.2
10	582687.22	2238966.8	23	581895.24	2238857	36	582625.34	2238693.7
11	582724.22	2239067.6	24	581867.19	2238808.3	37	582666.13	2238662.4
12	582744.72	2239090	25	581893.68	2238754.4	38	582816.42	2238776.2
13	582775.58	2239118.1	26	581888.19	2238728.3			

En el croquis siguiente, se presenta la ubicación del predio en el ámbito regional



Figura 1: Plano general del predio El Molcajete y ubicación en el ámbito regional.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

De manera específica dentro del cuadro 2, se presentan, las coordenadas de ubicación geográfica del polígono considerado para realizar las actividades de **CUSTF** por la apertura del área de minado o extracción de arcillas; así mismo se se presentan las coordenadas el **CUSTF**, que circunscriben el camino de acceso al sitio o polígono de minado.

Cuadro 2: Coordenadas UTM de **CUSTF**.

CUSTF, Área de minado		
Punto	Coordenadas	
	Este (X)	Norte (Y)
A	582080.63	2238794.01
B	582041.63	2238866.88
C	582139.49	2238922.85
D	582178.74	2238945.3
E	582217.18	2238954.41
F	582324.81	2238965.05
G	582329.58	2238968.13
H	582412.66	2239012.31
I	582428.83	2238923.27
J	582366.99	2238881.03
K	582188.19	2238816.64

CUSTF, Camino de acceso		
Punto	Coordenadas	
	Este (X)	Norte (Y)
A	582164.55	2238811.67
B	582171.78	2238813.19
C	582222.11	2238728.07
D	582243.78	2238719.64
E	582274.08	2238718.33
F	582310.62	2238722.03
G	582404.04	2238719.16
H	582452.75	2238722.91
I	582498.69	2238721.64
J	582534.73	2238718.64
K	582552.36	2238712.61
L	582563.41	2238704.61
M	582556.43	2238701.02
N	582549.11	2238706.33
O	582533.28	2238711.74
P	582498.31	2238714.65
Q	582452.92	2238715.9
R	582404.2	2238712.16
S	582310.87	2238715.02
T	582274.28	2238711.31
U	582242.32	2238712.7
V	582217.31	2238722.42

En complemento de lo anterior dentro de la figura siguiente, se presenta el área de **CUSTF** con respecto al predio **El Molcajete**, considerando en ello el área de minado y camino de acceso, obras y/o actividades, orígenes de la necesidad del cambio.

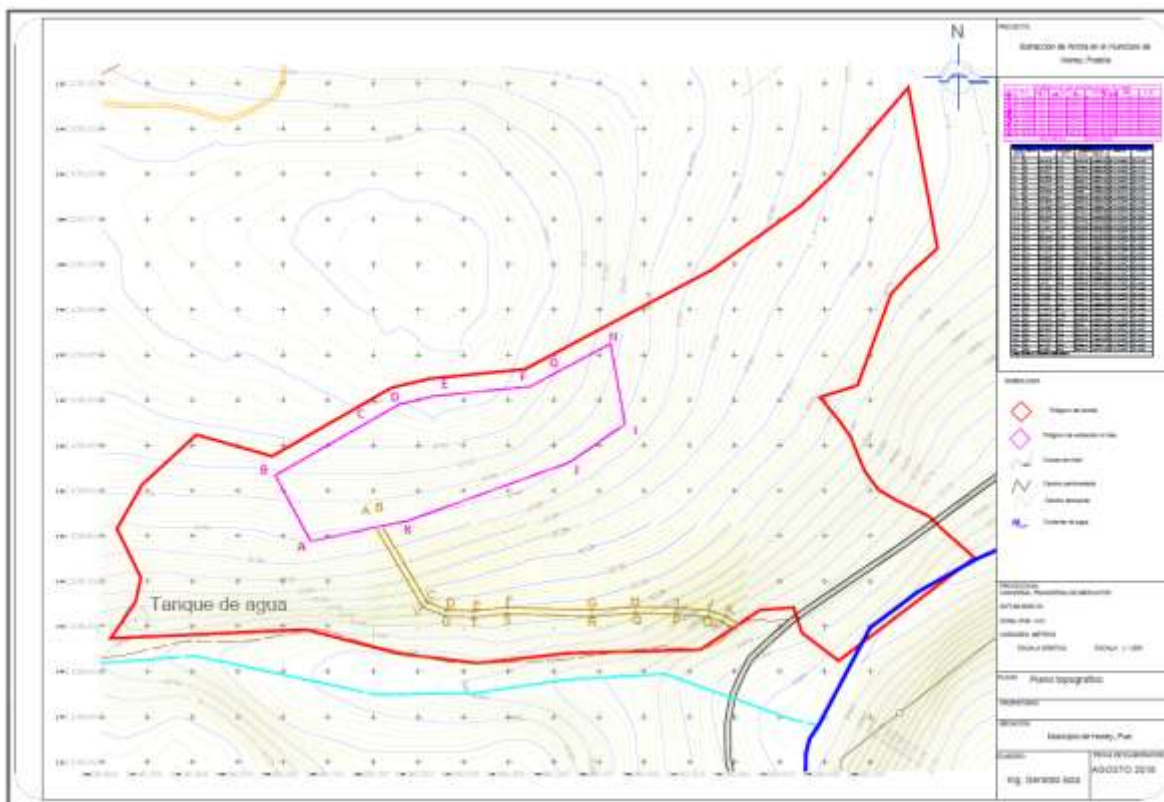


Figura 2: Plano general del predio **El Molcajete**, considerando el área de **CUSTF**.

De forma particular en la figura siguiente, se presenta el sitio específico de **CUSTF**, que como se ha establecido, tienen como actividades orígenes del cambio, un área de extracción de arcillas, así como el camino de acceso.

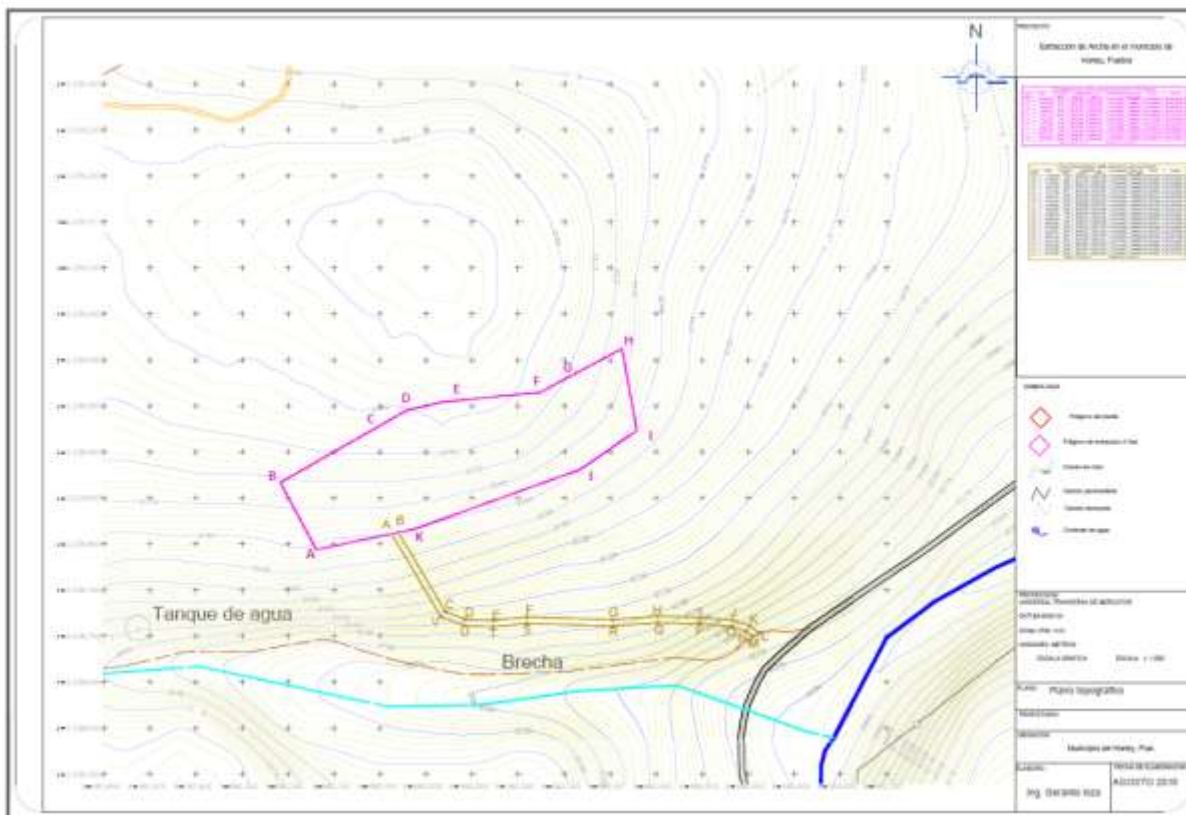


Figura 3: Plano del área de **CUSTF**, por el establecimiento del camino de acceso.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto acotarlo en años o meses

El objetivo del **CUSTF**, es la realización de actividades de extracción de Arcillas, para lo cual se ha considerado su desarrollo en cuatro etapas, de lo cual se solicita una vigencia de 25 años, incluyendo todas las etapas definidas.

En este sentido la superficie considerada del proyecto, se dividió en 4 polígonos compactos de 1 ha cada uno de ellos, componente de cada etapa.

Cada etapa considera una vigencia de 5 años, dentro de los cuáles se realizaran las actividades de **CUSTF** propuesto en los primeros seis meses de cada una de ellas, lo cual se especifica dentro del concentrado siguiente.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 3: Duración del proyecto por etapas.

Etapa	Periodo Año	Sup. ha CUSTF	Objetivo
1	1-5	1 0.31	• CUSTF para realizar actividades de minado. • Apertura de camino de acceso.
2	5-10	1	• CUSTF para realizar actividades de minado. • Restauración de etapa 1.
3	10-15	1	• CUSTF para realizar actividades de minado. • Restauración de etapa 2.
4	15-20	1	• CUSTF para realizar actividades de minado. • Restauración de etapa.
	20-25		• Restauración de etapa 4 y camino de acceso.

Lo anterior se justifica a fin de realizar las actividades de forma escalonada y ordenada, buscando la restauración paulatina de ecosistema, fomentando con ello la mitigación de los impactos ambientales.

1.1.4 Presentación de la documentación legal

El desarrollo del CUSTF se establecerá en el predio **El Molcajete**, terreno con régimen de propiedad privada, adquirido bajo contrato de compra venta de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- **Predio:** El Molcajete.
- **Instrumento:** 19901.
- **Volumen:** 2.
- **Testimonio de Compre Venta**, respecto de una fracción del predio denominado El Molcajete, ubicado en la Ranchería de la Cumbre del Manzano, municipio de Honey, Estado de Puebla, otorgada en favor de la Persona Moral denominada Grupo Minero Honey S.A. de C.V.
- **Fecha de Escritura:** 01 de septiembre de 2006.
- **Fecha de Testimonio:** 26 de septiembre de 2006.

Notaria: 2.

Distrito: Huauchinango.

Lic.: Eliseo Alfonso Ramos Vázquez.



Basado en lo anterior, dentro el anexo correspondiente a la documentación legal, se presentan los documentos legales que aparan la posesión de los terrenos objeto de la presente solicitud.

I.2 Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Grupo Minero Honey S.A. DE C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes:

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal

- Calle y número:
- Código postal:
- Colonia, junta auxiliar o barrio:
- Municipio o delegación:
- Entidad Federativa:
- Teléfono (s) incluyendo clave lada:
- Correo electrónico: [REDACTED]

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1. Nombre o razón social

Ing. Gerardo Loza Escutia.



I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

LOEG691013EQ0

I.3.3. Nombre del Responsable técnico del estudio

- Ing. Gerardo Loza Escutia.
- Persona Física Prestadora de Servicios Técnicos Profesionales.
- Cedula Profesional: 2263960.

I.3.4. Dirección del Responsable técnico del estudio

- Calle, Colonia y Número:
- Código Postal:
- Colonia:
- Municipio:
- Entidad Fed
- Teléfono(s): [REDACTED]
- Teléfono m
- Correo electrónico: [REDACTED]

1.3.5. Colaboradores

Ing. Gerardo Loza Escutia.
Ing. Jesús Fernando Matías Hernández.



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información del proyecto

Como se ha establecido, el presente proyecto denominado **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular por el Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos forestales, para la Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla, busca realizar el CUSTF dentro de una superficie de **4.31 ha**, promovido por la empresa **Grupo Minero Honey S.A. de C.V.**

Lo anterior con el objetivo de promover el proceso extractivo de Arcillas Amarillas, bajo los mecanismos de la legislación ambiental aplicable, dentro de una fracción del predio particular **El Molcajete**, bajo las siguientes características.

Una superficie total del predio de **28.6748 ha**, de las que se desprende una superficie de total de **Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF)** de **4.31 ha**, compuesta de área de minado y camino de acceso.

- **4.0 ha** de terreno para la apertura del área de minado o extracción de Arcillas Amarillas.
- **0.31 ha** por la apertura del camino de acceso.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Si bien la naturaleza del proyecto **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey Estado de Puebla**, corresponde a la **Industria Minera**, la actividad que se solicita evaluar corresponde al **CUSTF**. Lo anterior, basado en el **Artículo 28, Fracción VII** de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, que establece:

***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 alguna 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;

En su complemento y considerando el **Artículo 5º**, inciso O, del **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, en materia de **Evaluación del Impacto Ambiental**, que establece: **Artículo 5º.-** *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:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal...,

Lo anterior se deriva de las características naturales presentes en el sitio elegido, en donde se desarrolla un ecosistema correspondiente a un bosque de **Pino - Encino**, que en relación con las condiciones necesarias para el aprovechamiento de Arcillas, requiere de la realización de actividades de **Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF)**, en donde se ha considerado una superficie total de **4.31 ha.**

Bajo esta perspectiva, esta actividad es de competencia de la federación, enmarcada dentro de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

En esta y última y considerando la presente Manifestación de Impacto Ambiental se presenta en la modalidad Particular, en virtud de lo que establece el artículo 11 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, donde indica la modalidad correspondiente al tipo de proyecto, obra o actividad de que se trate.

Art. 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.

En este sentido, se requiere de la eliminación de la cubierta vegetal en sus tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo), así como suelo orgánico en la superficie considerada, lo cual no tiene interacción en el ámbito regional, dado la escasa superficie del proyecto y fragmentación actual presente en el ecosistema del predio **El Molcajete**.

II.1.2 Selección del sitio

El proyecto de **CUSTF** por la extracción de **Arcillas** en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey** en el **Estado de Puebla**, el cual esta considerado una superficie total de afectación de **4.31 ha**, basa la elección de dicha área o sitio del proyecto, en los siguientes criterios de orden ambiental, técnico, socioeconómico.

Criterios ambientales

Los criterios ambientales que de manera prioritaria se consideraron para el desarrollo del proyecto de **CUSTF**, fueron los correspondientes a su ubicación.

De acuerdo con el marco de regulación del uso del suelo, el área se localiza fuera de Áreas Naturales Protegidas (**ANP**) de carácter federal y/o estatal, así como de las regiones de interés prioritario: Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (**AICAS**), Regiones Hidrológicas Prioritarias (**RHP**) y/o Regiones Terrestres Prioritarias (**RTP**).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Por otra parte, el área de afectación por la extracción y aprovechamiento de **Arcillas** en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey en el Estado de Puebla**, corresponde a un sitio con dominancia de encinos¹, en la cual se identificó 1 especie vegetal bajo status, de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. En complemento de lo anterior, dentro del concentrado siguiente se precisan los criterios ambientales en la selección del sitio.

Cuadro 1: Criterios Ambientales considerados en la selección del sitio.

Criterio	Si	No	Condición
¿Es una zona de cualidades estéticas únicas o excepcionales (por ejemplo: miradores sobre paisajes costeros naturales)?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra cercano a un recurso acuático (mar, lago, río, etc.)?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra cercano a un lugar de atracción turística?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra cercano a una zona de recreo (parques, unidades deportivas o áreas verdes de esparcimiento)?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra dentro de un área natural protegida?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra cercano a zonas que se reservan o debieran reservarse para hábitat de fauna silvestre?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra cercano a una zona de especies acuáticas?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra cercano a una zona de ecosistemas excepcionales?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra cercano a una zona de centros culturales, religiosos o históricos del país?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra cercano a una zona de parajes para fines educativos (por ejemplo: zonas ricas en características geológicas o arqueológicas)?		X	Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra cercano a una zona de pesquerías comerciales?		X	Favorece el proyecto
¿Es terreno con vocación únicamente forestal?	X		Se solicitara el proyecto de CUSTF
¿El área del proyecto se encuentra dentro de una zona con altas posibilidades de producción de aguas subterráneas?		X	Favorece el proyecto
¿Se presentan inundaciones en suelos aguas abajo del área de estudio?		X	Favorece el proyecto
¿El área de estudio presenta problemas para la regeneración por precipitación insuficiente?		X	Favorece el proyecto
¿Se presentan con frecuencia en el área de estudio condiciones extremas que ponen en riesgo la regeneración?		X	Favorece el proyecto
¿Se pone en riesgo la presencia en la región de alguna especie vegetal?		X	Favorece el proyecto
¿Se pone en riesgo la presencia en la región de alguna especie de fauna silvestre?		X	Favorece el proyecto
¿Se tiene alguna especie incluida en la NOM-ECOL-059-2010?	X		Rescate de especies
¿Existen restricciones insalvables en el Ordenamiento Ecológico Territorial dictadas para la zona relacionada con la obra?		X	Favorece el proyecto

¹ Bajo una estructura modificada, dado la incidencia de aprovechamientos extractivos intensivos de carácter selectivo, que considero la extracción de Coníferas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Criterio	Si	No	Condición
¿El uso del suelo por las acciones proyectadas en el terreno en estudio es incompatible con los criterios de Ordenamiento Ecológico Territorial?		X	Favorece el proyecto
¿Existen en las áreas donde se pretende realizar la obra sitios susceptibles a la erosión severa?		X	Favorece el proyecto
¿Se prevén afectaciones a escurrimientos superficiales con las actividades del proyecto?		X	Favorece el proyecto
¿Las afectaciones a los escurrimientos superficiales previstas como consecuencia de las actividades del proyecto se califican como severas?		X	Favorece el proyecto
¿Se causarán afectaciones significativas con las actividades del proyecto a cuerpos de agua en las partes bajas?		X	Favorece el proyecto
¿Se causarán contaminación de corrientes y cuerpos de agua con las actividades del proyecto?		X	Favorece el proyecto
¿La productividad actual del predio comparada con la actividad a la cual se pretende dedicar, es mayor?		X	Favorece el proyecto
¿Los impactos ambientales ocasionados con las actividades del proyecto, se estima serán significativamente mayores que los ocasionados con las actividades al que se dedica actualmente el predio?	X		Actividades de compensación ambiental

De lo anterior, se tienen tres elementos de observación con respecto a la propuesta de **CUSTF**, por la extracción de Arcillas Amarillas en el sitio.

- 1) Es terreno con vocación forestal, de lo cual ante la **SEMARNAT**, se esta solicitando el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, a fin de cumplir con la normatividad aplicable; ***cabe destacar que en el ámbito de influencia, se desarrolla esta actividad o específicamente los aprovechamientos extractivos con caracter minero***, como uso alterno al forestal.

Otro aspecto relevante considera que el sitio del proyecto, se rodea de áreas naturales del propio predio, con lo cual, se garantiza su mantenimiento dentro de este ámbito de superficie, fomentando con ello acciones paralelas de aprovechamiento y protección de los ecosistemas.

- 2) Por otra parte se tiene una especie listada en la **NOM-05-SEMARNAT-2010**, bajo la categoría A (Amenazada), la cual corresponde a una especie Epífita (Bromelia).

De lo anterior, se ha considerado la ejecución de un programa de rescate de la especie, a fin de mantener las existencias de individuos de la epífita y con ello, garantizar su permanencia en el predio y ámbito regional.



- 3) Finalmente el **CUSTF**, puede provocar impactos ambientales que se estima serán significativamente mayores, que los ocasionados con las actividades al que se dedica actualmente el predio.

Al respecto y bajo la propuesta de desarrollo del proyecto en Etapas, con una ejecución mecánica, así como de la aplicación de las medidas de mitigación y compensación de impactos ambientales propuestas, se estima que el desarrollo de proyecto, generara una mayor relación beneficio/costo, en términos ambientales, sociales y económicos.

Técnicos

Los criterios técnicos bajo los cuales se estableció el proyecto de **CUSTF** por la **Extracción de Arcillas Amarillas**, se basan en las características del material, la ubicación del sitio y los procesos extractivos.

En este sentido y en primera instancia, se tiene un producto o mineral no metálico, adecuado para el mercado; que por su condición actual y de afloramiento natural en el ámbito regional y de manera específica en el sitio del proyecto, es altamente accesible y explotable bajo métodos mecánicos tradicionales, con lo cual se prevé una menor alteración del ecosistema.

Considerando su ubicación² se tiene como uso de suelo alternativo, el tipo minero entre otros, generalizado en el ámbito de influencia.

De manera específica en la Sierra Norte del Estado, particularmente en los municipios de Ahuazotepec, Huauchinango, Honey, Páhutlan, Xicotepec de Juárez y Zacatlan principalmente, se tiene diversos aprovechamiento de Arcillas y Feldespatos entre otros minerales no metálicos, realizados por diversas empresas, siendo esta, una actividad ampliamente desarrollada en esta región.

Finalmente y por sus características, los procesos extractivos se tornan sencillos, basados en métodos mecánicos tradicionales, con lo cual se evita el uso de

² La extracción de minerales no metálicos ocupa en forma creciente un papel importante en el PIB del Estado de Puebla; siendo la región que ocupa los municipios de Zacatlan, Ahuazotepec, Huauchinango, Honey, Páhutlan y Xicotepec de Juárez entre otros, zonas importantes en la actividad minera (a cielo abierto, considerando específicamente minerales no metálicos como arcillas y feldespatos) dentro del estado.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

explosivos, sustancias químicas y/o agua en actividades de beneficio de producto, minimizando con ello los impactos ambientales por esta actividad; en complemento de lo anterior y de manera puntual se tiene lo siguiente:

- Alta calidad del producto de extracción; minerales no metálicos, correspondiente a Arcillas.
- Su ubicación dentro de una región con tradición minera, considerando minerales no metálicos, específicamente Arcillas.
- La existencia de compradores potenciales (mercado) en espera de iniciar las actividades extractivas.
- En relación con lo anterior, una elevada concentración de materia prima de alta calidad en el sitio considerado.
- La simplicidad en el proceso extractivo, evitando con ello, la aplicación de procesos tecnológicos.
- La baja inversión requerida en los procesos de extracción y beneficio.

Criterios socioeconómicos

Basado en la búsqueda de dar continuidad con el trabajo extractivo **Grupo Minero Honey S.A. de C.V.**, ha considerado como área de oportunidad, una superficie de **4.31 ha** de terreno del predio **El Molcajete** propiedad de la empresa referida, con lo cual y dado su condición de ubicación y accesibilidad, se prevee que los costos por las actividades de preparación del sitio y en general, de todos aquellos previos a la extracción de Arcillas, sean bajos.

En complemento de lo anterior, dentro del cuadro siguiente, se establecen los criterios socioeconómicos aplicados en la selección del sitio.

Cuadro 2: Criterios socioeconómicos en la elección del sitio.

Criterio	Si	No	Observaciones
¿La mayor parte del proyecto, se encuentra en una zona con influencia de asentamientos humanos?	X		Favorece el proyecto
¿Es o se encuentra actualmente el área del predio, en terrenos con conflictos de linderos u otros conflictos sociales?		X	Favorece el proyecto
¿Los beneficios sociales con la actividad actual del área, generan más empleos, que la actividad a la cual se pretende dedicar el área?		X	Favorece el proyecto
¿Existe algún inconveniente en la disponibilidad, voluntad o inversión económica del responsable del proyecto para realizar		X	Favorece el proyecto



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Criterio	Si	No	Observaciones
las acciones necesarias a fin de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos que se generen con la ejecución del proyecto?			

En este sentido, las actividades previstas generarán derrama económica y empleo, en un área en donde se tiene alta marginación, con lo cual el proyecto favorecerá los indicadores de orden económico en el ámbito regional.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Como se ha establecido el CUSTF, se realizará dentro del predio **El Molcajete**, en donde se tienen la siguiente división general de superficies:

- Superficie total del predio: **28.6748 ha.**
- Superficie considerada de Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales: **4.31 ha.**

Dentro del cuadro siguiente, se presentan las coordenadas generales de localización del predio **El Molcajete**.

Cuadro 3: Coordenadas UTM del polígono del predio.

Punto	Coordenadas		Punto	Coordenadas		Punto	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	582781.68	2238807	14	582743.48	2239295.8	27	581877.02	2238711.4
2	582766.62	2238821.9	15	582657.33	2239196.6	28	581860.27	2238687.1
3	582729.05	2238840.3	16	582624.81	2239165.3	29	582076.15	2238696.8
4	582710.26	2238851.4	17	582525.74	2239094.3	30	582178.53	2238670.5
5	582695.17	2238871.8	18	582318.92	2238984.6	31	582266.63	2238659.6
6	582685.69	2238894.1	19	582213.88	2238974.2	32	582366.89	2238670.8
7	582680	2238909	20	582171.32	2238964.1	33	582513	2238674.5
8	582666.79	2238927.6	21	582039.01	2238888.4	34	582579.32	2238718.5
9	582645.55	2238953.6	22	581955.29	2238912.2	35	582616.39	2238721.2
10	582687.22	2238966.8	23	581895.24	2238857	36	582625.34	2238693.7
11	582724.22	2239067.6	24	581867.19	2238808.3	37	582666.13	2238662.4
12	582744.72	2239090	25	581893.68	2238754.4	38	582816.42	2238776.2
13	582775.58	2239118.1	26	581888.19	2238728.3			

Así mismo se presenta el plano general de predio, considerando en ello, la división de superficies e infraestructura existente, así como accesos al sitio del proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

En complemento de lo anterior, dentro del cuadro siguiente, se presentan las coordenadas de localización del polígono de **CUSTF**.

Cuadro 4: Localización de los polígonos de **CUSTF**.

CUSTF, Área de minado ³		
Punto	Coordenadas	
	Este (X)	Norte (Y)
A	582080.63	2238794.01
B	582041.63	2238866.88
C	582139.49	2238922.85
D	582178.74	2238945.3
E	582217.18	2238954.41
F	582324.81	2238965.05
G	582329.58	2238968.13
H	582412.66	2239012.31
I	582428.83	2238923.27
J	582366.99	2238881.03
K	582188.19	2238816.64

CUSTF, Camino de acceso ⁴		
Punto	Coordenadas	
	Este (X)	Norte (Y)
A	582164.55	2238811.67
B	582171.78	2238813.19
C	582222.11	2238728.07
D	582243.78	2238719.64
E	582274.08	2238718.33
F	582310.62	2238722.03
G	582404.04	2238719.16
H	582452.75	2238722.91
I	582498.69	2238721.64
J	582534.73	2238718.64
K	582552.36	2238712.61
L	582563.41	2238704.61
M	582556.43	2238701.02
N	582549.11	2238706.33
O	582533.28	2238711.74
P	582498.31	2238714.65
Q	582452.92	2238715.9
R	582404.2	2238712.16
S	582310.87	2238715.02
T	582274.28	2238711.31
U	582242.32	2238712.7
V	582217.31	2238722.42

De manera análoga, dentro de la imagen siguiente, se presentan lo sitios de Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales.

^{3 4} Obras y/o actividades, orígenes de la necesidad del cambio, en este caso del CUSTF.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

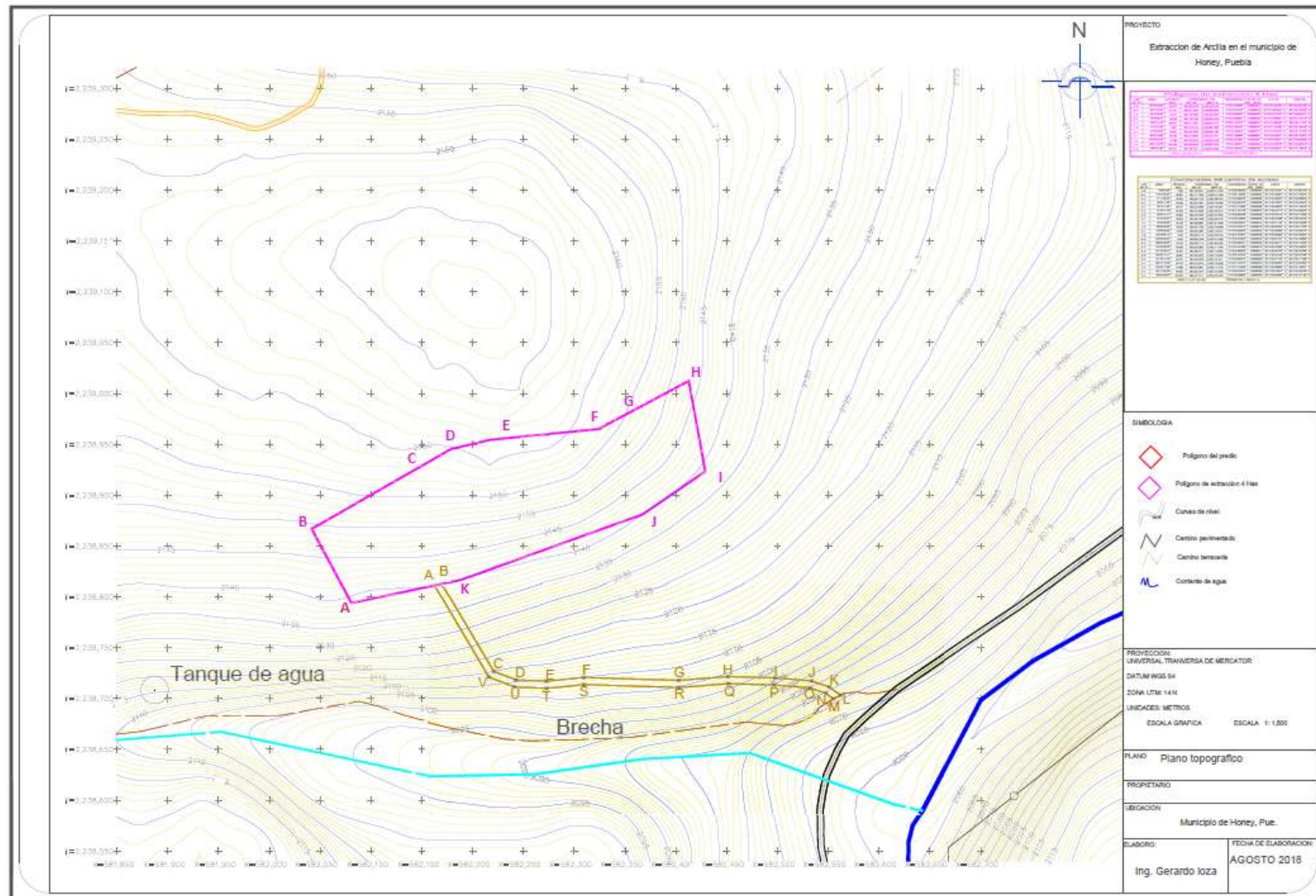


Figura 2: Localización del sitio de CUSTF (área de minado y camino de acceso).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Como se ha establecido el objetivo del **CUSTF**, es la realización de actividades de extracción de Arcillas, para lo cual se ha considerado su desarrollo en cuatro etapas, de lo cual se solicita una vigencia de 25 años. En este sentido la superficie considerada del proyecto, se dividió en 4 polígonos compactos de 1 ha cada uno de ellos, componente de cada etapa definida.

Cada etapa considera un período de ejecución de 5 años, dentro de los cuáles se realizarán las actividades de **CUSTF** propuestas, en los primeros seis meses del primer año de ejecución de cada una de ellas, lo cual se especifica dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 5: Duración del proyecto por etapas.

Etapas	Periodo	Sup. ha CUSTF	Mes Año 1	Objetivo
1	1-5	1 0.31	1-6	• CUSTF para realizar actividades de minado. • Apertura de camino de acceso.
2	5-10	1	1-6	• CUSTF para realizar actividades de minado. • Restauración de etapa 1.
3	10-15	1	1-6	• CUSTF para realizar actividades de minado. • Restauración de etapa 2.
4	15-20	1	1-6	• CUSTF para realizar actividades de minado. • Restauración de etapa 3.
	20-25			• Restauración de etapa 4. • Camino de acceso y abandono.

Basado en lo anterior, dentro del plano siguiente, se presentan las etapas componentes del proyecto; debe establecerse que el **CUSTF** para el camino de acceso, está propuesto para la primera etapa del proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

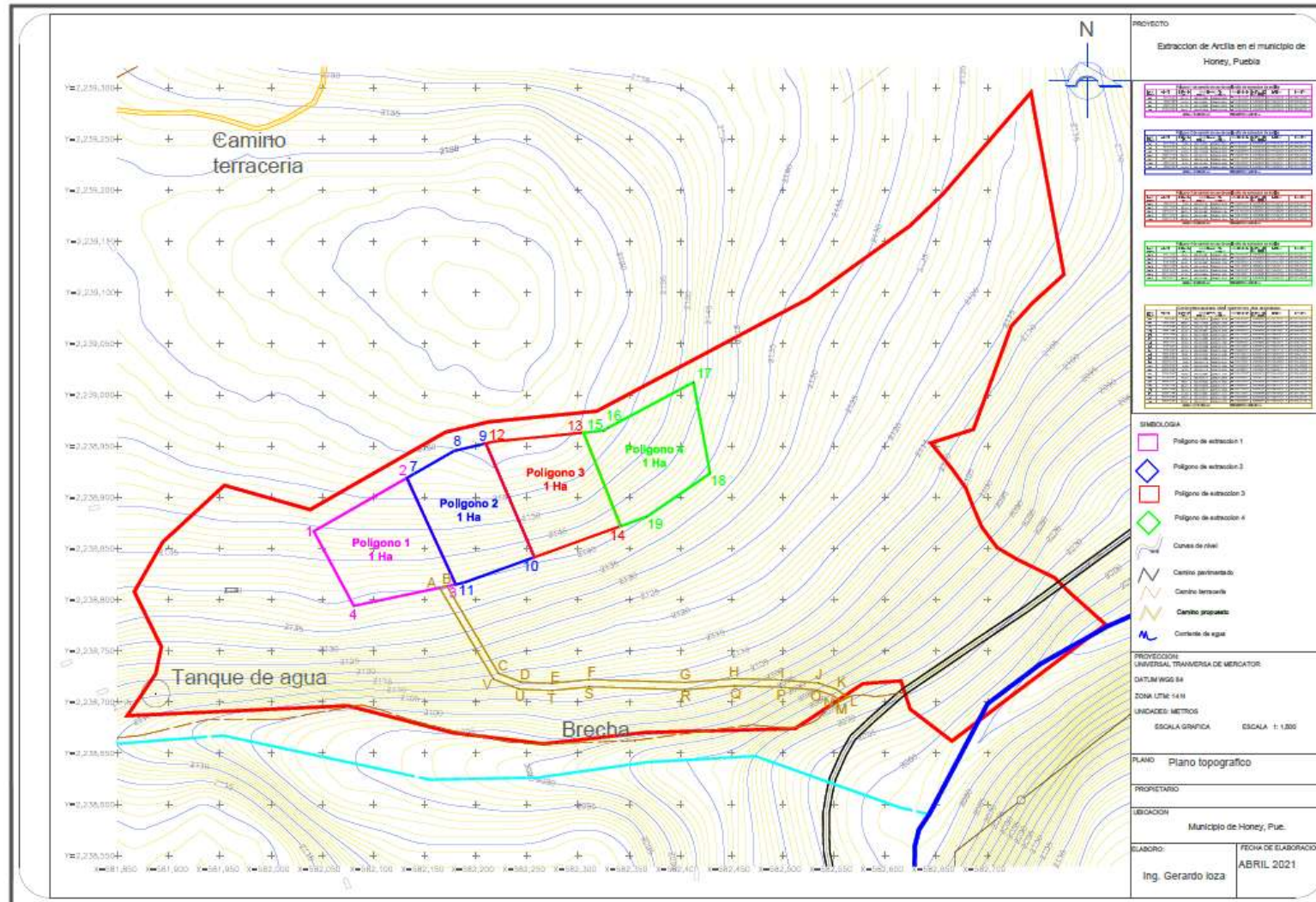


Figura 3: Etapas componentes del proyecto de CUSTF.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Basado en el plano anterior, dentro de recuadros siguientes, se presenta el cuadro de construcción de cada etapa propuesta.

Cuadro 6: Cuadro de construcción etapa 1.

Poligono 1 de cambio de uso de suelo sitio de extraccion de arcillas								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	80°13'49.25"	104.746	582,041.6393	2,238,866.8833	-0°16'18.812348"	0.99988319	20°14'44.588046" N	98°12'52.182328" W
2-3	155°22'8.90"	114.324	582,132.5621	2,238,918.8914	-0°16'19.721493"	0.99988337	20°14'46.243732" N	98°12'49.040102" W
3-4	258°8'54.96"	101.756	582,180.2099	2,238,814.9700	-0°16'20.240345"	0.99988347	20°14'42.858004" N	98°12'47.414905" W
4-1	331°50'48.90"	82.647	582,080.6348	2,238,794.0139	-0°16'19.042808"	0.99988327	20°14'42.189726" N	98°12'50.850246" W
AREA = 10,000.00 m2			PERIMETRO = 400.00 m					

Cuadro 7: Cuadro de construcción etapa 2.

Poligono 2 de cambio de uso de suelo sitio de extraccion de arcillas								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
2-7	80°13'49.25"	7.988	582,132.5621	2,238,918.8914	-0°16'19.721493"	0.99988337	20°14'46.243732" N	98°12'49.040102" W
7-8	80°13'49.25"	45.214	582,139.4980	2,238,922.8578	-0°16'19.808081"	0.99988338	20°14'46.371673" N	98°12'48.800471" W
8-9	78°39'59.47"	31.830	582,178.7430	2,238,945.3070	-0°16'20.284864"	0.99988346	20°14'47.095843" N	98°12'47.444116" W
9-10	156°53'10.19"	120.865	582,209.7151	2,238,952.6478	-0°16'20.657768"	0.99988353	20°14'47.329830" N	98°12'46.375436" W
10-11	250°11'49.76"	73.305	582,257.1619	2,238,841.4844	-0°16'21.170736"	0.99988362	20°14'43.706566" N	98°12'44.758368" W
11-3	258°8'54.96"	8.157	582,186.1921	2,238,816.6499	-0°16'20.336343"	0.99988348	20°14'42.909414" N	98°12'47.138520" W
3-2	335°22'8.90"	114.324	582,180.2099	2,238,814.9700	-0°16'20.240345"	0.99988347	20°14'42.858004" N	98°12'47.414905" W
AREA = 10,000.00 m2			PERIMETRO = 400.00 m					

Cuadro 8: Cuadro de construcción etapa 3.

Poligono 3 de cambio de uso de suelo sitio de extraccion de arcillas								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
9-12	78°39'59.47"	7.675	582,209.7151	2,238,952.6478	-0°16'20.657768"	0.99988353	20°14'47.329830" N	98°12'46.375436" W
12-13	84°21'12.70"	88.434	582,217.1827	2,238,954.4174	-0°16'20.747879"	0.99988354	20°14'47.386246" N	98°12'46.117767" W
13-14	158°18'22.71"	98.224	582,305.1881	2,238,963.1185	-0°16'21.801488"	0.99988372	20°14'47.855656" N	98°12'43.083164" W
14-10	250°11'49.76"	89.635	582,341.4981	2,238,871.8513	-0°16'22.191032"	0.99988380	20°14'44.681287" N	98°12'41.846758" W
10-9	336°53'10.19"	120.865	582,257.1619	2,238,841.4844	-0°16'21.170736"	0.99988362	20°14'43.706566" N	98°12'44.758368" W
AREA = 10,000.00 m2			PERIMETRO = 400.00 m					

Cuadro 9: Cuadro de construcción etapa 4.

Poligono 4 de cambio de uso de suelo sitio de extraccion de arcillas								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
13-15	84°21'12.70"	19.719	582,305.1881	2,238,963.1185	-0°16'21.801488"	0.99988372	20°14'47.855656" N	98°12'43.083164" W
15-16	57°14'41.36"	5.881	582,324.8118	2,238,985.0587	-0°16'22.036470"	0.99988376	20°14'47.715728" N	98°12'42.408498" W
16-17	61°59'45.85"	94.091	582,329.5897	2,238,988.1328	-0°16'22.094923"	0.99988377	20°14'47.814975" N	98°12'42.241319" W
17-18	169°42'16.60"	90.492	582,412.6640	2,239,012.3113	-0°16'23.106858"	0.99988394	20°14'49.239151" N	98°12'39.370837" W
18-19	235°39'49.48"	74.895	582,428.8370	2,238,923.2765	-0°16'23.257286"	0.99988397	20°14'48.340514" N	98°12'38.828050" W
19-14	250°11'49.76"	27.100	582,366.9934	2,238,881.0323	-0°16'22.499511"	0.99988385	20°14'44.975978" N	98°12'40.968470" W
14-13	338°18'22.71"	98.224	582,341.4981	2,238,871.8513	-0°16'22.191032"	0.99988380	20°14'44.681287" N	98°12'41.846758" W
AREA = 10,000.00 m2			PERIMETRO = 400.00 m					



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

II.1.4. Inversión requerida

Derivado de los datos proporcionados por representante legal de **Grupo Minero Honey S.A. de C.V.**, el **C. Martin Martínez Cruz**, para el desarrollo del proyecto de CUSTF por la extracción y/o aprovechamiento de **Arcillas Amarillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey en Estado de Puebla**, se ha considerado una inversión total de \$ XXXXXXXXXX mn XXXXXXXXXX

considerando entre otros aspectos:

- La planeación del proyecto.
- La adquisición de los terrenos.
- Las gestiones realizadas ante los diferentes órganos de gobierno (sea de competencia federal, estatal y/o municipal), a fin de obtener los permisos para su desarrollo.
- Los gastos administrativos derivados
- Finalmente el establecimiento del proyecto (abarcando la preparación del sitio, la construcción, la operación, el mantenimiento y abandono del sitio).

Dentro del cuadro siguiente se establece la inversión requerida por el desarrollo del proyecto.

Cuadro 10: Inversión requerida para el desarrollo del proyecto.

Concepto	Monto Total \$	%	Tipo de gasto	Observaciones
Planeación			Inversión	
Adquisición de los terrenos			Inversión	
Gestiones			Inversión	
Gastos administrativos			Operativo	
Herramienta e insumos de trabajo			Operativo	Proceso mecánico de trabajo
Acondicionamiento de sitio			Operativo	

Derivado de lo establecido dentro del cuadro anterior, el mayor gasto de inversión a fin de dar continuidad con el proyecto, corresponde a las actividades referentes a la adquisición de los terrenos, con el 56.84 % de la inversión requerida. Así mismo y en su complemento, dentro del concentrado siguiente se especifican los gastos de inversión y los gastos operativos de forma anual.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 11: Concentración de gastos en inversión y operación.

Concepto	Monto \$	%
Gastos de inversión		
Gastos operativos		
Total		

Por otra parte, el periodo de recuperación del capital, se basa en los volúmenes de producción mensual de **Arcilla Amarilla** y monto de venta, con respecto a los gastos en que se incurren. En relación con ello, dentro del concentrado siguiente se establece el valor de la producción por periodo.

Cuadro 12: Valor de la producción por periodo.

Volumen de producción		Valor de la producción	
Periodo	Ton	Valor unitario \$	Valor Total \$/Unidades
Diaria			
Mensual			
Anual			

En complemento de lo anterior, a continuación se presenta el tiempo de recuperación de la inversión, considerando en ello un período de amortización de los costos del terreno en 10 años, en tanto los gastos operativos de un año.

Cuadro 13: Periodo de recuperación de la inversión.

Periodo	Valor de la producción \$	Inversión				%	
		Costo de la tierra		Gastos operativos			Total
		\$	%	\$	%		
Diaria							
Mensual							
Anual							

De acuerdo con el cuadro precedente, el período de la recuperación de la inversión anual, se tiene lo siguiente:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

- El valor de la producción equivale al 51 % de la inversión inicial, en un periodo mensual.
- En un periodo anual, el valor de la producción, es mayor en seis veces la inversión inicial.

De lo anterior la inversión inicial podrá ser recuperada durante el primer año de operación del proyecto. Por otra parte y de manera análoga, dentro del cuadro siguiente, se especifican los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, durante las etapas de ejecución del proyecto.

Cuadro 14: Gastos derivados de la aplicación de impactos ambientales.

Etapas	Total	%	Monto Mensual \$	Monto Anual \$	Monto Total \$	Observaciones
Preparación del sitio						Acondicionamiento del sitio.
Operación						Operación en terrazas.
Mantenimiento						Mantenimiento de terrazas
Abandono						Restitución del sitio

De lo anterior, no se consideran actividades de establecimiento de infraestructura o equipo para operación, en virtud de las características extractivas y de beneficio del producto, siendo en todo momento mecánico.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Como se ha establecido, la superficie total del predio **El Molcajete** es de **28.6748 ha**. Dentro de esta superficie, caracterizada por áreas que estuvieron bajo manejo forestal, se tiene al bosque de Pino - Encino como ecosistema incidente, de lo cual y bajo el proyecto de **CUSTF**, se tiene la siguiente composición de superficie.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

- Superficie total del predio: 286,748.00 m²
- Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente: 43,127 m² de Bosque de Pino – Encino, equivalente al 15 % de la superficie total del predio.
- Superficie para obras permanentes: 0.0 m².

Dentro del concentrado siguiente, se establece la relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del predio.

Cuadro 15: Composición de la superficie de acuerdo con su condición actual.

Tipo	Sup. m ²	Sup. ha	%	Observaciones
Terrenos forestales				
Área de CUSTF (Área de Minado)	40,000.00	4.00	14	Área solicitada (minado)
Área de CUSTF (Camino de acceso)	3127.93	0.33	1	Área solicitada (camino de acceso)
Superficie para obras permanentes	0.00	0.00	0.00	
Superficie residual	243,620.07	24.36	85	
Superficie Total	286,748.00	28.67	100	

De la superficie de áreas naturales presente en el sitio del proyecto, la superficie de afectación por las actividades de **CUSTF** es de **4.31 ha** (4 ha de superficie de extracción de Arcillas y 0.31 ha por apertura de camino de acceso), lo que representa el **15 %**, con respecto a la superficie total del predio. Basado en lo anterior, la superficie residual que mantendrá su condición actual, corresponde al **85%** del área total del predio.

Finalmente de acuerdo con la zonificación de los terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal, con base en el inventario forestal nacional y el ordenamiento ecológico del territorio, se tiene la siguiente clasificación de superficies.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 16: Clasificación de superficies de acuerdo con la zonificación.

Zonas	Clasificación	Sup. en ha.	%
Zonas de Conservación y aprovechamiento restringido	Áreas Naturales Protegidas	0.00	0.00
	Superficie arriba de los 3,000 MSNM	0.00	0.00
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45°	0.00	0.00
	Superficies con vegetación de Manglar o Bosque mesófilo de montaña	0.00	0.00
	Superficie con vegetación en galería	0.00	0.00
Zona de producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta	0.00	0.00
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable Media	28.6748	100
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja	0.00	0.00
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas	0.00	0.00
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	0.00	0.00
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta	0.00	0.00
	Terrenos con degradación media	0.00	0.00
	Terrenos con degradación baja	0.00	0.00
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración.	0.00	0.00

Cuadro 17: Continuación.

Zonas	Clasificación	Sup. en ha.	%
Área de proyecto ⁵	Superficie de CUSTF.	4.31	15
	Superficie forestal residual.	24.5	85

Dentro de la figura siguiente, se presenta el uso actual de suelo o clasificación de superficies consideradas.

⁵ Establecido con la finalidad de verificar la condición de afectación de los terrenos forestales por el CUSTF propuesto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

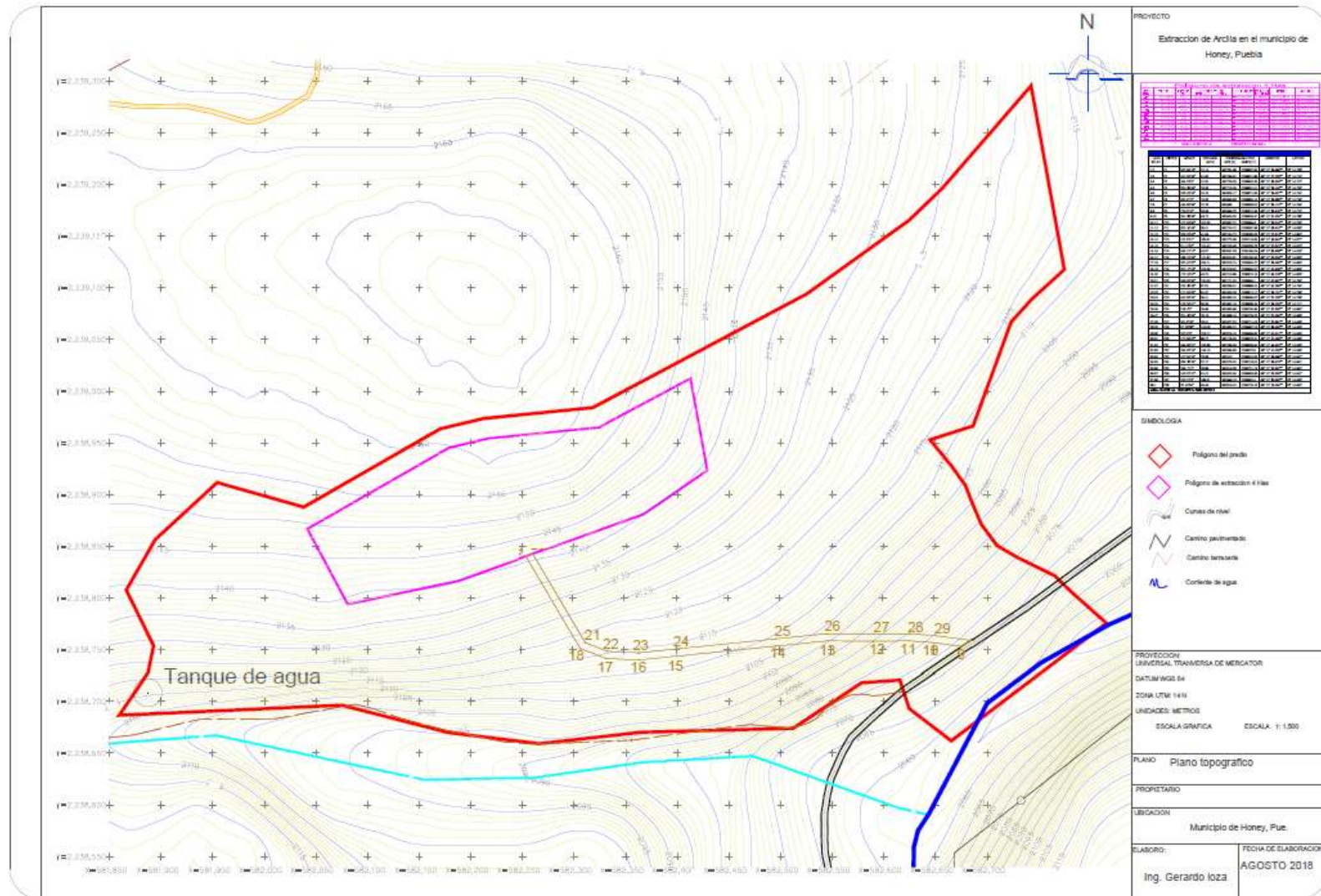


Figura 4: Clasificación de superficies.



II.1.6 Uso actual de suelo

En términos generales, el uso actual del suelo dentro del predio y de manera específica en el sitio del proyecto, corresponde al forestal⁶.

Cuadro 18: Uso actual de suelo dentro del predio.

Tipo	Sup. ha	%	Observaciones
Forestal	28.6748	100	Vegetación correspondiente a Bosque de Pino Encino.

Las áreas colindantes al sitio del proyecto presentan diferentes uso del suelo, teniéndose entre ellos: el uso forestal, habitacional, el uso agrícola y/o pecuario así como minero y de infraestructura (carreteras y líneas de transmisión eléctrica principalmente).

Así mismo, el uso potencial considerando la cartografía existente y los criterios técnicos que sustenten el posible uso alternativo del sitio, corresponde al minero, considerando la extracción de minerales no metálicos.

Cabe destacar que el área propuesta para **CUSTF**, no se encuentra en ninguna zonas de anidación, refugio, reproducción, conservación de especies en alguna categoría de protección (de acuerdo con la normatividad vigente), o bien las áreas de distribución de especies frágiles y/o vulnerables de vida silvestre y de restauración del hábitat; y en ninguna zona de aprovechamiento restringido o de veda forestal y de fauna, ni en ecosistemas frágiles

⁶ Es preciso señalar que en el ámbito de localización del proyecto, no se presenta alguna condición especial como son las zonas de atención prioritaria:

- Las zonas de anidación, refugio, reproducción, conservación de especies en alguna categoría de protección (de acuerdo con la normatividad vigente).
- Las áreas de distribución de especies frágiles y/o vulnerables de vida silvestre y de restauración del hábitat.
- Las zonas de aprovechamiento restringido o de veda forestal y de fauna.
- Los ecosistemas frágiles.



II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Como se ha establecido, el sitio del proyecto se localiza en las inmediaciones del poblado de **Honey**, municipio de **Honey** en el **Estado**, teniendo como referencia de sitios conocidos, el poblado mismo de **Honey**, en el cual se tienen todos los servicios básicos:

- Energía eléctrica.
- Agua potable.
- Drenaje.
- Sistema de recolección de residuos.
- Telefonía fija.
- Gas natural o LP.

Cabe destacar que derivado de la naturaleza del proyecto derivado del **CUSTF**, por la extracción y/o aprovechamiento de **Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey Estado de Puebla**, no se requiere del uso de los servicios señalados.

Así mismo debe destacarse que se cuentan infraestructura vial adecuada para la realización y operación del proyecto, considerando en ello, la carretera federal 106 Honey – Pahuatlán, sobre la cual y sobre el punto conocido como el Aguacate, entronca la carretera de terracería transitable todo el año de acceso al predio **El Molcajete del municipio de Honey**, condición de inicio para el desarrollo del proyecto.

II.2 Características particulares del proyecto

Como se ha establecido, el presente proyecto considera el **CUSTF** por la extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey Estado de Puebla**, de lo cual la actividad solicitada en evaluación corresponde al **CUSTF**.

II.2.1 Programa general de trabajo

El objetivo del **CUSTF**, es la realización de actividades de extracción de Arcillas, para lo cual se ha considerado su desarrollo en cuatro etapas, de lo cual se solicita una vigencia de 25 años, incluyendo todas las etapas definidas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

En este sentido la superficie considerada del proyecto, se dividió en 4 polígonos compactos de 1 ha cada uno de ellos, componente de cada etapa.

Cada etapa considera una vigencia de 5 años, dentro de los cuáles se realizarán las actividades de **CUSTF** propuesto en los primeros seis meses de cada una de ellas, lo cual se especifica dentro del concentrado siguiente.

En complemento de lo anterior, dentro del siguiente cuadro se presenta el programa calendarizado de trabajo, en donde se especifican las actividades de **CUSTF**.

Cuadro 19: Plan de trabajo por etapas.

Actividad	Año																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	1/mes												2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Preparación del Sitio (Actividades propias de CUSTF)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

⁷ Arrime, carga y transporte de productos maderables generados (considerando métodos mecánicos tradicionales en actividades de aprovechamiento forestal).

⁸ Correspondientes a residuos vegetales, derivados de las actividades de productos maderables (hojas y ramas), así como vegetación leñosa de estratos inferiores; considerando su picado y esparcimiento en sitios aledaños para su reincorporación al suelo.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Actividad	Año																											
	1/mes																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
de mitigación de los IA en camino.																												
Medidas preventivas y de mitigación de los IA en área de minado																												
Abandono (Limpieza)																												
Abandono (Nivelación)																												
Abandono (Restauración)																												
Abandono																												
Nivelación																												
Restauración del área (última etapa y camino)																												
Abandono																												

Cabe destacar que previo a la realización del cambio del **CUSTF**, o de manera específica a las acciones de la solicitud de esta gestión, se realizó la planeación del proyecto, así como la adquisición de los terrenos, lo cual inicio y concluyo en el **2021**. Por otra parte y bajo el programa general de trabajo del proyecto de **CUSTF**, se tiene lo siguiente:

La etapa de preparación de sitio del **CUSTF** para la primera etapa, considera y mediante métodos topográficos, el trazo del proyecto de lo que se tiene: el camino de acceso, así como el área de aprovechamiento o minado; paralelo a ello, las actividades de marca del arbolado por derribar.

En las tres etapas subsecuentes, las actividades de preparación de sitio, contemplan el trazo del proyecto y marca de la vegetación por extraer, para el área de minado.

La construcción del proyecto considerando el **CUSTF**, contempla el desmonte y extracción de productos maderables y semileñosos de las áreas trazadas o de **CUSTF**, considerando el trabajo bajo procesos mecánicos, y lineamientos utilizados en aprovechamientos forestales.



La **operación y mantenimiento** en el proyecto de **CUSTF**, contempla el despalme de esta área con uso el uso de maquinaria, tendiente a la eliminación de la capa orgánica⁹ de suelo.

El **abandono** considera el retiro de la maquinaria y equipo, así como la nivelación del terreno y ejecución de las actividades de restauración de la última etapa precedente;

A partir de lo anterior, se deberá continuar con las actividades de prevención y mitigación de impactos ambientales. Cabe destacar que el proyecto, consta de cuatro etapas periódicas de cinco años cada una de ellas, siendo el **CUSTF**, la etapa de preparación de sitio de este proyecto.

Las **actividades de construcción** contemplan el establecimiento del camino de acceso (tipo herradura, revestido, con obras de arte para el control hídrico), frente de corte (con un angula de inclinación menor de 75°, altura inicial no mayor de 20 m y terrazas posteriores, máxima de 7 m), el cual se mantendrá en cada etapa definida.

La **operación y mantenimiento** considera el funcionamiento del proyecto, es decir la extracción propia de las arcillas en el tajo (a cielo abierto), el mantenimiento del acceso, así como las condiciones propias del banco de materiales, hasta su agotamiento, considerando un horizonte proyectado de 20 años.

Así miso y dado el proceso de trabajo, se contempla la restauración del área, de cada etapa precedente, de acuerdo con la programación establecida.

El **abandono** considera el retiro de la maquinaria y equipo, así como la nivelación del terreno y ejecución de las actividades de restauración de la última etapa; área de minado y camino de acceso considerando la programación establecida.

Programa de las actividades de CUSTF

De manera específica y considerando las actividades de **CUSTF** señaladas, a continuación se establece el programa de **CUSTF**. Para lo anterior, se estima un periodo de seis meses de acuerdo con la siguiente programación.

⁹ Lo anterior con tractor ligero y esparcimiento del material en áreas aledaños para su reincorporación al suelo.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 20: Plan de trabajo para el CUSTF.

Actividad	Mes Año 1						Observaciones
	1	2	3	4	5	6	
Trazo de proyecto							Áreas de CUSTF y camino de acceso
Marca del arbolado por derribar							Áreas de CUSTF , camino de acceso
Desmonte (área de CUSTF)							Bajo lineamientos de aprovechamiento Forestal
Extracción de productos maderables							Bajo lineamientos de aprovechamiento Forestal
Control de residuos							Bajo lineamientos de aprovechamiento Forestal
Despalme (área de CUSTF)							Eliminación de capa orgánica de suelo
Abandono etapa 1	Año 6 - 10						Limpieza, Nivelación de terreno y restauración
Abandono etapa 2	Año 11 - 15						Limpieza, Nivelación de terreno y restauración
Abandono etapa 3	Año 15 - 20						Limpieza, Nivelación de terreno y restauración
Abandono etapa 4	Año 20 - 25						Limpieza, Nivelación de terreno y restauración

Esta actividad y de acuerdo con la programación establecida, se prevé su desarrollo y/o ejecución en el año en el año 1, 5, 10 y 15 de la vida útil del proyecto.

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

En este apartado se establece en primera instancia, los estudios que fueron empleados para la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

1) Estudios de campo y gabinete realizados

En la elaboración del presente proyecto se efectuaron en campo y laboratorio, los estudios de mecánica de suelos y composición química de las arcillas; por otra parte y bajo metodologías de tipo biológico se realizaron en campo, los estudios de flora y fauna presentes en el sitio del proyecto, lo anterior apoyado en estudios de gabinete, la determinación de las características físicas y biológicas del sitio del proyecto y sistema ambiental.

Basado en la composición y propiedades de los terrenos, los dos primeros estudios correspondientes, fueron elementos fundamentales en el desarrollo del proyecto ejecutivo de **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, de lo cual diversos elementos de sus componentes, fueron incorporados en la presente manifestación de impacto ambiental.



- De manera particular, el estudio de mecánica de suelos, se realizó con la finalidad de establecer las condiciones bajo las cuales se realizará el tajo, o frente de extracción.
- De manera análoga, el estudio referente a la composición química de las arcillas se consideró, a fin de establecer las propiedades de las arcillas en relación con los requerimientos de la industria, de lo cual se tuvo una correspondencia.

En tanto con los estudios de flora y fauna, fue posible definir las áreas de CUSTF, considerando además de ello:

- La descripción de los tipos de vegetación y uso del suelo que serán afectados por los trabajos del proyecto, así como de aquellos que se distribuyan en el ámbito de influencia, considerando su descripción, composición y estructura del ecosistema
- Análogamente, establecer la presencia de fauna silvestre en el sitio y ámbito de influencia, con la finalidad de establecer las medidas para su protección.
- Complementariamente, establecer la afectación de especies tipificadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, especificando el grado de afectación en la población de dichas especies, en caso de su presencia.

Métodos

En la determinación de la cubierta vegetal en la superficie del sitio del proyecto, se consideraron dos aspectos fundamentales.

El **primero** de ellos correspondiente al establecimiento de la vegetación por afectar de las áreas de **CUSTF**, para lo cual se realizó un muestreo de las especies arbóreas por afectar, considerando la identificación de especies, así como la estimación del número de individuos y volumen de extracción por especie¹⁰.

El **segundo** elemento corresponde a la determinación propiamente dicha, de la cubierta vegetal del suelo, lo que nos permite evaluar el estado de una comunidad biológica, entre los que destaca la diversidad, densidad, rareza,

¹⁰ Lo anterior se basa en un diseño de muestreo sistemático, con el uso de sitios de dimensiones fijas de 1000 m², considerando una intensidad de muestreo de 9.23%, con 4 sitios levantados.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

naturalidad, presencia de endemismos, estado vegetativo, papel como soporte de vida y del paisaje entre otros aspectos.

Para lo anterior y como primer elemento se consideró la identificación de las especies presentes en el sitio del proyecto, así como sus condiciones naturales, lo cual se basó en los siguientes elementos:

Cuadro 21: Aspecto a considerar en la identificación de especies.

Aspectos a considerar	Material botánico																		
Objetivo	Colectar o fotografiar ejemplares para la identificación de las especies presentes.																		
Fotografías	- Se utilizó como elemento primario en la determinación de las especies presentes fundamental, para establecer la estructura y composición del ecosistema (evidencia de los diferentes estratos y la dominancia de especies). - Otro aspecto, fue la determinación de las especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. - De lo anterior se consideró la fotografía de los ejemplares con hojas, tallos, corteza, flores y frutos para su mejor identificación en gabinete. - De manera paralela, se fotografiaron distintos sitios para lograr la determinación de los diferentes tipos de vegetación, uso actual del suelo y estructura de los ecosistemas.																		
Equipo y materiales	Cabe destacar que en algunos casos por deficiencias en el proceso de identificación, se utilizaron métodos alternos y tradicionales de colecta de ejemplares (uso de prensa botánica, tijeras de corte, guantes, papel periódico, cartón corrugado en piezas del mismo tamaño que la prensa, bolsas de papel, navaja, etc.), para su comparación con literatura y herbarios.																		
Catálogo y listado	Una vez identificadas las plantas se procedió a con los análisis de vegetación considerados, en el desarrollo del presente proyecto.																		
Establecimiento de un diseño de muestreo	<table><tr><th>Estrato</th><th>Arbóreo</th><th>Arbustivo</th></tr><tr><td>Diseño de muestreo</td><td>Sistemático</td><td>Sistemático</td></tr><tr><td>Número de sitios</td><td>4</td><td>16</td></tr><tr><td>Superficie muestreada</td><td>0.4 ha</td><td>0.16 ha</td></tr><tr><td>Tamaño de los sitios</td><td>1000 m²</td><td>100 m²</td></tr><tr><td>Intensidad de muestreo</td><td>9.23%</td><td>3.7 %</td></tr></table>	Estrato	Arbóreo	Arbustivo	Diseño de muestreo	Sistemático	Sistemático	Número de sitios	4	16	Superficie muestreada	0.4 ha	0.16 ha	Tamaño de los sitios	1000 m²	100 m²	Intensidad de muestreo	9.23%	3.7 %
Estrato	Arbóreo	Arbustivo																	
Diseño de muestreo	Sistemático	Sistemático																	
Número de sitios	4	16																	
Superficie muestreada	0.4 ha	0.16 ha																	
Tamaño de los sitios	1000 m²	100 m²																	
Intensidad de muestreo	9.23%	3.7 %																	

De manera específica, se consideró un diseño de muestreo sistemático en la superficie del proyecto, tomando como base la superficie de **CUSTF** (área de minado y camino o área de acceso); el tamaño de los sitio, fue de dimensiones fijas de 100 m².

La distribución de los sitio en las unidades de superficie establecida, se realizó sobre la cartografía generada, ubicándolos en forma equidistante con rumbo



franco, numerados en forma consecutiva. La información recabada en esta etapa, se refiere a los datos de control y ecológicos del sitio; el objetivo principal es el de contar con elementos suficientes para la evaluación de la situación actual en cuanto al suelo, relieve y pendiente, hidrología, así como vegetación y fauna.

Para el estrato arbustivo, la intensidad de muestreo fue de **3.7 %**, lo cual resulto del levantamiento de **16** sitios de dimensiones fijas de **100 m²**, equivalentes a **0.16 ha** de las **4.31 ha** del proyecto de **CUSTF**; en tanto para el estrato arbóreo la intensidad fue del **9.3 %**, derivado del **4** sitios de dimensiones fijas de **1000 m²**, en ambos casos bajo un arreglo sistemático, en la superficie de **CUSTF**.

Con lo anterior, se buscó establecer la diversidad y la densidad de las especies, principalmente las incluidas bajo alguna categoría de riesgo en la **NOM 059-ECOL-SEMARNAT-2010**.

En los sitios de muestreo se consideró la composición del perfil y la altura de la vegetación, lo cual permitió caracterizar a la vegetación de una forma más precisa.

Los patrones de distribución de los organismos que habitan el planeta dependen fuertemente de la interacción dinámica de elementos físicos como el clima, relieve, suelo y de las interacciones bióticas que se establece entre ellos (Meza y López 1997).

El tercer método, considera la evaluación de la fauna en el sitio del proyecto y área de influencia, lo cual se evaluó de acuerdo con lo siguiente:

Los anfibios y reptiles comparten ciertas características fisiológicas y ecológicas como la ectotermia, lo cual regula en gran medida los sitios donde pueden encontrarse. De manera general e históricamente estos dos grupos de vertebrados se colectan siguiendo la misma metodología aunque ciertos grupos específicos requieren metodologías especiales. La colecta de anfibios y reptiles dentro del área de estudio consistió en hacer recorridos en transectos aleatorios por tiempo tratando de abarcar toda el área de estudio.

Los transectos se realizaron de 09:00 horas a 12:00 horas y de 16:00 horas a 18:00 horas, cubriendo así los diferentes horarios de actividad de los anfibios y reptiles. En cada recorrido se revisaron el micro hábitat posible en los que se pudieran encontrarse anfibios y reptiles (bromelias, árboles, troncos caídos, hojarasca, bajo rocas, pastos, orillas de los cuerpos de agua, charcas, etc.).



La presencia de la mayoría de los grupos de anfibios depende de la existencia de cuerpos de agua (permanentes o temporales) o sitios con altos niveles de humedad (bromelias, acumulación de hojarasca, troncos podridos, etc.). Es importante mencionar que el éxito en la colecta de estos vertebrados, depende en mucho de factores ambientales como la estacionalidad. Siendo más abundantes en época de lluvias.

Para registrar a los mamíferos se realizó una valoración en el área de estudio para ubicar zonas de actividad; es decir, zonas donde se hayan encontrado rastros indirectos, como huellas o excretas, de mamíferos medianos tales como, la zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), el mapache (*Procyon lotor*), el tlacuache (*Didelphis virginiana*); así como sitios cercanos a cultivos pues la mayoría de las especies de roedores están asociadas a estos sitios. La identificación de estos registros se realizara con la ayuda de las obras de Aranda (2000) y Ceballos y Oliva (2005).

Para obtener registros de las especies de aves del área de estudio, se realizaron recorridos para establecer estaciones de observación, en ellas se permaneció durante las primeras horas del día, aproximadamente de 7 a 10 de la mañana y las ultimas horas del día, aproximadamente de 5 a la puesta del sol, ahí se tomaron fotografías de las aves cercanas a la estación, con la ayuda de un telefoto zoom, para posteriormente identificarlas con la ayuda de guías de campo de Morales y Urbina (1996), Peterson y Chalif (1998), Sibley (2000) Howell y Webb (2005). Lo anterior se apoyó con entrevistas a los pobladores de la región, a fin de determinar la incidencia de algunas especies animales de las que se reporta su existencia.

Consulta Técnica

- **Geología y Geomorfología:** Estos datos se obtuvieron por medio de la carta vectorial geológica a escala 1:50,000. Además de haber realizado visitas al sitio de interés, para poder verificar algunas referencias de las cartas con datos visuales, como lo son la morfología y topografía que presenta el **Sistema Ambiental**, entre otros.
- **Geohidrología:** Los datos geohidrológicos se obtuvieron principalmente por salidas de campo realizadas a la zona de interés y por medio de las cartas vectoriales de hidrología de aguas superficiales y de aguas subterráneas.
- **Vegetación:** El tipo de vegetación y uso actual del suelo se obtuvieron de la carta vectorial de este tema, a escala 1:50,000 y del libro de Rzedowski,



1986. Además de que se corroboraron los datos realizando una visita de campo al sitio de interés.

- **Edafología:** Para la clasificación del suelo se usó una guía de suelos mundiales, avalada por la FAO-UNESCO 1970 y modificada por DGG (Dirección General de Geografía), además que durante el estudio de geotecnia se obtuvieron muestras del suelo para analizar sus propiedades, como lo son: humedad optima, composición granulométrica, límites de consistencia líquido y plástico, peso volumétrico del lugar, peso volumétrico seco suelto, por ciento de compactación del lugar, valor relativo de soporte con pruebas de Porter estándar, y contenidos de agua de cada estrato.
- **Socio economía:** Los datos socioeconómicos del municipio de Honey, se obtuvieron de los Anuarios Estadísticos del INEGI en su versión 2010; y por la Enciclopedia de los Municipios de Puebla por la SEGOB del año 2000 y del SNIM (Sistema Nacional de Información Municipal), CD versión 7.0 con sistemas asociados.
- **Mecánica de suelos:** considerando el estudio realizado, tendiente a establecer el ángulo máximo de corte y altura terrazas (propio del proceso constructivo, posterior al CUSTF).

2) Vegetación por ser afectada

Definido los mecanismos para el levantamiento de la información en campo y derivado del análisis de la información para las áreas de CUSTF, el tipo de vegetación por afectar corresponde a Bosque de Pino – Encino. Dentro del siguiente concentrado, se establece la vegetación que será afectada por el CUSTF propuesto, especificando la superficie de afectación por cada tipo de vegetación y/o especie, detallando en número de individuos, volumen y/o densidades de afectación con nombres comunes y científicos.

Cuadro 22: Vegetación por afectar de acuerdo con el CUSTF¹¹.

Sup. m ²	Tipo de vegetación	Especie	Nc.	No árboles	Volumen m ³ r
4.31	Bosque de Pino Encino	<i>Quercus obtusata</i> Humb. & Bonpl.	Encino	302	372
		<i>Quercus laurina</i> Bonpl.	Encino	129	54
		<i>Quercus glabrescens</i> Benth.	Encino	172	182
		<i>Quercus crassifolia</i> Humb. & Bonpl.	Encino	86	39
		<i>Meliosma alba</i> (Schltdl.) Walp. (XAL)	Encino	690	20
4.31				1379	667.27

¹¹ Contempla el área de minado con 4 ha y del camino de acceso con 0.31 ha.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Basado en el cuadro anterior, el volumen de afectación será de **667.27 m³ r**, en **1357** árboles dentro de una superficie de **4.31 ha** de terrenos en donde se realizará el **CUSTF**.

Cabe destacar que de las especies identificadas en el estrato arbóreo, no se encontró dentro de los listados de la **NOM-059-SEMARNT-2010** (Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo).

Adicionalmente dentro del concentrado siguiente y basado en datos de abundancia relativa, se presenta la estimación de la vegetación de estratos inferiores, que se estima remover, por las actividades de **CUSTF**, propuesto

Cuadro 23: Vegetación por afectar de acuerdo con el CUSTF, estratos inferiores.

No.	Especie		Habito	No. Invid. Totales
	Nombre científico	Nc.		
1	<i>Quercus castanea</i> Née.	Encino capulincillo	Ar	862
2	<i>Quercus conspersa</i> Benth.	Encino Blanco	Ar	862
3	<i>Quercus affinis</i> M. Martens & Galeoti	Encino	Ar	431
4	<i>Quercus crassifolia</i> Humb. & Bonpl.	Encino	Ar	431
5	<i>Quercus macrophylla</i> Née.	Encino amarillo	Ar	862
6	<i>Magnolia schiedeana</i> Schltdl.	Magnolia	Ar	1,509
7	<i>Ternstroemia sylvatica</i> Choisy.	Trompillo	Ar	1,293
8	<i>Picramnia antidesma</i> Sw.	Chilillo	Ar	1,078
9	<i>Pinus patula</i>	Ocote colorado	Ar	431
10	<i>Crataegus mexicana</i> Moc. & Sessé ex DC.	Tejocote	Ar	862
11	<i>Prunus persica</i> L. Batsch.	Duraznillo	Ar	1,724
12	<i>Prunus samydoides</i> Schltdl.	Capulín	Ar	1,078
13	<i>Prunus serótina</i> .	Capulín	Ar	431
14	<i>Meliosma alba</i> (Schltdl.) Walp. (XAL)	Palo Blanco	Ar	1,293
15	<i>Stenostephanus haematodes</i> (Schltdl.) T.F. Daniel	Palo Blanco	Ab	5,172
16	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sauco	Ab	862
17	<i>Oreopanax xalapensis</i> .	Mano de león	Ab	3,664
18	<i>Ageratina areolaris</i> (DC.) Gage ex B.L.	Flor de espuma	Ab	862
19	<i>Ageratina ligustrina</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.	Hierva amarga	Ab	1,078
20	<i>Baccharis conferta</i> H.B. & K.	Escobilla	Ab	431
21	<i>Melampodium divaricatum</i> L. C. Rich.	Tajonal	Ab	647
22	<i>Senecio angulifolius</i> DC.	Hierba cana	Ab	647
23	<i>Vernonia deppeana</i> Less.	Hierba del ángel	Ab	647
24	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.).	Calahuala.	Ab	1,078
25	<i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxon.	Helecho común/Caopetate	Ab	2,155



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

No.	Especie		Habito	No. Invid. Totales
	Nombre científico	Nc.		
26	<i>Dryopteris expansa</i> Adans.	Helecho de la madera	Ab	1,293
27	<i>Megalastrum pulverulentum</i> (Poir.) A.R. Sm. & R.C. Moran.	Helecho	Ab	862
28	<i>Vaccinium leucanthum</i> Schltld.	Cahuiche	Ab	1,078
29	<i>Salvia elegans</i> Vahl.	Hierva del Burro	Ab	1,293
30	<i>Trophis mexicana</i> (Liebm.) Bureau.	Estrellita	Ab	647
31	<i>Rubus saxatilis</i> L.	Zarza	Ab	1,940
32	<i>Rubus ulmifolius</i> .	Zarza	Ab	3,664
33	<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schltld.	Trompetilla/campanita	Ab	862
34	<i>Lycianthes geminiflora</i> (Martens & Galeotti) Bitter.	Trompetilla/campanita	Ab	1,509
35	<i>Thelypteris proctorii</i> A.R.Sm. & Lellinger.	Helecho	Ab	647
36	<i>Thelypteris rudis</i> (Kunze) Proctor.	Calahuala.	Ab	862
37	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	Ortiga	Ab	1,293
38	<i>Lantana velutina</i> Mart. & Gal.	Chicamole	Ab	647
39	<i>Tillandsia dugesii</i> .	Bromelia	Ep	862
40	<i>Tillandsia imperialis</i> E. Morren ex Roezl.	Bromelia	Ep	1,078
41	<i>Tillandsia usneoides</i> .	Heno	Ep	8,836
42	<i>Elaphoglossum muscosum</i> (Sw.) T. Moore.	Helecho Lengua de Venado	Ep	2,155
43	<i>Laphoglossum rubescens</i> H.	Helecho Lengua de Venado	Ep	431
44	<i>Polypodium polypodioides</i> (L.) Watt.	Helecho	Ep	2,371
45	<i>Polytrichum</i> sp.	Musgo	Ep	387,900
46	<i>Maianthemum</i> sp.	Milla	Ep	647
47	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> .	Culantrillo negro	Hr	862
48	<i>Asplenium trichomanes</i> L. Sp. Pl.	Asplenium	Hr	862
49	<i>Bidens cernua</i> L.	Cáñamo	Hr	1,293
50	<i>Bidens odorata</i> Cav.	Aceitilla	Hr	647
51	<i>Bidens pilosa</i> L.	Mozote	Hr	647
52	<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	Dahlia roja	Hr	431
53	<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.		Hr	2,155
54	<i>Mikania pyramidata</i> Donn. Sm.		Hr	1,078
55	<i>Pseudognaphalium chartaceum</i> (Greenm).	Gordo lobo	Hr	1,078
56	<i>Pseudognaphalium inornatum</i> (DC.).	Gordo lobo	Hr	1,940
57	<i>Pseudognaphalium oxyphyllum</i> (DC.) Kirp.	Gordo lobo	Hr	1,509
58	<i>Rumfordia floribunda</i> DC.	Tacote amarillo	Hr	1,509
59	<i>Stevia serrata</i> Cav.	Cola de Borrego	Hr	862
60	<i>Tagetes feotidissima</i> DC.	Circo real	Hr	647
61	<i>Tagetes filifolia</i> Lag.	Anís de Monte	Hr	1,293
62	<i>Taraxacum officinale</i> Webb.	Diente de león	Hr	862
63	<i>Verbesiana tetraptera</i> (Ortega) A. Gray.		Hr	862
64	<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	Gallito de monte	Hr	647
65	<i>Ipomoea elongata</i> Choisy.	Campanitas	Hr	862
66	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.	Campanitas	Hr	1,078
67	<i>Cyperus manimae</i> Kunth.	Coquito	Hr	3,664



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

No.	Especie		Habito	No. Invid. Totales
	Nombre científico	Nc.		
68	<i>Cyperus odoratus.</i>	Coquito	Hr	3,233
69	<i>Polystichum munitum.</i>	Helecho espada	Hr	647
70	<i>Salvia candelabrum Boiss</i>	Salvia	Hr	3,233
71	<i>Salvia patens Cav.</i>	Salvia	Hr	1,509
72	<i>Salvia tiliifolia Vahl.</i>	Salvia	Hr	2,371
73	<i>Cuphea aequipetala Cav.</i>	Hierba del cáncer	Hr	1,078
74	<i>Anoda cristata (L.) Schltld.</i>	Malva chica	Hr	1,940
75	<i>Conostegia subcrustulata.</i>	Lengua de vaca	Hr	3,879
76	<i>Fuchsia microphylla Kunth.</i>	Chahua	Hr	2,586
77	<i>Lopezia miniata Lag. ex DC.</i>	Aretillo	Hr	862
78	<i>Lopezia racemosa Cav.</i>	Aretillo	Hr	1,078
79	<i>Aristida ternipes Cav.</i>	Pasto tres barbas	Hr	6,896
80	<i>Avena fatua L.</i>	Avena silvestre	H	4,526
81	<i>Bouteloua repens.</i>	Zacate sabanilla	Hr	8,620
82	<i>Cenchrus clandestinus (Hochst. ex Chiov.)</i>	Pasto	Hr	16,594
83	<i>Cynodon nlemfuensis Vanderyst.</i>	Estrella Africana	Hr	21,335
84	<i>Ichnanthus pallens (Sw.) Munro ex Benth.</i>	Carrusillo	Hr	7,758
85	<i>Lasiacis divaricata (L.) Hitchc</i>	Yerba de caña	Hr	20,042
86	<i>Sporobolus indicus (L.) R.Br.</i>	Pasto Alambre	Hr	7,758
87	<i>Trisetum virletii E.Fourn.</i>	Pasto	Hr	6,465
88	<i>Monnina ciliota. D.C.</i>	Hierba lechera	Hr	647
89	<i>Polypodium vulgare.</i>	Helecho dulce	Hr	1,078
90	<i>Serpocaulon triseriale (Sw.) A.R. Sm.</i>		Hr	647
91	<i>Adiantum poiretii Wikstr.</i>	Helecho culantrillo	Hr	862
92	<i>Pteris altissima.</i>	Helecho de lima	Hr	862
93	<i>Alchemilla pectinata Kunth; L.</i>	Mano de león	Hr	4,095
94	<i>Crusea coccinea - DC.</i>	Lengua de vaca	Hr	431
95	<i>Geophila repens (L.) I.M.Johnst. Johnston, I.M.</i>	Oreja de ratón	Hr	4,741
96	<i>Spermacoce tenuior L.</i>	Suspiro	Hr	647
97	<i>Genus lycianthes.</i>	Campanilla	Hr	1,078
98	<i>Dichromanthus cinnabarinus (Lex.) Garay.</i>	Zapatila	Hr	431
99	<i>Samilax auriculata Walter.</i>	Bambú	Hr	1,509
100	<i>Smilax aristolochiifolia Mill.</i>	Sarsapilla	Hr	1,509
101	<i>Smilax glauca Walter.</i>	Alambrillo	Hr	647
102	<i>Smilax tamnoides L.</i>	Zarzaparrilla	Hr	1,509
103	<i>Psittacanthus calyculatus (DC.) G. Don.</i>	Muérdago	Hp	862
				619,994

Cabe destacar que la vegetación presente, se removerá de acuerdo con la etapa respectiva, considerando la programación establecida.



3) Técnicas empleadas para la remoción de la vegetación, despalme y remoción

En relación con lo anterior, las técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte y despalme serán manuales y con el uso de maquinaria respectivamente, lo cual se especifica a continuación.

Desmonte

- Previo al desmonte se realizarán actividades de ahuyentamiento de la fauna silvestre en los sitios de **CUSTF** y áreas aledañas, para la etapa correspondiente del **CUSTF** propuesto.
- Posteriormente cada área o polígono, será delimitado con el uso de métodos topográficos.
- Los árboles y/o individuos de extracción, serán marcados por el responsable técnico.
- El corte será con motosierra bajo el método de derribo direccional (considerando estrategias de aprovechamientos forestales).
- Los arboles serán seccionado y extraídos del sitio; apilados para su traslado bajo arrime manual.
- Bajo este mismo proceso se realizarán los trabajos de especies semi leñosas.
- Los residuos del aprovechamiento, serán picados y esparcidos en las áreas aledañas, para su reincorporación al suelo.

Despalme

Para el despalme, se realizar de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos considerando la eliminación de la capa de suelo orgánico, tendiente a establecer el afloramiento del material de extracción (Arcillas Amarillas).

De lo anterior y previo al establecimiento del tajo o frente de extracción, en un espesor del orden de 30 cm promedio, se despalmará la capa superficial de suelo orgánico. Bajo esta consideración el volumen de despalme, se basa en la superficie de **CUSTF**, con respecto a la profundidad, de los que se desprenden los siguientes elementos de cálculo:

- Superficie de **CUSTF**: 4.31 ha.
- Profundidad suelo orgánico mínima: 20 cm.
- Profundidad máxima: 40 cm.
- Profundidad promedio: 30 cm.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

- Volumen total de despalme en sitios de CUSTF: 12930 m³.

Para lo anterior, la extracción de suelo orgánico en el área de CUSTF, se realizara con el uso de maquinaria, considerando un tractor D6.

Debe destacar que las actividades de CUSTF, se realizarán en forma paulatina de acuerdo con la programación establecida, por lo que el volumen de despalme considera: 3,930 m³ para la primera etapa y 3,000 m³ para las tres etapas subsecuentes.

4) Programa de Protección para aquellas especies que se distribuyen en el sitio del proyecto que estén consideradas en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNT-2010

De la evaluación de las especies identificadas en el sitio del proyecto, se concluyó que se distribuye una especie listada bajo status de **Amenazada**, de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNT-2010**, lo cual se especifica dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 24: Especies identificadas en el sitio del proyecto o de CUSTF, incluidas en la NOM-059-SEMARNT-2010

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Bromeliaceae	<i>Tillandsia imperialis</i> E. Morren ex Roezl.	Bromelia	Ep	A/Ne	Na
<i>Habito</i> , Ar=Árbol, Ab=Arbusto, Hr=Hierba, Hp=Hemiparásita. Ep=Epífita, Or=Orquídea. <i>Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010</i> , Ni =No incluida, A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Especial. <i>Origen para México</i> , Na=Nativa, Ne= No endémica In=Introducida.					

Previo a establecer el programa de protección de esta especie, se establecen sus principales características:

- Hábito de Especie: Epífita.
- Tipo: Bromelia
- Hospedero: Encinos.
- Especies: *Quercus obtusata* Humb. & Bonpl., *Quercus laurina* Bonpl., *Quercus glabrescens* Benth., *Quercus crassifolia* Humb. & Bonpl. y *Meliosma alba* (Schltdl.) Walp. (XAL)



En el sitio del proyecto o de CUSTF, la especie considerada *Tillandsia imperialis* E. Morren ex Roezl., denominada comúnmente Bromelia Reyna, se establece en las especies arbóreas del genero *Quercus* (Encinos), que conforman el estrato superior, en donde los individuos alcanzan alturas mayores a 20 m.

Basado en lo anterior y dado las características propias del presente proyecto, el programa de protección para esta especie, se basa en su rescate, lo cual se tipifica en el inciso siguiente.

5) Programa de Rescate de Flora y Fauna que deberá instrumentarse previamente a las actividades de despalde, desmonte y/o remoción

Bajo las consideraciones indicadas, las **medidas de protección de flora y fauna silvestre**, contiene un conjunto de acciones orientadas al rescate de especies silvestres presentes en el sitio del proyecto, así como a la prevención mitigación, reparación y compensar de los impactos ambientales potenciales del proyecto, conforme a las siguientes acciones:

Para el caso de Flora:

- La Identificación y censo de las especies de flora silvestre susceptibles de protegerse y conservarse por etapa del proyecto.
- La ubicación de las áreas destinadas para la reubicación.
- La justificación de las técnicas seleccionadas para realizar el rescate.
- Las Acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 85%.
- La Calendarización de actividades y acciones a desarrollar.
- Las medidas de mitigación o compensación adicionales derivadas de los posibles impactos originados por la aplicación de las acciones antes citadas.

Para el caso de fauna:

- Acciones de ahuyenta miento de fauna, y de ser el caso de rescate y reubicación por etapa del proyecto.
- Ubicación de las áreas destinadas para la reubicación.



POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

- Descripción de las técnicas empleadas para realizar el manejo de los individuos.
- Finalmente la generación de la bitácora de seguimiento.

A partir de lo anterior, se presentan los siguientes objetivos a cumplir con las acciones de protección y rescate de flora y fauna silvestre.

1. Objetivos

En términos generales, el objetivo general del programa de rescate de especies corresponde al siguiente:

Establecer las medidas de recuperación de especies silvestres, como medidas de mitigación y compensación de impactos ambientales, derivado de las acciones de CUSTF por el desarrollo del proyecto **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto en el predio el Molcajete**, dentro del municipio de Honey en el Estado.

De los elementos considerados en el objetivo general, se derivan los siguientes objetivos específicos:

- Atenuar y mitigar el deterioro al ambiente, producto de las distintas actividades del desmonte y despalde del proyecto.
- Otorgar las estrategias y técnicas adecuadas para favorecer el rescate y reubicación de especies sensibles o de importancia ecológica.
- Identificar, ubicar y evaluar poblaciones o individuos de plantas potenciales a proteger y conservar, independientemente de estar o no listadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.
- Mantenimiento, monitoreo y seguimiento del rescate de plantas hasta el momento de su establecimiento.

2. Acciones de protección y conservación de flora silvestre

Para dar cumplimiento a este rubro, se asignara en el frentes de trabajo, personal capacitado en campo, tendente al rescate a los individuos de flora presentes en el sitio que pudieran estar en riesgo por las acciones del Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales, a fin de ubicarlos en áreas previamente seleccionadas bajo criterios técnicos y biológicos.



Los resultados de dichas acciones se registrarán en una bitácora de campo que incluya la descripción de las actividades realizadas.

Identificación de las especies de flora silvestre

Considerando su importancia biológica dentro de los tipos de vegetación a las que pertenecen, puedan ser susceptibles de protegerse y conservarse y rescatarse corresponde a *Tillandsia imperialis* E. Morren ex Roez!, especie de planta epífita dentro del género *Tillandsia*, perteneciente a la familia de las bromeliáceas.

Es una planta epífita que alcanza un tamaño de hasta 50 cm en flor, acaule. Hojas de 30-45 cm; vainas 5-6 cm de ancho, pálidas, ocasionalmente matizadas de púrpura cerca de la transición entre lámina y vaina, moderadamente adpreso pardo lepidotas; láminas 3-5 cm de ancho, lisas, esparcido lepidotas con escamas pardas centralmente, liguladas, acuminadas a atenuadas. Escapo 15 - 18 cm; brácteas foliáceas, densamente imbricadas. Inflorescencia 13 - 20 cm, pinnado compuesta; brácteas primarias mucho más largas que las espigas, foliáceas; espigas 4.5 - 6 cm, erectas, con (1-) 2 - 4 flores. Brácteas florales 3.5 - 4.2 cm, más largas que o raramente casi tan largas como los sépalos, imbricadas, erectas, carinadas, lisas a ligeramente nervadas, glabras, subcoriáceas a cartáceas. Flores con pedicelos hasta 1 mm; sépalos 3-3.4 cm, lisos, carinados o engrosados centralmente, subcoriáceos a coriáceos, glabros, libres o breviconnatos.

Se encuentra en los bosques de neblina, a una altitud de 1300-2700 metros; en México se ha registrado en los estados de Jalisco, Hidalgo, Veracruz, Puebla y Oaxaca principalmente. Dentro de las imágenes siguiente, se presenta la especie *Tillandsia imperialis* E. Morren ex Roez!, en el sitio del proyecto.

Dicha especie epífita, se presenta dentro de los árboles de encino, los cuales serán extraídos por las actividades de CUSTF. De manera específica, dentro del concentrado siguiente se presenta el número individuos de la especie por ser rescatados.

Cuadro 25: Individuos en especie hospedera.

Polígono	Sup. m ²	Especie hospedero	No. Plantas Rescate
Único	4.31	<i>Quercus obtusata</i> Humb. & Bonpl., <i>Quercus laurina</i> Bonpl., <i>Quercus glabrescens</i> Benth., <i>Quercus crassifolia</i> Humb. & Bonpl., <i>Meliosma alba</i> (Schltdl.) Walp. (XAL)	1,078
Total	4.31		1,078

De lo anterior, el número de individuos a ser rescatados de la especie *Tillandsia imperialis* E. Morren ex Roezl, es de 1,078, dispersos los hospederos del genero *Quecus*.

En la imagen siguiente se presenta la especie sujeta a rescate dentro de sitio de CUSTF.



Imagen 1: *Tillandsia imperialis* E. Morren ex Roezl, en árboles por afectar en el sitio del proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Así mismo y considerado la naturaleza del proyecto, se estima que el número de individuos de la especie he rescatar por etapa, corresponde al siguiente: 328 plantas para la etapa uno y 250 para cada etapa subsecuente.

Ubicación de las áreas destinadas para la reubicación, especificando los criterios técnicos y biológicos aplicados para su selección.

La ubicación geográfica de los árboles en los que se presentan las plantas epifitas en rescate, corresponde a la ubicación del polígono propuesto para CUSTF (, lo cual se presenta dentro del cuadro siguiente.

Cuadro 26: Ubicación geográfica de los hospederos.

Polígono 1			Polígono 2			Hospederos
Punto	Coordenadas		Punto	Coordenadas		
	Este X	Norte Y		Este X	Norte Y	
A	582,080.63	2,238,794.01	A	582164.55	2238811.67	<i>Quercus obtusata</i> Humb. & Bonpl. <i>Quercus laurina</i> Bonpl. <i>Quercus glabrescens</i> Benth. <i>Quercus crassifolia</i> Humb. & Bonpl. <i>Meliosma alba</i> (Schltdl.) Walp. (XAL)
B	582,041.63	2,238,866.88	B	582171.78	2238813.19	
C	582,139.49	2,238,922.85	C	582222.11	2238728.07	
D	582,178.74	2,238,945.30	D	582243.78	2238719.64	
E	582,217.18	2,238,954.41	E	582274.08	2238718.33	
F	582,324.81	2,238,965.05	F	582310.62	2238722.03	
G	582,329.58	2,238,968.13	G	582404.04	2238719.16	
H	582,412.66	2,239,012.31	H	582452.75	2238722.91	
I	582,428.83	2,238,923.27	I	582498.69	2238721.64	
J	582,366.99	2,238,881.03	J	582534.73	2238718.64	
K	582,188.19	2,238,816.64	K	582552.36	2238712.61	
			L	582563.41	2238704.61	
			M	582556.43	2238701.02	
			N	582549.11	2238706.33	
			O	582533.28	2238711.74	
			P	582498.31	2238714.65	
			Q	582452.92	2238715.9	
			R	582404.2	2238712.16	
			S	582310.87	2238715.02	
			T	582274.28	2238711.31	
			U	582242.32	2238712.7	
			V	582217.31	2238722.42	

En complemento de lo anterior, en la imagen siguiente, se muestra la distribución espacial de los árboles hospederos, en los que se localizan las plantas epifitas en rescate.

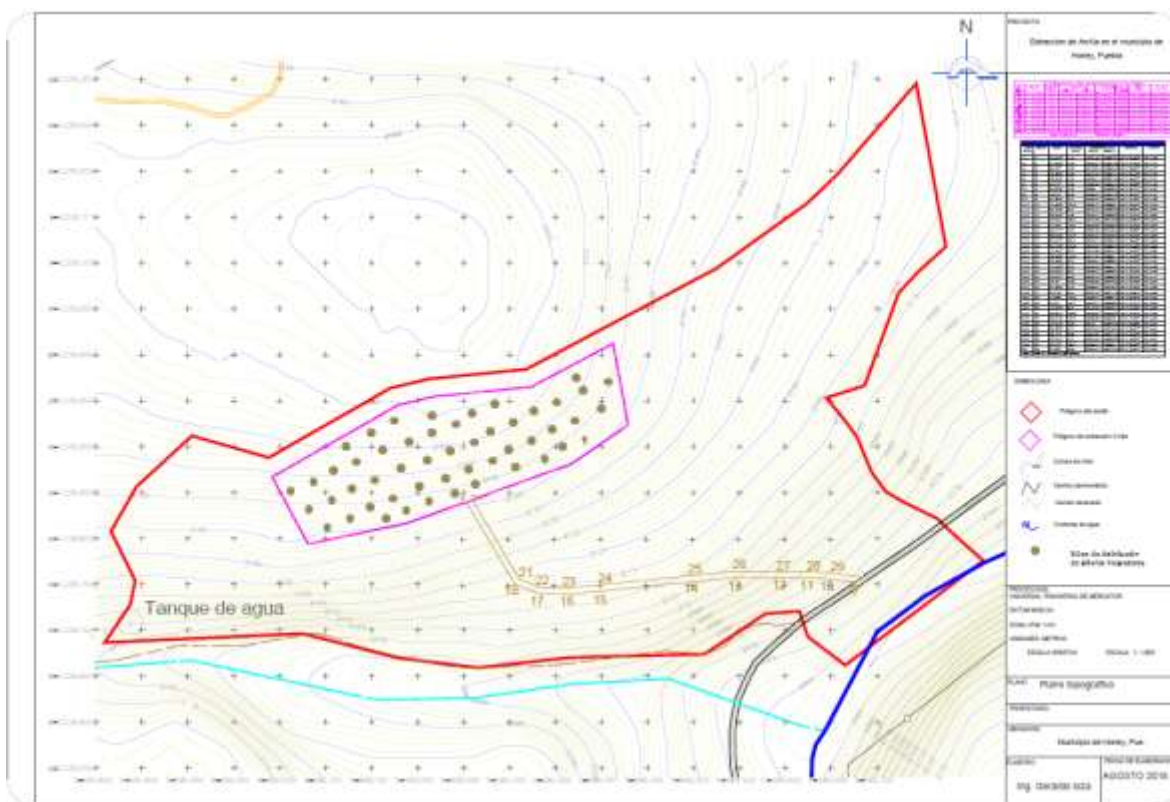


Figura 5: Distribución de individuos hospederos área de **CUSTF** (minado y camino de acceso).

Técnicas seleccionadas para realizar el rescate por especies

En la zona del proyecto, misma que requerirá de la remoción de algunos árboles, en donde habitan especies que se verán afectadas, resulta necesario proteger y conservar a familias importantes para el área y así fomentar el rescate de plantas, para conservar y mantener las condiciones biológicas actuales dentro del ecosistema; es por ello de suma importancia realizar estas actividades con el fin de mantener la riqueza y diversidad de *Tillandsia imperialis* E. Morren ex Roezl, esto ayudara a compensar y mitigar algún posible impacto ambiental al factor flora que pudiera generar la obra.

Las plantas que serán rescatadas corresponden a plantas nativas y éstas juegan un papel importante dentro del ecosistema, además de que están ubicadas dentro del área de afectación directa. Estas plantas se creyeron aptas para el rescate ya que son fácilmente manipulables, por lo tanto se consideró como especie de prioridad para promover su rescate.



Contratación de Personal

Para poder llevar a cabo estas acciones, únicamente serán contratadas 2 personas o en su caso el personal encargado del derribo de árboles, asignará 2 integrantes para el rescate y reubicación, es importante la contratación de un biólogo botánico o afín a la actividad, que será el encargado de estas acciones, su función será asesorar adecuadamente a los jornaleros que participen en el rescate, para tener un buen manejo y establecimiento de las plantas.

Métodos

Para realizar el rescate de las especies, se seguirán el siguiente esquema metodológico, para cada etapa definida de **CUSTF**:

1. En primer término, se deberá de efectuar un recorrido en el área de afectación directa, en donde se ubicaron los árboles que posiblemente sean afectados y que tienen estas plantas. El recorrido deberá de hacer antes de que inicien las actividades de la etapa de preparación del sitio.
2. Una vez ubicadas las plantas que serán rescatadas, se marcarán los árboles hospederos con pintura en aerosol.
3. Posteriormente se tomaran fotografías de las condiciones actuales que presentan las plantas y de los árboles hospederos, para reubicarlas en las mismas especies de hospedero (árboles de encino). Cabe aclarar, que también se tomaran datos de la posición geográfica que presentan con respecto al sol, debido a que al momento de su reubicación deberán colocarse de la misma forma a la que fueron rescatadas.
4. Debido a la altura de los árboles hospederos, las acciones de rescate, se implementara al momento del desmonte, aprovechando el derribo de árboles para facilitar las tareas del rescate, una vez que el árbol este en el suelo.
5. El rescate será de forma manual o en caso de complicarse se usara una cuña de metal, se deberá tener mucho cuidado en desprender la planta para no dañarla, este procedimiento es realmente muy sencillo, si se logra extraer con un poco de corteza adherida a las raíces será mucho mejor.
6. Posteriormente se llevara a cabo el llenado de la bitácora, que nos ayudara a mantener un control adecuado desde el momento del rescate, a la reubicación.



7. Una vez rescatadas las plantas, se colocaran en el suelo y se les pondrá una etiqueta que muestre las características más relevantes de cada una de las plantas.
8. Una vez que cada planta tiene su etiqueta y que ha sido rescatada, deberán trasladarse con la ayuda de una carretilla a sitios de resguardo (área de confinamiento temporal), con la finalidad de poder darles mantenimiento y esperar a que las raíces cicatricen. Esta área no necesita ser muy sofisticada, al ser pocas plantas únicamente se podrá colocar una malla sombra, tensada con cuerda entre los árboles de la zona, o en su caso, levantarla con algunas ramas de los árboles derribados y debajo de la malla, se deberá colocar algunos postes de madera para poder construir camas de alambre para el resguardo de las plantas.
9. Es importante mencionar que se deberá contar con una fuente de agua para regar las plantas, además de material básico como: cubetas, guantes, serrucho, tijeras de podar, alambre, bolsas para basura, etc., que servirá para dar mantenimiento a las plantas. Las plantas no deberán estar más de 2 meses en esta área ya que son pocas que serán rescatadas. Es importante que todas mantengan su etiqueta informativa para facilitar su establecimiento al momento de la reubicación. La ubicación de esta área deberá ser determinada por el encargado de llevar a cabo estas acciones.
10. Se buscaran árboles hospederos donde se reubicaran las plantas, estos deberán ser fuera del área de afectación directa, pero dentro del mismo bosque, contemplando el mismo tipo de hábitat, humedad, pendiente, altura, suelo y el hospedero del cual fueron rescatadas. El total de plantas se distribuirá en el mayor número de sitios y de árboles posible, pero sin dejar a un lado, el mismo tipo de vegetación y hábitat de donde se rescataron, esto es para no ubicar todos los ejemplares en un mismo sitio y árbol, evitando con ello afectar la densidad natural que exista en la zona, por lo general se sugiere situar a aquellas plantas que de forma natural comparten espacio en un mismo hospedero.
11. El sitio considerado de reubicación corresponde al área residual del predio, en el que se presenta de igual manera, Bosque de Pino - Encino.

Dentro de la imagen siguiente se establecen los sitios probables de la ubicación de especies.

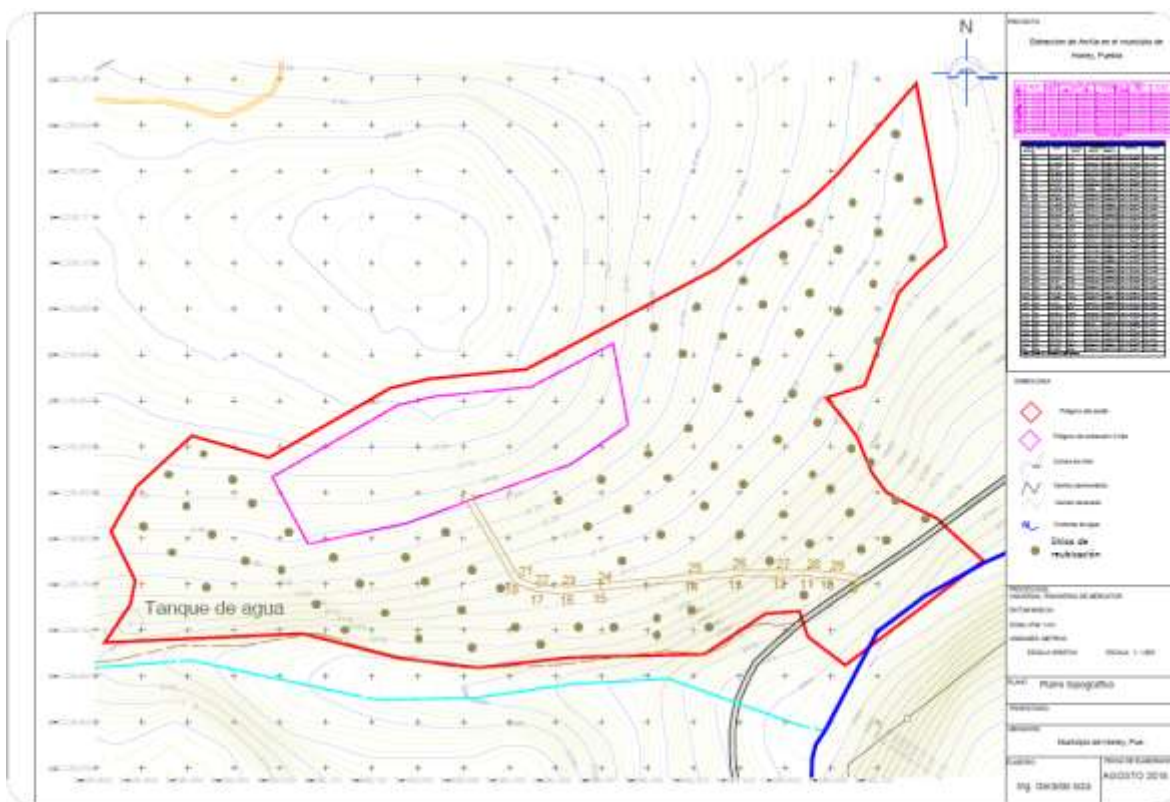


Figura 6: Localización de los sitios bajo recate (inmediaciones de las áreas de CUSTF); en este sentido o sitios probables se presentan en el área punteada.

12. Finalmente y una vez ubicados los sitios para la reubicación, las plantas serán fijadas a sus nuevos hospederos a diferentes alturas del árbol, ya que en la naturaleza las plantas epifitas por la dispersión de sus semillas y germinación, se encuentran a veces desde la base del fuste hasta las ramillas secundarias del hospedero
13. El afianzamiento de las plantas se lleva a cabo por medio de amarres hechos con jirones de media, ya que este material tiene la característica que se estira, es de fácil manejo, no se deshila con facilidad y sujeta bien a las plantas sin llegar a estrangular al ejemplar y no afecta el crecimiento del árbol huésped, pues con el tiempo se deshace o el mismo árbol en su incremento, revienta el material, a diferencia del alambre que estrangula y no es degradable.
14. Presentarán su respectiva etiqueta, para tener un mayor control desde el momento de su extracción; a fin de llevar a cabo un seguimiento mediante un monitoreo y así asegurar su establecimiento. Es importante tomar coordenadas para lograr ubicar fácilmente cada planta al momento de darle un buen seguimiento hasta su establecimiento.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

15. Es muy probable que requieran uno o dos riegos para que las plantas se puedan adaptar más fácilmente.

Acciones emergentes

Derivado de las acciones de rescate se espera una sobrevivencia no menor del 70% a lo cual se le dará un seguimiento puntual. Sin embargo y cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 65% del total de los individuos, se considerara las siguientes acciones:

- Se colectara semillas de los individuos en época de floración; lo anterior de sitios aledaños.
- Dichas semillas será tratadas a fin de trabajar con semillas viables; las cuales se tratarán con métodos de escarificación.
- Durante la época de lluvias, será inoculadas en hospederos dentro de oquedades.
- Finalmente se realizará la evaluación de las mismas.
- Esta actividades se prevé se realice en un periodo de tres años, posteriores al rescate inicial y de no presentarse el éxitos de las especies.
- Las mismas se inocularan en individuos arbóreos

Calendarización de actividades y acciones a desarrollar

Las actividades de rescate se prevé se realice bajo la programación que se presenta en el concentrado siguiente.

Cuadro 27: Calendario de actividades para el rescate de especies.

Actividad	Año															Observaciones
	1/mes												2	3		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Preparación de sitio (actividades de CUSTF)																
Desmonte (área de CUSTF)																
Seguimiento rescate Año 1																
Seguimiento rescate																
Medidas de urgente aplicación por etapa																En caso de requerirse al segundo semestre del tercer año



Cabe señalar, que las acciones de rescate de especies, se realizarán considerando cada etapa del proyecto, en este sentido, se realizará en 4 etapas, considerando los años 1, 5, 10 y 15 con respecto a la programación de las actividades de **CUSTF**, de lo cual y como se ha establecido, se espera el rescate y reubicación de 328 plantas para la etapa uno y 250 para cada etapa subsecuente.

Medidas de mitigación o compensación adicionales

Como medidas de mitigación o compensación adicionales, derivadas de los posibles impactos originados por la aplicación de las acciones antes citadas, se tienen las siguientes.

- Los trabajos de extracción de individuos, transporte y establecimiento de sitio de almacenamiento, se realizará de forma mecánica o manual.
- De ello se evitará en todo momento, el uso de químicos o fuego para la remoción de la vegetación.
- El vivero provisional será de materiales derivados de los productos maderables obtenidos.
- Se colocarán contenedores rotulados para la disposición de residuos urbanos en los frentes de trabajo; estos residuos deben ser llevados al sitio de disposición final autorizados por el municipio.
- Se realizará mantenimiento preventivo vehículos de acarreo, para minimizar la emisión de ruido, mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente.
- En la etapa de limpieza del sitio se deberá descompactar el suelo donde se ubicaron las obras provisionales (sitio de mantenimiento).
- Contar con un botiquín de emergencias con el material necesario e indispensable para la protección y curación del personal; así como identificar el centro de salud más cercano a los frentes de obra.
- Se contará con un baño portátil para los trabajadores; en este sentido, el manejo de los residuos será por una empresa especializada.
- No se construirá campamentos por esta actividad.

3. Acciones de protección y conservación de fauna silvestre

Para dar cumplimiento a este apartado, se asignará en el frente de trabajo, personal capacitado que en campo rescate a los individuos de fauna presentes en el sitio o área de **CUSTF**, que pudieran estar en riesgo por las acciones del



proyecto y los reubique en áreas previamente seleccionadas, bajo criterios técnicos y biológicos. De lo anterior, las acciones a seguir corresponden a las siguientes:

- Previo al desmonte para cada etapa considerada, se recomienda que un grupo de tres a cuatro personas, recorran el sitio a desmontar, haciendo todo el ruido posible, buscando el desplazamiento de las especies animales a otros sitios.
- Deberá realizarse durante las actividades de preparación del sitio, el rescate y reubicación de anfibios, reptiles y mamíferos.
- Debido a las estrategias desarrolladas por algunas especies para sobrevivir durante la temporada seca, de realizar estas actividades de **CUSTF**, durante esa temporada, se sugiere que ese grupo sea integrado por especialistas en la herpetofauna, pues todas las especies de este grupo hibernan y salen de su refugio hasta la temporada húmeda.
- En época de lluvias, solamente 2 personas de este grupo, deberán buscar en todos los microambientes que estos organismos utilizan para protegerse del sol; lo anterior para su captura y reubicación en sitios de similares condiciones ambientales.
- La distancia de reubicación no debe ser a más de 1 km de longitud del sitio a desmontar, de esta manera, se pretende evitar la propagación de infecciones hacia otros sitios con mejores condiciones ambientales.
- El desmonte debe realizarse paulatinamente, con el fin de evitar el regreso de la fauna a dicha zona.
- De manera obligatoria se debe establecer un programa de educación ambiental, para concientizar al personal laboral, a fin de promover el respeto a la flora y fauna de la región.
- En todo momento, se deberá evitar la caza, captura o colecta de especies animales y vegetales del área de incidencia del proyecto; lo anterior acompañado de señalización adecuada para que el personal tenga presente que no debe realizar dichas actividades ilegales.

Los resultados de dichas acciones, deberán registrarse en una bitácora de campo en donde se establecerá la descripción de las actividades realizadas, que deberá contener la siguiente información:

- Fecha.
- Sitio de colecta.
- Especie.
- Sitio de liberación (registrando sus coordenadas)



Ubicación de las áreas destinadas para la reubicación

Los individuos de fauna que se localicen en el sitio del proyecto, serán ahuyentados y/o capturados para su posterior liberación. En el caso de su captura, el criterio fundamental para su liberación, considera la ubicación de sitio de hasta 1 km de distancia.

En complemento de lo anterior los criterios biológicos de selección del sitio corresponden a los siguientes:

- El ecosistema elegido corresponde a bosque de Pino - Encino.
- Se buscare que sus características naturales de composición y estructura, presenten condiciones ambientales similares, al sitio del proyecto.
- Lo anterior en la búsqueda de reducir la muerte de organismos durante esta etapa y en su caso, evitar la propagación de infecciones a poblaciones saludables que se encuentren más alejadas.

Técnicas empleadas para realizar el manejo de los individuos de las especies de la fauna rescatadas

El grupo de aves y mamíferos, será ahuyentado con la realización de ruidos a lo largo de la trayectoria del camino.

En el caso de anfibios y/o reptiles de desplazamiento lento, se utilizaran ganchos herpetológicos y guantes para su colecta y traslado a los sitios de liberación.

Finalmente como medida complementaria para el sitio del camino de acceso, se realizarán las adecuaciones necesarias en las obras de drenaje menor y mayor, para brinda un aspecto de naturalidad y de esta forma, sean utilizados por la fauna para cruzar el trazo del camino de acceso por debajo del mismo (en alcantarillas), sin poner en peligro su vida.

Otro aspecto fundamental es la colocación de señales verticales, donde se les recuerde a los transeúntes las medidas de rescate de especies.



- 6) Programa de Conservación de Suelos para aquellas áreas en las que pueda presentarse problemas de erosión en donde se llevarán a cabo acciones de conservación y/o restauración de suelos con el propósito de evitar su pérdida en el área del proyecto

Derivado de las acciones de CUSTF propuesto, se presenta el programa de conservación de suelos, con el propósito de reducir los riesgos de erosión de la superficie que será afectada por el cambio de uso de suelo, de lo cual la presente propuesta tiene como **objetivo general**:

Evitar la pérdida de suelo o generación de procesos erosivos, que pueda derivarse de las actividades de CUSTF.

A partir de lo anterior, se tienen los siguientes objetivos específicos:

- Definir los sitios en los cuales se desarrollarán las acciones de Rehabilitación y Protección de Suelos.
- Establecer las acciones de limpieza del sitio.
- Establecer las medidas para el control de erosión y sedimentación de causas, así como de alteración de los ecosistemas, que puedan generarse por las actividades de CUSTF, por el proyecto de **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Hoyen** en el Estado.
- Establecer la calendarización de actividades.

- a) **Ubicación y extensión de las superficies afectadas que serán sujetas a la restauración de suelos**

En términos generales en el desarrollo del proyecto **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey Estado de Puebla**, se realizarán actividades de CUSTF dentro de una superficie de **4.31 ha**, (4 ha de terrenos de minado y **0.31 ha**, para el establecimiento del camino de acceso) lo cual equivale al **15 %** de la superficie total del predio, cuyo principal ecosistema de afectación corresponde a **Bosque de Pino - Encino**.

Dentro del concentrado siguiente, se establece la superficie por tipo de obra a desarrollar, en los cuales se realizarán las actividades de CUSTF.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 28: Áreas propuestos para el CUSTF.

Tipo	Sup. m ²	Tipo de Vegetación	Especies de afectación por el CUSTF
Minado	40,000.00	Bosque de Pino Encino	<i>Quercus obtusata</i> Humb. & Bonpl. <i>Quercus laurina</i> Bonpl. <i>Quercus glabrescens</i> Benth. <i>Quercus crassifolia</i> Humb. & Bonpl. <i>Meliosma alba</i> (Schtdl.) Walp. (XAL)
Acceso	3127.93	Bosque de Pino - Encino	

Así mismo dentro del plano siguiente se presenta la ubicación del sitio con respecto al predio **El Molcajete**, en donde se tiene contemplado la realización de las actividades de **CUSTF**.

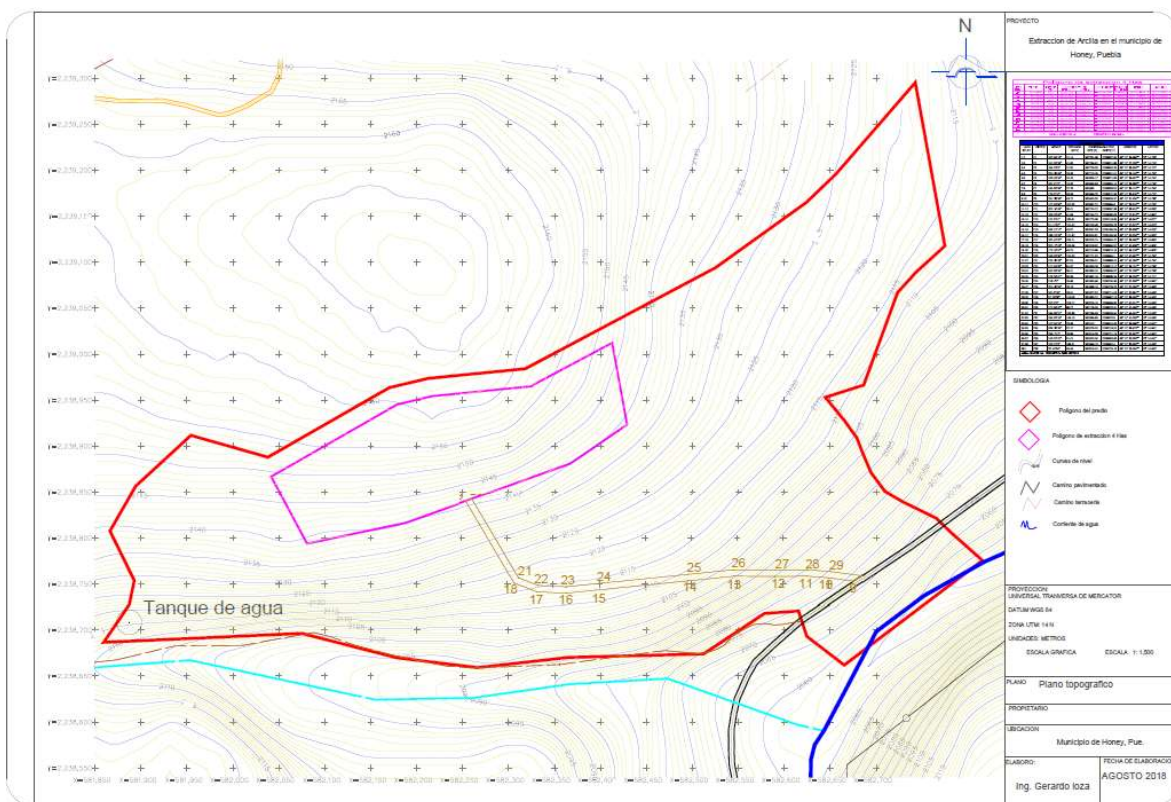


Figura 7: Sitios de ubicación de las áreas de CUSTF.



b) Limpieza del sitio

Por el desarrollo del proyecto, se afectara una superficie total de **4.31 ha**, dentro de las cuales y derivado de las acciones de ingeniería, se realizarán actividades de desmonte y despalme.

Basado en lo anterior y para cada etapa definida, el **Desmonte** prevé la eliminación de la cubierta vegetal presente dentro de la superficie de **CUSTF**, que afectan el desarrollo del proyecto **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete**, lo cual se realizará con métodos tradicionales de corta (uso de motosierra).

Posteriormente se eliminara la cubierta herbácea y arbustiva así como el desenraice con maquinaria pesada.

El **Despalme** es consecuencia de la actividad anteriormente descrita, la cual se realizara en un espesor del orden de 30 cm promedio en la superficie del sitio **CUSTF**, en donde se despalmará la capa superficial de suelo orgánico.

De lo anterior se generarán residuos orgánicos derivados de la eliminación de la vegetación natural y suelo orgánico.

En el primer caso, se tienen productos maderables, así como hojas ramas u brazuelos, estimado en **25 ton** promedio por etapa. En el segundo caso se tiene suelo orgánico presente, de lo cual se tiene un volumen estimado de **12,990 m³** (3,930 m³ para la primera etapa y 3,000 m³ para las tres etapas subsecuentes).

Lo anterior, requerirá de acciones de limpieza del sitio, a fin de evitar los siguientes aspectos:

- La acumulación de material orgánico en áreas aledañas al sitio de **CUSTF**.
- La acumulación de sedimentos en los cauces de agua.
- La generación de focos erosivos y arrastre de materiales a cauces de agua.
- La pérdida de la calidad escénica presente en el sitio y con ello la falta de integración del proyecto al entorno natural.
- La compactación de suelo.
- El crecimiento de especies invasoras en los ecosistemas naturales.

Para realizar la limpieza del sitio, se considerará el desarrollo de las siguientes actividades:



- Remoción de los productos forestales del sitio del proyecto.
- Limpieza del terreno.
- Remoción de suelo orgánico y materiales líticos derivados del área de despalle.
- Tratamiento de suelo contaminado.

Remoción de los productos forestales del sitio del proyecto

Como elemento previo a la remoción de los productos forestales del sitio del proyecto, se hace necesario y en campo, realizar el trazo y levantamiento de la superficie de **CUSTF**, con la finalidad de señalar el arbolado que exclusivamente interfiere con el desarrollo del proyecto.

A partir de lo anterior por parte del técnico responsable, se marcara el arbolado por derribar, para la etapa correspondiente. La técnica de derribo será direccional, con el uso de motosierra¹²; con ello solo se trabajara en el área de minado o extracción de arcillas y el camino de acceso, evitando dañar individuos aledaños.

El arbolado será seccionado en el lugar de su caída a fin de evitar su arrastre y con ello la pérdida de suelo, fuera del sitio proyectado. Se realizara la extracción de los productos forestales en su totalidad, considerando productos comerciales y leñas. El arrime será manual; evitando con ello la pérdida de suelo por arrastre de trozas o troncos¹³.

Limpieza del terreno

Los residuos del desmonte que no sea posible su extracción, serán picados (tritutados, con tamaños no mayores de 5 cm de longitud) y esparcidos en las áreas aledañas al sitio del proyecto (sitios con uso forestal) tendiente a favorecer su reincorporación al suelo.

¹² Se evitará en todo momento, el uso de herbicidas o cualquier sustancia química para realizar el desmonte.

¹³ Lo anterior, dado que las dimensiones del arbolado, permiten su carga manual, evitando con ello, daños en la estructura del suelo por arrastre de los productos, fuera del sitio del proyecto.



Remoción de suelo orgánico y materiales líticos derivados del área de despalme

De acuerdo con la programación del proyecto y posterior al desmonte, se realizara el despalme; lo cual se llevará a cabo con el uso de maquinaria pesada, bajo los siguientes lineamientos.

- Se deberán de realizar el despalme en las áreas programadas o de **CUSTF**, de manera específica, el área de extracción de productos y camino de acceso.
- Considerando en ello, el trabajo de maquinaria en el sitio o área de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.
- Evitando en todo momento, el daño en sitios no proyectados.
- Para el área de extracción se dejara una franja perimetral de protección o búfer de 5 m de ancho.

De lo anterior se generarán dos tipos de residuos, orgánicos y pétreos.

Los residuos de suelo orgánico, correspondiente a tierra de monte, con residuos de vegetación herbácea y arbustiva, así como material pétreo que se presenta en la superficie de **CUSTF** por afectar.

El suelo orgánico será extraído y esparcido en áreas aledañas al sitio del proyecto. Parte de este residuo se mantendrá, para la revegetación de las áreas aledañas al sitio, específicamente el arroje de los taludes, para favorecer su fijación y revegetación.

Los residuos pétreos serán reutilizados en compactación del camino de acceso; el material no utilizado o que no cumpla con las especificaciones para su utilización en terraplenes, base y sub base, será transportado al banco de tiro más cercano a la obra, o en sitios propuestos por las autoridades municipales¹⁴.

Como elemento complementario en la etapa de desmonte y despalme, se considerarán las siguientes actividades:

¹⁴ Considerando el manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados; con base en los Artículos 26, 30, 31, 32 y 33 de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla y los diversos 11, 12, 13 del Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.



- Se colocarán contenedores rotulados para la disposición de residuos urbanos en los frentes de trabajo.
- El almacenamiento de combustible, deberá realizarse en tambos para dicho fin y con las características adecuadas para su manejo, instalados en las zonas para estacionamientos y bajo la sombra.
- Se colocarán un baño portátil en el frente de trabajo.

Tratamiento al suelo contaminado

Una vez concluida la obra o el **CUSTF**, se realizará la descompactación y/o escarificación de los suelos, retirando todo tipo de residuos que se hubiesen generado durante las actividades de desmonte y despalme, debiendo en su caso, restaurar los suelos que pudieran haber sido contaminados de manera accidental por aceites, grasas o combustibles, lo cual se especifica a continuación:

- Los residuos sólidos peligrosos generados durante todo el proyecto, deberán de ser entregados mediante manifiesto de generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la **SEMARNAT** para su recolección y manejo.
- Se removerá el suelo donde hayan ocurrido derrames de combustibles y/o aceites, se depositará en los contenedores para su almacenamiento temporal y disposición final, por una empresa especializada.

Al término de la obra, se deberán limpiar los terrenos utilizados, considerando la extracción de cualquier objeto extraño al ecosistema, en las áreas de **CUSTF**.

c) Medidas para el control de erosión

Dentro de este rubro, se contemplan las medidas para el control de erosión propiamente dichas, así como la sedimentación de causas y de alteración de los ecosistemas, que puedan generarse por las actividades de **CUSTF**. De lo anterior a continuación y de manera puntual, se establecen dichas acciones:

Estabilización y protección de taludes

En el proceso de **CUSTF**, se realizaran acciones de estabilización y protección de taludes con la finalidad de balancear las cantidades de materiales de corte, a fin



de permanecer estables con el paso del tiempo, no ser causa de la formación de sedimentos, deslaves y en casos extremos, derrumbes.

En este sentido y dentro del presente proyecto, se consideraran dos tipos de taludes: el generado en el área de extracción de arcillas y el generado en por el camino de acceso.

Cabe destacar que las condiciones naturales presentes en los sitios de **CUSTF** y proceso constructivo en su planeación, considera dos aspectos fundamentales:

- Por las características de plasticidad del terreno¹⁵, se pueden tener taludes estables por lo cual y en el área de minado se considera el establecimiento de un Talud con Pendiente Uniforme, con un grado de inclinación no mayor de 75°.
- Para el camino de acceso, el grado de inclinación máximo, considerara de igual manera, un ángulo de inclinación no mayor del 75%.
- Basado en lo anterior, la primera consideración para la estabilización de los taludes en el área o sitio de **CUSTF**, considera los resultados del estudio de mecánica de suelos.

Lo anterior a fin de evitar los riesgos de deslizamiento o colapso de los mismos, garantizando la máxima estabilidad estructural, y a la vez tener una inclinación que permita la retención de material arcilloso, se realizarán las siguientes acciones:

- Trazo de la obra considerando la superficie establecida para el área de minado y camino de acceso (basado en la etapa del proyecto).
- Realización de actividades de **CUSTF**, dentro de la superficie programada.
- Durante el proceso constructivo, se retirará el material de deslizamiento (arenas, desperdicios pétreos, rocas consolidadas entre otros).
- En el camino de acceso, la estabilización de talud se realizara por ángulo máximo definido, complementado con revegetación con plantas arbustivas y herbáceas.
- Establecimiento de la red de drenaje y control hídrico (alcantarillas, cunetas y ángulos de inclinación de la carpeta de rodamiento) en el camino de acceso.
- Establecimiento de una franja de protección en el área de minado con un búfer de 5 m, en donde solo se mantendrá vegetación herbácea y/o arbustiva.

¹⁵ Derivado de los resultados del estudio de mecánica de suelos.



- Los materiales producto de del despalme y establecimiento del tajo, serán extraídos del sitio.
- Establecimiento de un sistema de drenaje de derivación y desagüe en la zona de talud.
- El mecanismo de consolidación generara el ángulo de inclinación estable, no mayor al de diseño.
- Establecimiento de gradas, considerando 20 m para la inicial y una altura no mayor a 7 m en la sub secuentes.
- En todo momento, se evitarán trabajos de socavado.
- Se colocarán barreras de piedra acomodada y/o presas de gaviones alineados perpendicular a la pendiente, sobre el lindero sur del área de minado, a fin de establecer la retención de sólidos en el sitio.
- Establecimiento de barreras de piedra acomodada y/o gaviones en los cauces intermitentes, dentro del área del predio con la finalidad de establecer la retención de sólidos.
- Como medida de compensación, la reforestación de un área degradada, similar a la afectada.
- Como medida de remediación el tendido del talud y revegetación, con la conclusión del minado para cada etapa, restituyendo con ello el uso de suelo.

Seguimiento

Mediante el seguimiento es posible obtener información útil para conocer el estado de éxito de las obras planteadas, bajo esta consideración el seguimiento de las actividades deberá soportarse documentalmente con los siguientes instrumentos:

- **Bitácora:** En esta se especificarán las actividades realizadas para la estabilidad de taludes, considerando el periodo de ejecución correspondiente.
- **Reporte mensual:** En este reporte se señalará el desarrollo de las actividades de la obra, además de señalar la forma en que se llevó a cabo.
- **Memoria fotográfica:** El reporte mensual deberá incluir un anexo fotográfico.
- Las fotografías que se incluyan deberán avalar y evidenciar la implementación de las medidas de estabilidad de taludes, durante el desarrollo de actividades realizadas en el mes.
- **Reporte final:** Este se deberá elaborar en manera de evaluación y conclusión del desarrollo de la obra; de ser necesario, se entregará un informe final a las autoridades que así lo requieran, con la conclusión de la obra.



- **Seguimiento**, considerando en ello el proceso operativo del mismo a fin de identificar fallas para considerar su mantenimiento.

El siguiente cuadro, proporciona una base en cuanto a la organización del seguimiento considerando específicamente, las acciones de protección y rehabilitación de suelos, apegado en todo momento al programa de ejecución de obra.

Un hecho importante durante las etapas de construcción y operación de esta obra, es el de planear y ejecutar actividades de vigilancia, para ello se hará un monitoreo de las actividades de construcción y operación de la obra, este monitoreo permitirá tener información directa y veraz en cualquier momento y lugar del desarrollo de la infraestructura planteada y acciones específicas de protección de suelos.

Para lo cual, será necesario que el personal encargado de este monitoreo y vigilancia, tenga acceso a toda la información del proyecto, así como tener acceso a la bitácora de la obra, para poder seguir cada una de las actividades de los diferentes procesos de la construcción.



POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE. UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 29: Calendarización de actividades.

[illegible]



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Activ.	Año 1/mes							Años																								
	1	2	3	4	5	6	7-12	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
El mecanismo de consolidación generara el ángulo de inclinación estable, no mayor al de diseño.																																
Establecimiento de gradas, considerando 20 m para la inicial y una altura no mayor a 8 m en la sub secuente.																																
En todo momento, se evitarán trabajos de socavado.																																
Se colocarán barreras de piedra acomodada y/o presas de gaviones alineados perpendicular a la pendiente, sobre el lindero sur del área de minado, a fin de establecer la retención de sólidos en el sitio.																																
Establecimiento de barreras de piedra acomodada y/o gaviones en los cauces intermitentes, dentro del área del predio con la finalidad de establecer la retención de sólidos.																																
Como medida de compensación, la reforestación de un área degradada, similar a la afectada.																																
Como medida de remediación el tendido del talud y revegetación, con la conclusión de la obra.																																



II.2.2 Preparación del sitio

La preparación del sitio es el proceso mediante el cual se establecen las condiciones del terreno para la operación. De manera específica y para este caso, se considera la eliminación paulatina de la vegetación natural y suelo orgánico, previo al proceso de aprovechamiento y extracción de los materiales o Arcillas.

Basado en lo anterior, debe destacarse que dado la naturaleza del proyecto, las actividades de preparación del sitio, constituyen las actividades de **CUSTF** propiamente dichas. A continuación y de manera puntual, se establecen las actividades que lo componen y que serán aplicadas para cada etapa del proyecto.

a) El trazo

Bajo la programación establecida el trazo del proyecto, precisara el establecimiento en terreno de la superficie de **CUSTF**, lo cual se realiza con equipo de topografía (estación total, nivel electrónico, distanciómetro y equipo manual de apoyo) así como materiales para el señalamiento (madera, clavo y pintura).

En este sentido y dado la composición del proyecto, se establecerán las siguientes unidades de superficie en las que se realizará el **CUSTF**: camino de acceso y área de minado en la primera etapa, así como áreas de minado en las subsecuentes etapas.

b) Marca del arbolado por derribar

La marca del arbolado por derribar, se establece en la base de cada individuo arbóreo en el área trazada, a fin de evitar la afectación de árboles fuera del sitio del proyecto; identificando además de ello, aquellos individuos hospederos con especies propuestas a rescate.



c) Desmorte (Eliminación de la vegetación en las áreas de CUSTF)

Esta actividad consiste en la eliminación de la cubierta forestal arbórea y/o leñosa y semi leñosa, en el área de **CUSTF** para cada etapa definida, lo cual se basa en procesos manuales, con una brigada de trabajo compuesta por un motosierrista y dos ayudantes.

De manera puntual, a continuación se establecen las acciones que conlleva el desmorte.

- Ahuyentamiento de la fauna silvestre en los sitios de **CUSTF** y áreas aledañas.
- Delimitado de las áreas de **CUSTF**, con el uso de métodos topográficos (establecida en el trazo del proyecto).
- Marca del arbolado y/o vegetación leñosa de afectación.
- Derribo direccional con el uso de motosierra.
- Rescate de los individuos de flora establecidos.
- Desrame y seccionado del arbolado, en el sitio de caída.
- Arrime a los sitio de carga con el uso de ganchos.

Una actividad complementaria del desmorte, considera la eliminación de estrato medio, en donde se tiene vegetación leñosa y semi leñosa, lo cual y de igual manera, se realizará bajo los mecanismos establecidos, uso de motosierra con arrime manual.

d) Control de residuos

Los residuos del desmorte, serán picados y esparcidos en las áreas aledañas para su reincorporación al suelo.

e) Despalme

Ésta actividad es consecuencia de la anteriormente descrita y consiste en la remoción de la capa herbácea y de suelo orgánico, tendiente a la liberación o exposición de las Arcillas sujetas a extracción, lo cual se realizara con maquinaria.



De acuerdo con lo anterior y en un espesor promedio de 30 cm, se despalmará la capa superficial suelo orgánico, el cual se acumulara y se extraerá del sitio del proyecto para la superficie de cada etapa, de acuerdo con la programación establecida, lo anterior y de manera específica considerando los siguientes elementos.

- La remoción del suelo se realizará de manera gradual con forme a la programación establecida.
- Para lo anterior, se utilizará maquinaria pesada y se basa en los elementos definidos en el estudio de mecánica de suelos.

Estas actividades son las de mayor impacto negativo sobre el ambiente, de lo cual las medidas preventivas y correctivas serán entre otras, el trabajo sobre la superficie establecida, así como el mantenimiento de una franja de protección perimetral con un ancho de 5 m (para cada polígono definido por etapa), buscando entre otras funciones, no afectar la vegetación y/o suelo circundante.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

El sitio del proyecto, se localiza en las inmediaciones del poblado de **Honey**, en donde se contrata el personal operativo; así mismo, la empresa **Grupo Minero Honey S.A. de C.V.**, cuenta con un taller de operación en el poblado de **Honey**.

De lo anterior no se requieren de obras y/o actividades provisionales para la construcción y/o instalación del proyecto; cabe destacar que en el sitio, se solo se establecerá un sanitario portátil, de lo cual se contará con los servicios de una empresa especializada para el manejo de los residuos orgánicos generados.

II.2.4 Etapa de construcción

Con la preparación del sitio, se realizaran las actividades principales que contempla la obra proyectada, considerando en ello el establecimiento de la mina propiamente dicha, así como infraestructura de acceso.

De lo anterior, debe destacarse que en el presente proyecto, no se realizarán obras de ingeniería civil.



Infraestructura de acceso

Derivado de las condiciones naturales del área o sitio del proyecto, se establecerá un camino de acceso al sitio de minado, considerando los siguientes aspectos generales.

El camino requerido será únicamente de circulación local, tendiente al acceso de los vehículos de operación y/o maquinaria al sitio del proyecto.

De manera específica, las actividades de **CUSTF**, por el establecimiento de la infraestructura de acceso consideran el desmonte y despalde de una superficie de 0.31 ha (218.11 m de longitud con un ancho de 7 m).

En complemento de lo anterior, las características de camino de acceso proyectado, corresponde a las siguientes.

- Carretera tipo: E.
- Especificación: Terracería.
- Cuerpo de terraplén: Terreno natural
- Revestimiento: Balastro.
- Espesor de revestimiento: 0.40 m.
- Ancho de corona: 7 m.
- Curvatura máxima: 20°.
- Pendiente máxima: 12%.
- Cunetas: 1 m.
- Velocidad: 40 km/h.

Área de Minado

El área de minado corresponde a un polígono compacto de **4 ha**, en el que se realizará el **CUSTF** por la extracción de los materiales o Arcillas Amarillas, a cielo abierto bajo la técnica de tajo, en lo cual se contemplan las siguientes características:

- Cuatro etapas en la ejecución periódica para el **CUSTF**, considerando una superficie uniforme en cada una de ellas de 1 ha.
- Talud con Pendiente Uniforme, con un grado de inclinación no mayor de 75°.
- Establecimiento de gradas, considerando 20 m para la inicial y una altura no mayor a 8 m en la sub secuente.



II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Operación

Es la actividad principal del proyecto en cuestión, ya que durante esta etapa se llevan a cabo los cortes y excavaciones bajo las especificaciones técnicas establecidas, para la obtención del volumen Arcillas Amarillas sujetas a su aprovechamiento.

Como se ha establecido y dado las características del sitio del proyecto en donde se tiene un afloramiento de Arcillas, se ha considerado establecer un proceso mecánico de operación, basado en la siguiente secuencia de actividades:

- Ubicación de sitio de trabajo por brigada.
- Remoción de material de forma mecánica con maquinaria o con el uso de una retroexcavadora.
- Acopio de material o Arcillas Amarillas.
- Paso por Criba (beneficio).
- Almacenamiento y Traslado a los sitios de comercialización.

Bajo este procedimiento, se tienen fuentes de emisión contaminantes a la atmosfera provenientes del escape de los motores de la maquinaria y/o vehículos de carga. Así mismo la generación de polvo a la atmosfera, a partir de la disgregación del material de extracción o aprovechamiento.

Otro aspecto importante corresponde al posible derrame de aceites y/o combustible de la maquinaria.

A fin de evitar los efectos adversos al ecosistema, se ha considerado el mantenimiento preventivo de la maquinaria, así como el riego del sitio de trabajo, a fin de disminuir la emisión de contaminantes a la atmosfera y evitar el derrame de combustibles de la maquinaria en el primer caso y la emisión de polvo en el segundo. Finalmente el transporte de los Materiales o Arcillas fuera de sitio del proyecto, considerando el cubrimiento de las cajas de transporte, con lonas.

Mantenimiento

Dado los esquemas de operación y las características del proyecto extracción y aprovechamiento de **Arcillas Amarillas** en el predio denominado **El Molcajete**,



ubicado en el municipio de **Honey Estado de Puebla**, en donde se operará de manera mecánica, no se considera equipo de operación, de lo anterior y de manera específica, se tiene lo siguiente:

- a) No se tendrán instalaciones y por ende, no requerirán de servicios que se brindarán en las instalaciones y/o programas específicos de operación.
- b) No se tendrán tecnologías especializadas, por lo que no se generaran residuos líquidos, sólidos o gaseosos, por este concepto.
- c) No se tendrán reparaciones a sistemas y/o equipos especializados, etc.
- d) Finalmente y por las características naturales del sitio y las consideraciones acerca de la preparación del sitio, no se requerirá del control de malezas o fauna nociva.

En este sentido, las actividades de mantenimiento consideran tres aspectos fundamentales: el camino de acceso, el frente de trabajo y/o extracción y finalmente los vehículos de transporte y maquinaria.

De manera específica, el mantenimiento a los vehículos y maquinaria, se realizara de forma preventiva, dado las especificaciones de operación en talleres especializados.

Por otra parte, el mantenimiento del camino de acceso se realizara año con año posterior a la temporada de lluvias, considerando su bacheo, así como la eliminación de malezas y desensolvamiento de cunetas y alcantarillas.

El mantenimiento del tajo o área de corte, considera el frente de trabajo en el que se sostendrá un ángulo de inclinación no mayor de 75°, con la primera grada no mayor de 20 m de altura y 7 m en las subsecuentes.

Cabe destacar que por la naturaleza del proyecto, se prevé la restauración las etapas 1 a 4, de forma escalonada, bajo la programación establecida; considerando en ello las actividades de nivelación de terreno, reforestación y fomento de la vegetación nativa; lo anterior, se especifica dentro del punto II.2.7.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

En el presente proyecto no se tiene considerado la realización de obras obra asociadas.



II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Con la conclusión del proyecto, se aplicara un programa de rehabilitación de la superficie o área de extracción de las Arcillas, el cual se desarrollará durante los cinco años finales de la vida útil (para la última etapa y camino de acceso).

Dicho programa contempla entre otras cosas: las actividades de abandono del sitio, así como la descripción de las actividades de restauración, considerando en ello una descripción de los posibles cambios en toda el área del proyecto como consecuencia del abandono.

Actividades de abandono

Las actividades de abandono del sitio, contempla la extracción de todos aquellos elementos ajenos al sitio, de lo que se prevé la extracción de maquinaria así como vehículos de carga y sanitarios portátiles.

En una segunda etapa, se revisara la superficie total de terreno, a fin de verificar manchas de aceites o cualquier elemento ajeno al suelo, a fin de su extracción, manejo y disposición final.

Dichas acciones se realizarán en un periodo de dos meses, durante el primer año de abandono del sitio.

Actividades de restauración

Posterior al abandono del sitio, se aplicaran las actividades de restauración, el cual contempla entre otras cosas: la preparación del suelo, las actividades de reforestación, acciones de protección y finalmente su seguimiento, lo cual se presenta a continuación.

1) Preparación del suelo

La preparación del suelo contempla dos acciones específicas: la Nivelación del Terreno y Fijación de Talud, las cuales se realizarán con el uso de maquinaria bajo los siguientes lineamientos técnicos.



- En el caso de la fijación del Talud se considerará una pendiente uniforme, con un grado de inclinación no mayor de 75°, así como el establecimiento de gradas, con 20 m de altura para la inicial y una altura no mayor a 7 m en la sub seciente.
- La nivelación del terreno, establecerá una pendiente uniforme en la superficie del terreno, buscando la pendiente natural del sitio adyacente.

Dichas actividades se realizarán en un periodo de seis meses durante el primer año de abandono del sitio.

2) Reforestación

Posterior a la preparación de sitio, se realizará la reforestación, considerando los siguientes aspectos.

- Reforestación con especies nativas a una densidad de 2500 individuos/ha.
- Planta de origen de vivero de buena conformación.
- Método de reforestación a tres bolillo.
- Con cepa común como método de preparación del terreno.
- Fomento a la propagación de la vegetación arbustiva con la protección del sitio (evitar de paso del ganado con cercado).
- Seguimiento de tres años hasta el establecimiento de la vegetación, considerando la sustitución total de la planta muerta.

Dichas acciones se realizarán en un periodo de dos meses del primer año de abandono, posterior a la preparación del terreno. Cabe aclarar que dado la alta humedad relativa en la zona, es posible la realización de reforestaciones en cualquier época del año.

3) Protección

Posterior a la reforestación se realizará la protección del terreno, considerando en ello el cercado y establecimiento de brechas corta fuego, ambos de tipo perimetral; lo anterior a fin de evitar el pastoreo e incendios forestales en el área respectivamente.

Esta actividad al igual que las anteriores, se realizará durante el primer año de abandono.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Posteriormente, se realizará el seguimiento en el segundo año de abandono y después a este periodo, durante dos años consecutivos. Dentro del concentrado siguiente, se establece la programación de dichas actividades.

Cuadro 30: Plan de abandono del sitio.

Actividad Primaria	Actividad Secundarias	Periodo de Abandono												Periodo de Seguimiento		
		Año 1 (mes 1-12) - 2														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4
Preparación del suelo	Fijación de Talud															
	Nivelación del terreno															
Reforestación	Reforestación															
Protección	Cercado perimetral															
	Brechas corta fuego															
Seguimiento	Actividades secundarias															

Descripción de los posibles cambios en toda el área del proyecto como consecuencia del abandono.

Las actividades proyectadas, contemplan la extracción de arcillas Amarillas dentro del predio el Molcajete, de lo cual se espera la degradación total de la superficie considerada.

De lo anterior y con la conclusión de las actividades extractivas, por etapa, se espera tener un terreno carente de vegetación natural rodeado por un terreno forestal cubierto de vegetación.

En este sentido el CUSTF propuesto bajo un esquema escalonado, aunado a la plasticidad del terreno, se espera tener paredes o talud con grados de inclinación menores al 75°, con 2 gradas, sin incidencia de derrumbes, en donde se extraerán materiales de forma ordenada, en tanto se la etapa precedente y/o agotada, se realizaran las actividades de restauración.

De la aplicación de las medidas propuestas con el abandono, se espera generar un sitio con condiciones de suelo ordenadas con la aparición de vegetación



espontanea, bajo condiciones de reforestación; en este sentido se espera una buena respuesta del terreno, dado la plasticidad del suelo, aunado al alta humedad presente.

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

Durante las actividades de **CUSTF** (preparación del sitio) y operación del proyecto, se tendrá la generación de residuos sólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos de carácter orgánico e inorgánico, así emisiones a la atmosfera.

Los residuos sólidos no peligrosos, los cuales se generarán por la actividad diaria de los trabajadores, serán almacenados en contenedores (tambos de 200 l.) y éstos se transportarán al sitio de disposición final municipal o a un vehículo de recolección municipal, actividad que se hará con la frecuencia necesaria para impedir su acumulación; cabe destacar que en su manejo, se considerara los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

Así mismo, se establecerán contenedores para residuos sólidos peligrosos que se van almacenando durante la operación de vehículos y/o maquinaria en el sitio, dado el mantenimiento menor, los cuales deberán ser transportados hasta el almacén temporal de residuos peligrosos; luego de ahí, son transportados por empresas autorizadas para su disposición final. Los materiales y sustancias que se pueden manejar son refacciones de vehículos y/o maquinaria en acciones de mantenimiento menor, así como materiales impregnados con aceites y solventes principalmente.

En caso de residuos líquidos no peligrosos, estos sólo pueden provenir de las letrinas o baños móviles los cuales vienen sellados; su disposición y manejo será a través de una empresa especializada; en este sentido se contratará un sanitario portátil por cada 10 trabajadores.

Análogamente los residuos líquidos peligrosos, serán resultante de actividades de mantenimiento menor de maquinaria y/o vehículos en el sitio, de lo que se puede mencionar: cambio de aceites, lavado de piezas, etc. En primer término, cuando se realiza una actividad de esta naturaleza, se debe contar con charolas de material no corrosible, sellado, para impedir fugas que se colocarán precisamente debajo de lugar en que se generan los residuos líquidos para impedir que se derramen en el suelo y que se infiltren. Estos residuos se



recolectarán en contenedores cerrados y sellados, se transportarán de inmediato al almacén temporal de residuos peligrosos, en tanto sean enviados de manera definitiva a un sitio de disposición final.

Por otra parte y considerando las Emisiones a la Atmósfera se tienen dos tipos:

- Emisión de polvos por el movimiento de tierras, cortes y transporte de tierras y materiales de extracción.
- Gases contaminantes de vehículos y maquinaria de combustión interna y ruidos.

Todas las actividades generan partículas sólidas suspendidas que se incorporan al aire formando nubes de polvo y tolveneras, que pueden tener un radio de afectación muy variable dependiendo de las condiciones climatológicas.

Así mismo, los vehículos que transportan el material emiten gases, producto de una combustión incompleta como CO₂, SO_x, NO_x, principalmente. Las zonas más afectadas son aquellas donde la cubierta vegetal es escasa o muy dispersa. Es un impacto adverso ya que disminuye la calidad del aire y es poco significativo porque son efectos temporales.

Basado en lo anterior, las Actividades Preventivas de Mitigación considera el riego de agua tratada o cruda con tenso activos en el camino de acceso y/o sitio de minado. El riego se efectuará en época de secas a fin de evitar la generación de partículas suspendidas a la atmosfera. Así mismo en su transporte, las cajas de los vehículos serán cubiertas con lonas.

Por otra parte se dará el mantenimiento preventivo y afinación a los vehículos de operación y maquinaria.

En el caso de ruido, las actividades desarrolladas involucran un movimiento constante de maquinaria pesada, camiones de carga y personal, lo que genera niveles de ruido altos y variables; este movimiento y ruido ahuyenta a la fauna y en algunos casos, ocasiona problemas de salud a los trabajadores como sordera temporal o permanente si existe exposición prolongada a esos niveles de ruido, por lo que los operadores deberán utilizar protectores auditivos específicamente tapones para los oídos (SNR 30).



El establecimiento de horarios diurnos para la utilización de los equipos con mayor emisión de ruido será permanente, a este impacto se le identificó como adverso, de poco a moderadamente significativo y local debido a que es un impacto temporal e intermitente en la etapa de Preparación del Sitio y Operación.

Por otra parte, en la etapa de Operación, se inicia el tránsito de vehículos de carga, esta situación genera entre otras cosas, niveles de ruido cuya intensidad podrá alcanzar hasta 68 decibeles a una distancia de 15 metros. El impacto es adverso poco significativo, debido a que deteriora la calidad del ambiente en un radio de afectación local e intermitente, pero su permanencia es indefinida ya que tiene una relación directa con la vida útil del proyecto. En este caso, el mantenimiento de vehículos durante la operación es recomendable por parte de los habitantes del proyecto y evitar el uso del claxon o freno de motor, es el único medio para minimizar la generación de niveles altos de ruido y evitar ahuyentar a la fauna nativa.

En el caso de la Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos, se emplearán los vehículos propios de carga (volteos o pick up) para trasladar los contenedores utilizados para el depósito y almacenamiento de los residuos, hasta los sitios autorizados para residuos sólidos municipales o bien, para trasladar los residuos de manejo especial o peligrosos, hasta el almacén temporal, así como un servicio autorizado de recolección y transporte hasta su disposición final.

No obstante lo anterior el manejo y control de los residuos en general en todas las etapas del proyecto (Preparación del Sitio, Construcción y Operación), es una actividad relevante para prevenir la contaminación de los componentes naturales como el aire, el agua, el suelo, la vegetación circundante y la imagen visual del proyecto.

Por lo anterior, el manejo, control y disposición final de los residuos, se deberá realizar de manera eficaz, regular y cotidiana, por lo que se deberá solicitar a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y a la Dirección de Ecología Municipal, los listados de prestadores de servicios autorizados y registrados, tanto de residuos peligrosos como no peligrosos.



Otros insumos (sustancias no peligrosas)

En la etapa de preparación del sitio y construcción, se generarán varios tipos de residuos que de acuerdo a la naturaleza, serán generados por los trabajadores y el personal; se constituyen por restos de comida, papel, plásticos, vidrio, aluminio y aquellos de tipo sanitario.

Se estima que la generación diaria per cápita de este tipo de residuos será de 0.3 kg, de lo cual, se buscará reciclar algunos residuos y los que no puedan ser reciclados, serán dispuestos al servicio de limpia municipal.

Finalmente y como se ha establecido, el manejo de los residuos sólidos derivados de las actividades de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales, se hará bajo las siguientes consideraciones:

- Los productos maderables resultantes, serán extraídos y utilizados por los pobladores de la región en uso doméstico.
- Los residuos de la vegetación arbórea, serán triturados y esparcidos en las áreas forestales contiguas para su reincorporación al suelo.
- Los residuos o desperdicios de la vegetación, de igual manera, serán esparcidos en áreas aledañas al sitio del proyecto.
- El suelo orgánico, se reutilizara en áreas agrícolas.

El material que no sea utilizado, se considerara bajo los lineamientos de manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados; con base en los artículos 26, 30, 31, 32 y 33 de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla y los diversos 11, 12, 13 del Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.

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

La infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos, se presenta dentro del concentrado siguiente:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 31: Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.

Residuos	Preparación del sitio Y CUSTF	Construcción	Operación	Mantenimiento	Abandono	Infraestructura y/o transferencia
Sólidos	Depósitos por tipo de residuo: Orgánico e inorgánico	Depósitos por tipo de residuo: Orgánico e inorgánico	Depósitos por tipo de residuo: Orgánico e inorgánico	Depósitos por tipo de residuo: Orgánico e inorgánico	Depósitos por tipo de residuo: Orgánico e inorgánico	Mecanismos municipales de acopio
Sólidos peligrosos	Depósitos en almacén temporal de residuos peligrosos	Depósitos en almacén temporal de residuos peligrosos	Depósitos en almacén temporal de residuos peligrosos	Depósitos en almacén temporal de residuos peligrosos	Depósitos en almacén temporal de residuos peligrosos	Manejo bajo los mecanismos de la NOM NOM-052-SEMARNAT-1993.
Líquidos	Contenedores de baños portátiles.	Contenedores de baños portátiles.	Contenedores de baños portátiles.	Contenedores de baños portátiles.	Contenedores de baños portátiles.	Manejo por empresa especializada
Líquidos peligrosos	Depósitos en almacén temporal de residuos peligrosos	Depósitos en almacén temporal de residuos peligrosos	Depósitos en almacén temporal de residuos peligrosos	Depósitos en almacén temporal de residuos peligrosos	Depósitos en almacén temporal de residuos peligrosos	Manejo bajo los mecanismos de la NOM NOM-052-SEMARNAT-1993.
Materiales del desmonte	Extracción y uso domestico					
Residuos orgánicos de la vegetación	Triturado y dispersión en áreas aledañas					
Emisiones a la atmosfera (polvos)	Humedecer áreas de trabajo (sitios de CUSTF)	Transporte de materiales en camiones cubiertos con lona	Transporte de materiales en camiones cubiertos con lona	Transporte de materiales en camiones cubiertos con lona	Transporte de materiales en camiones cubiertos con lona	
Emisión de contaminantes a la atmosfera	Mantenimiento de vehículos y maquinaria en centros de servicio especializado	Mantenimiento de vehículos y maquinaria en centros de servicio especializado	Mantenimiento de vehículos y maquinaria en centros de servicio especializado	Mantenimiento de vehículos y maquinaria en centros de servicio especializado	Mantenimiento de vehículos y maquinaria en centros de servicio especializado	Bajo los mecanismos de control ambiental establecidos.
Suelo orgánico	Utilización en áreas aledañas para enriquecimiento del suelo	Utilización en áreas aledañas para enriquecimiento del suelo.				En su caso: Considerando el manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados; con base en los Artículos 26,



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Residuos	Preparación del sitio Y CUSTF	Construcción	Operación	Mantenimiento	Abandono	Infraestructura y/o transferencia
						30, 31, 32 y 33 de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla y los diversos 11, 12, 13 del Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.



III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO

Como se ha establecido, el presente proyecto corresponde al **Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales (CUSTF)** por la **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey Estado de Puebla**, dentro de un polígono compacto con una superficie de **4 ha (40,000 m²)** por actividades de minado, considerando además de ello un área de **0.31 ha (3,127.93 m²)** correspondiente al camino de acceso, promovido por la persona moral **Grupo Minero Honey S.A. de C.V.**, a través de su representante legal el **C. Martin Martínez Cruz**, con las siguientes características.

- Proceso de **CUSTF**: Manual.
- Proceso extractivo: A cielo abierto.
- Tipo: Mecánico (uso de maquinaria, considerando retroexcavadora).

En complemento de lo anterior, se trata de una actividad que dará inicio a los procesos de extracción o Minado en el predio **El Molcajete**, localizado en el municipio de **Honey** en el **Estado**; de lo anterior debe establecerse que se tratara de una actividad nueva dentro del sitio del proyecto, no así para la promovente **Grupo Minero Honey S.A. de C.V.**, con más de 30 años de experiencia dentro de la región, realizado actividades de extracción de arcillas amarillas.

- En la extracción no se utilizara dinamita.
- Se afectara vegetación (bajo los mecanismos de ley aplicable, considerando en ello, el resolutivo de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales).
- Las actividades de preparación del sitio o desmonte se realizará bajo métodos tradicionales de extracción, considerando el uso de motosierra y despalme con maquinaria.
- Bajo ninguna circunstancia se utilizaran sustancias químicas y/o fuego en la eliminación de la cubierta vegetal.
- Beneficio: Mecánico con el uso de criba.
- En el beneficio no se utilizarán sustancias químicas y/o agua.
- No se utilizaran productos químicos.
- En los procesos de extracción, beneficio y comercialización de los materiales o arcillas, no se verán afectados cuerpos de agua.

Basado en las premisas anteriores, se presenta el análisis de los diferentes instrumentos de planeación aplicables a la zona donde se llevará a cabo el proyecto, así como los instrumentos legales que regulan sus características con el fin de dar cumplimiento a la normatividad ambiental.



Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

De conformidad con la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, el ordenamiento ecológico se define 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 y 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. En relación con lo anterior, y basado en lo elementos tipificados dentro del **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**, se promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal, que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas, identificadas en el territorio nacional.

1) Ubicación del sitio del proyecto con respecto al POEGT

Basado en la política ambiental establecida dentro del **POEGT**, el sitio del proyecto se localiza dentro **REG. 18.32** en **UAB 117**.

- **UAB 117:** Karst Huasteco Sur.
- **Política Ambiental:** Restauración y Aprovechamiento Sustentable.
- **Rectores de Desarrollo:** Preservación de Flora y Fauna.
- **Coadyuvantes del desarrollo:** Forestal y Minería.
- **Prioridad de Atención:** Media.

Dentro de la figura siguiente se establece la localización del sitio del proyecto con respecto al **POEGT**.

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

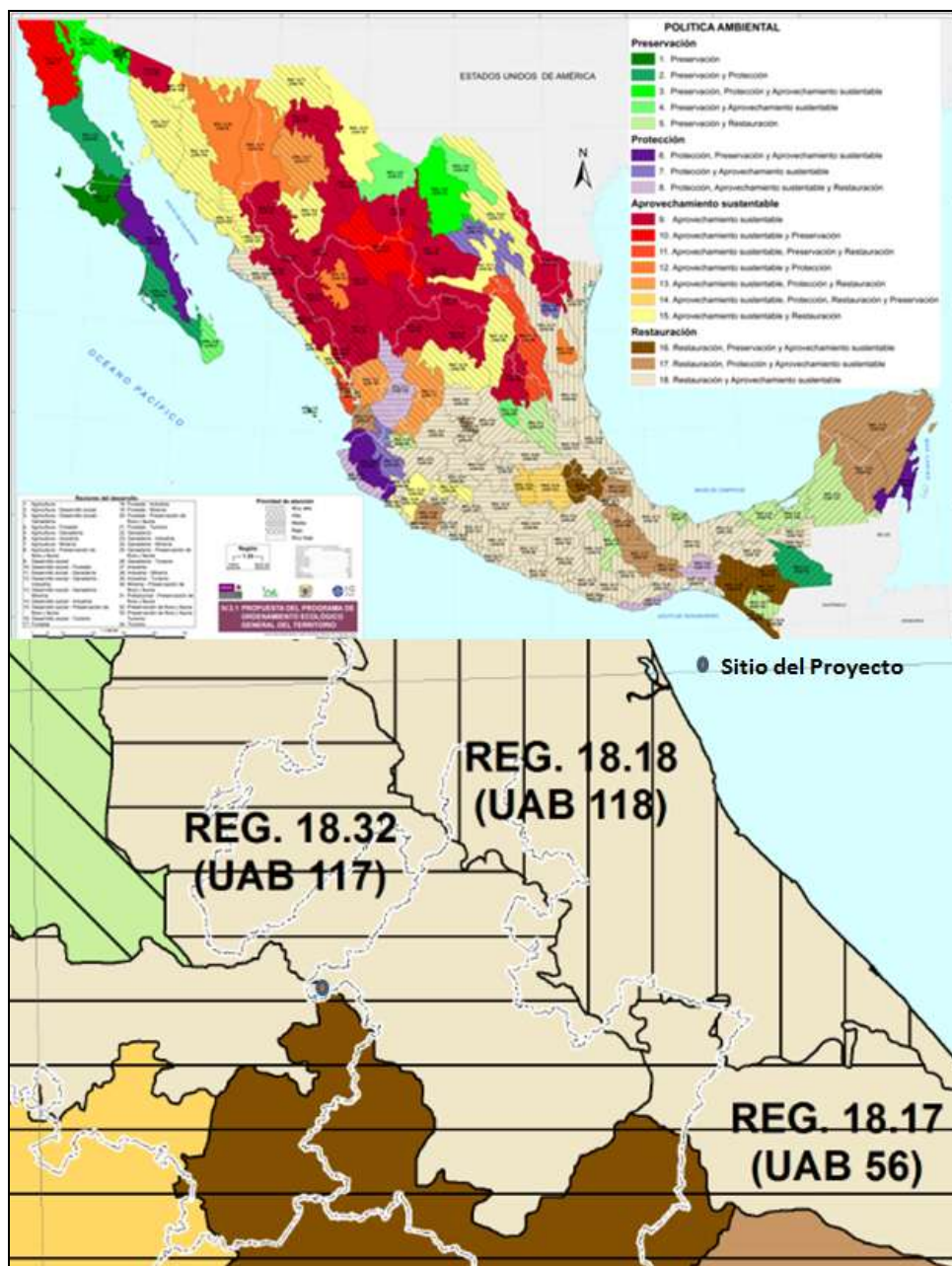


Figura 1: Sitio del proyecto con respecto al POEGT.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

2) Tabla del programa de ordenamiento ecológico para el sitio del proyecto

De acuerdo con la localización del proyecto, a continuación se presenta la tabla del **POEGT**, para el sitio de ubicación del proyecto.

Cuadro 1: Tabla del **POEGT**, para el sitio de ubicación del proyecto.

CLAVE REGION	UAB	NOMBRE DE LA UAB	REACTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERES	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
18.32	117	Karst Huasteco Sur	Preservación de Flora y Fauna	Forestal y Minería	Agricultura - Ganadería - Poblacional	CFE- Desarrollo Social - PEMEX - Turismo	RESTAURACION, PRESERVACION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	MEDIA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

Bajo los elementos señalados dentro del concentrado anterior, a continuación se presenta la compatibilidad del proyecto, con respecto a las estrategias de aplicación; considerando en ello el número de acciones por estrategia, las acciones aplicables y un resumen de la relación con el proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 2: Compatibilidad del proyecto, con respecto a las estrategias de aplicación.

No	Estrategia	No. Acciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Resumen de relación del proyecto/estrategia
1	Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	14	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
2	Recuperación de especies en riesgo.	8	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a							
3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	12	n/a	n/a	x	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a			
4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a									
5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a						
6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a										
7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	7	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a								
8	Valoración de los servicios ambientales.	12	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a			
12	Protección de los ecosistemas.	5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a										
13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	3	n/a	n/a	n/a												
14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a						
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.	3	X	X	X												De aplicación directa considerando los beneficios del sector oficial hacia el desarrollo de la actividad minera
15BIS	Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	3	X	X	X												Bajo estas premisas el aprovechamiento de los Materiales Pétreos, se realiza bajo los mecanismos de ley aplicables.
18	Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos	2	n/a	n/a													



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

No	Estrategia	No. Acciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Resumen de relación del proyecto/estrategia
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.	3	n/a	n/a	n/a												
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 seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	11	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a				
21	Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo	7	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a								
22	Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional	7	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a								
23	Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)	6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a									
24	Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a									
28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a									
29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	8	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a							
31	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a									



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

No	Estrategia	No. Acciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Resumen de relación del proyecto/estrategia
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.	4	n/a	n/a	n/a	n/a											
33	Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a								
34	Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a					
35	Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a										
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.	10	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a					
37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	4	n/a	n/a	n/a	n/a											
38	Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a										
39	Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	1	n/a														



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

No	Estrategia	No. Acciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Resumen de relación del proyecto/estrategia
40	Atender 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.	2	n/a	n/a													
41	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	2	n/a	n/a													
42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	4	n/a	n/a	n/a	n/a											
44	Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a										



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

De manera específica a continuación se establece el análisis de compatibilidad por estrategia.

Cuadro 3: Estrategia 15 – 15 BIS.

Estrategia	Cumplimiento
Estrategia 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.	
Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.	El proyecto se desarrolla en sitios destinados al uso minero, dado el tipo de Materiales de extracción (arcillas amarillas) y las condiciones existentes para su extracción, con lo se garantiza la incorporación del conocimiento geológico del territorio; así mismo se generan fuentes de empleo en el sector, promoviendo la derrama económica e inversión primaria de empresas mexicanas.
Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.	El proyecto es parte del sector minero oficial, haciéndose viable la capacitación de sectores oficiales.
Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables	Por parte del promovente, se realiza la inversión en el sector minero y se busca el uso óptimo y aprovechamiento los materiales arcillosos que maneja.
Estrategia 15 BIS. Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	
Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.	Bajo la presente propuesta de regulación del presente aprovechamiento, se busca por parte del titular del proyecto, apegarse a los lineamientos ambientales aplicables.
Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.	Se cuenta con autorización municipal para el desarrollo del proyecto; de ello y por parte del promovente del proyecto, se tiene apego a los ordenamientos regionales aplicables.
Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.	Bajo la presente propuesta de regulación del presente aprovechamiento, se busca por parte del promovente, apegarse a los lineamientos ambientales aplicables.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Puebla (POET)

No aplica, en virtud de que no existe ordenamiento oficial al respecto.

Programas de Desarrollo Urbano Municipal

No aplica en virtud de que el municipio de Honey en el Estado de Puebla, carece de un Programa de Desarrollo Urbano Municipal.

Programas de Desarrollo Urbano del Centro de Población

No aplica en virtud de que el municipio de Honey en el Estado de Puebla, carece de un Programas de Desarrollo Urbano del Centro de Población.

Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica

No aplica, en virtud de que en el ámbito de influencia del proyecto, no existe ordenamiento oficial al respecto.

Normas Oficiales Mexicanas, en materia de agua, residuos sólidos y líquidos, emisiones a la atmósfera y aire, aplicables al proyecto

Las Normas Oficiales Mexicanas que se relacionan, deberán ser observadas durante las distintas etapas del proyecto **Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales (CUSTF)** por la **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla CUSTF, con el fin de lograr la protección de los componentes naturales del sitio del proyecto y de sus inmediaciones, corresponden a las siguientes.

a) Aire

NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

automotores en circulación que usan gasolina como combustible (D.O.F 28/diciembre /2011).

Cuadro 4: Numerales de aplicación con respecto a la **NOM-041-SEMARNAT-2006**.

Etapas de proyecto	Preparación del sitio y actividades de CUSTF	Construcción y operación	Abandono
Numerales de aplicación	4.1.2.	4.1.2	4.2.2

Vinculación con la presente norma

Con la operación del proyecto, se utilizarán vehículos los cuales utilizan gasolina, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC's) como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina, y partículas suspendidas en forma de humo, por lo que todos los vehículos, empleados en el proyecto deberán de cumplir con lo estipulado en las NOM-041-SEMARNAT-2006. Mediante la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados que se utilicen durante las etapas antes mencionadas. El mantenimiento de los vehículos empleados, es responsabilidad de la empresa y/o en caso las empresas que brinden servicios.

NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible (D.O.F - 22/abril/97).

Cuadro 5: Numerales de aplicación con respecto a la **NOM-045-SEMARNAT-1996**.

Etapas de proyecto	Preparación del sitio y actividades de CUSTF	Construcción y operación	Abandono
Numerales de aplicación	4.1	4.2	4.2

Vinculación con la presente norma

Con la operación, mantenimiento y abandono del proyecto, se utilizarán un vehículos de transporte, el cual utilizan diesel, produciendo gases contaminantes



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

(CO_x, NO_x, HC_s) como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan diesel, por lo que y en general los vehículos y maquinaria pesada empleada en la obra deberán de cumplir con lo estipulado en las y **NOM-045-SEMARNAT-2006**.

El mantenimiento es responsabilidad del titular del proyecto y/o en caso, de la empresa o persona física que se decida subcontratar, para que proporcione dicho servicio.

NOM-080- SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición (D.O.F. 13/enero/95).

Dentro de la tabla siguiente, se presenta los numerales de aplicación de la presente norma, de acuerdo con la etapa del proyecto.

Cuadro 6: Numerales de aplicación con respecto a la **NOM-080-SEMARNAT-1994**.

Etapa de proyecto	Preparación del sitio y actividades de CUSTF	Construcción y operación	Abandono
Numerales de aplicación	5.4.1. y 5.4.2	5.4.1. y 5.4.2	No aplica

Vinculación con la presente norma

Los vehículos empleados en el proyecto, deberá considerar el recibir afinación y mantenimiento periódico, con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado, esto también es económicamente recomendable porque optimiza el consumo de combustible. Además de que las actividades de aprovechamiento deberán de quedar sujetas a realizarse estrictamente en un horario diurno.



b) Suelo

NOM-052-SEMARNAT-1993. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente (D.O.F. 22/octubre/1993).

Dentro de la tabla siguiente, se presenta los numerales de aplicación de la presente norma, de acuerdo con la etapa del proyecto.

Cuadro 7: Numerales de aplicación con respecto a la **NOM-052-SEMARNAT-1993.**

Etapa de proyecto	Preparación del sitio y actividades de CUSTF	Construcción y operación	Abandono
Numerales de aplicación	Todos los numerales	Todos los numerales	Todos los numerales

Vinculación con la presente norma

En la operación del proyecto se producirán residuos peligrosos, como resultado del mantenimiento y operación de los vehículos y vehículos de carga, por lo que para el cumplimiento de las disposiciones que indican esta norma, se deberá contemplar el mantenimiento de todo tipo de vehículo de operación, fuera del sitio del proyecto, en estaciones de servicio especializadas.

c) Flora y fauna

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo (D.O.F 30/diciembre/2010).

Dentro de la tabla siguiente, se presenta los numerales de aplicación de la presente norma, de acuerdo con la etapa del proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 8: Numerales de aplicación con respecto a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Etapas de proyecto	Preparación del sitio y actividades de CUSTF	Construcción y operación	Abandono
Numerales de aplicación	Todos los numerales	Todos los numerales	Todos los numerales

Vinculación con la presente norma

Se considera la aplicación de la Norma en las diferentes etapas del proyecto (operación, mantenimiento y/o abandono), en virtud de que las áreas aledañas presentan vegetación natural en diversos grados de conservación, hábitat de diversas especies faunísticas presentes en la región; de lo anterior y considerando las características de movilidad de la fauna, de presentarse alguna especie en el sitio del proyecto o de trabajo se hará necesario su identificación, a fin de que y en su caso de estar en los listados de esta norma, se apliquen las medidas necesarias para su protección.

Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El Predio de estudio no se encuentra dentro de áreas naturales protegidas Federales, Estatales o Municipales. En relación con lo anterior, dentro de la imagen siguiente se presenta el área de incidencia del proyecto, con respecto a las áreas naturales protegidas de carácter federal y/o estatal.

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

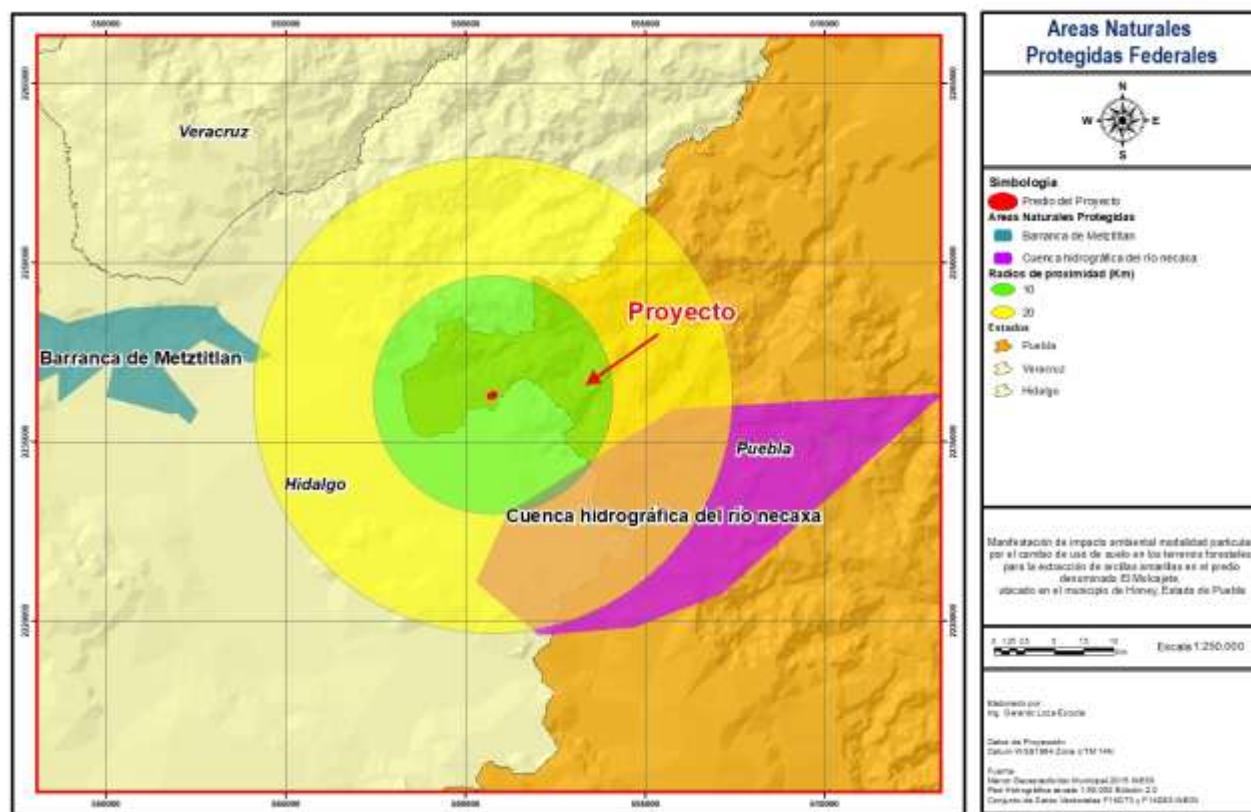


Figura 2: Ubicación del predio con respecto a las ANP.

De acuerdo con la figura anterior, se tiene tres áreas naturales protegidas de carácter federal cercanas al sitio del proyecto (señalado en anaranjado), las cuales corresponde a las siguientes:

- Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Hidrográfica Río Necaxa, en el Estado de Puebla.
- Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán en el Estado de Hidalgo.

Sin embargo y como se ha indicado, el sitio del proyecto, se encuentra fuera de áreas naturales protegidas de carácter Federal, Estatal o Municipal.

Por otra parte y considerando el Programa de Regiones Prioritarias Para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, el sitio del proyecto se encuentra fuera de las Áreas de Importancia Para la Conservación de las Aves (AICAS); lo cual se presenta de manera gráfica dentro de la imagen siguiente.

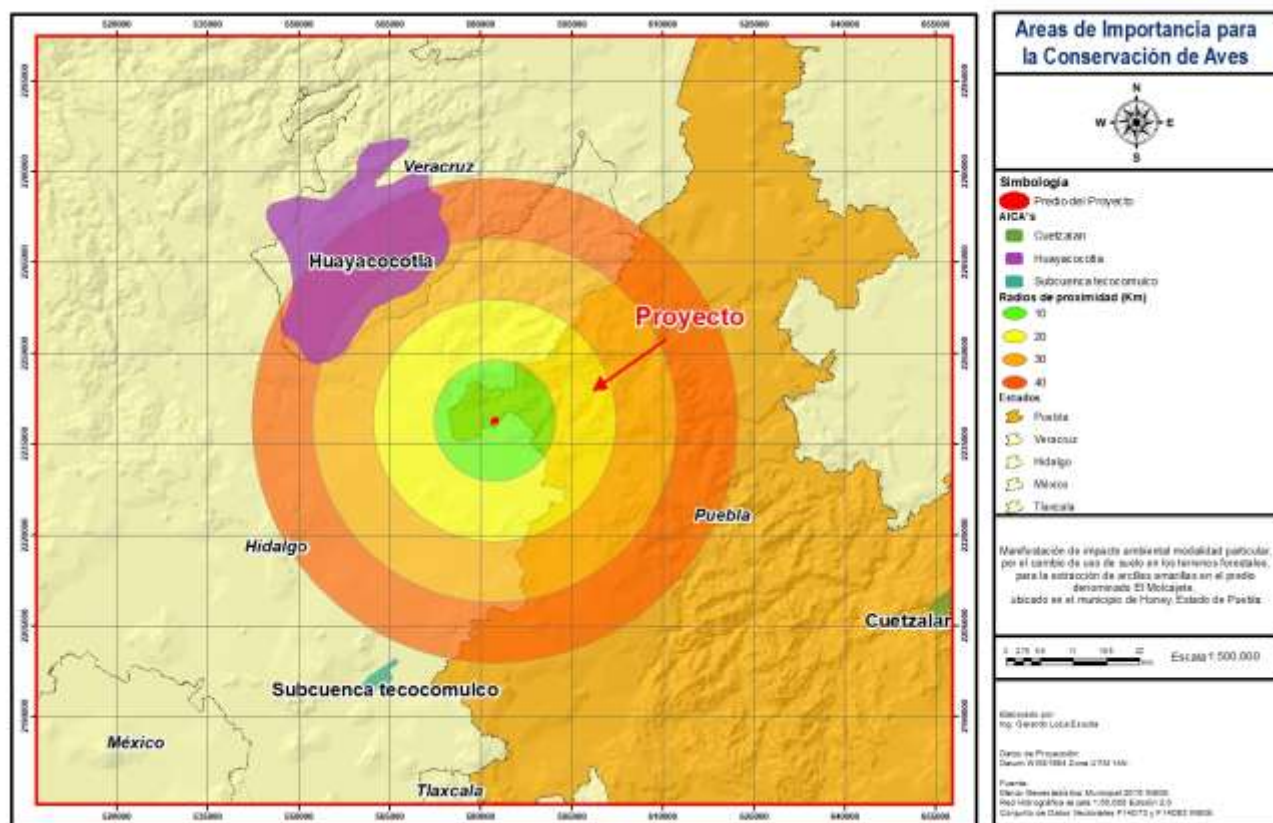


Figura 3: Áreas de Importancia Para la Conservación de las Aves (AICAS), con respecto al sitio del proyecto (fuente CONABIO).

En relación con la figura anterior y con respecto a este ordenamiento, el sitio del proyecto se ubica dentro de la Zona Sureste, en donde y en el ámbito de influencia del sitio del proyecto (señalado en anaranjado), se tienen tres AICAS, las cuales corresponde a las siguientes:

- AICA C-71, Subcuenca Tecocomulco.
- AICA C-47, Cuetzalan.
- AICA C-51, Huayacocotla.

Sin embargo y como se ha indicado, el sitio del proyecto se encuentra fuera de Áreas de Importancia Para la Conservación de las Aves (AICAS).

De manera análoga y considerando el Programa de Regiones Prioritarias Para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, el sitio del proyecto se



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

encuentra fuera de las **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)**; lo cual se presenta de manera gráfica dentro de la figura siguiente.

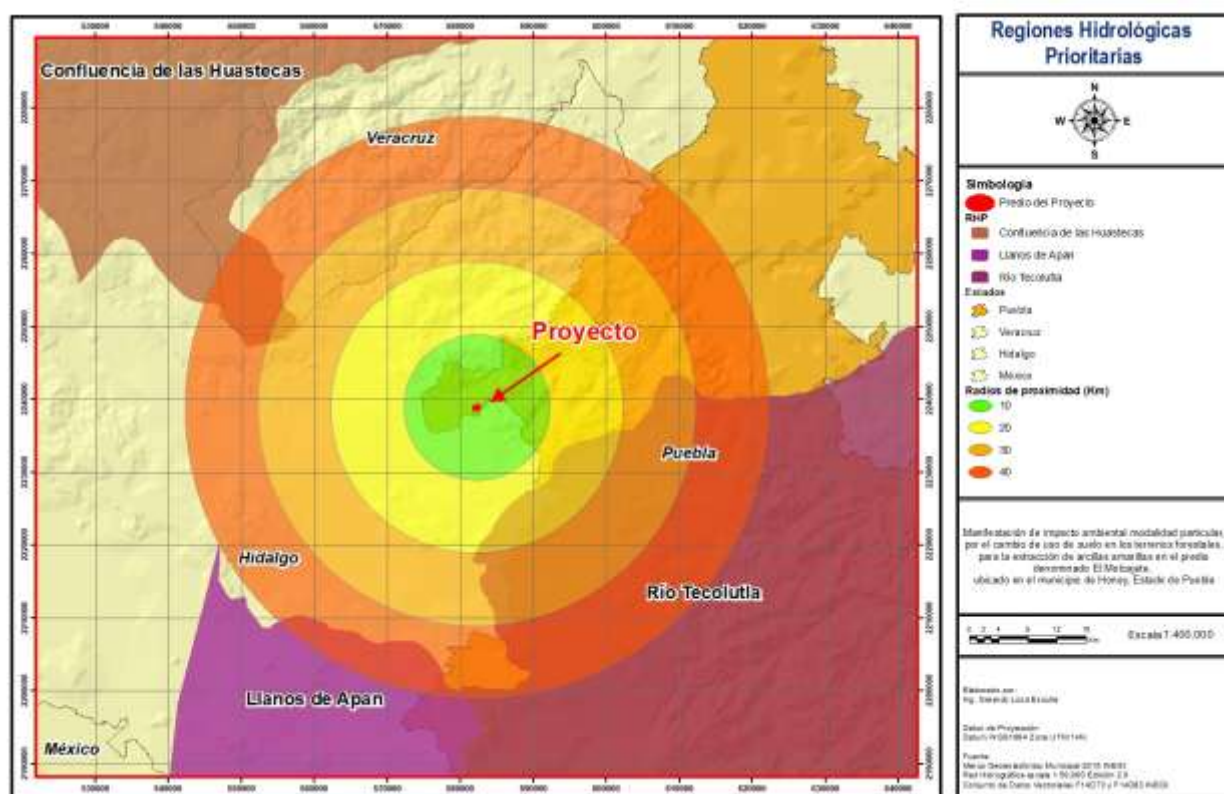


Figura 4: **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)**, con respecto al sitio del proyecto (fuente CONABIO).

En relación con la figura anterior y con respecto a este ordenamiento, el sitio del proyecto es colindante a la **Región Hidrológica Prioritaria 76, Río Tecoatlutla, Región Hidrológica 76 Confluencia de las Huastecas y Región Hidrológica 69 Llanos de Apan**; sin embargo y como en el caso anterior, el sitio del proyecto se localiza fuera de las demarcaciones de este ordenamiento.

Finalmente y de igual manera bajo **Programa de Regiones Prioritarias Para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO**, se considera la ubicación del proyecto con respecto a la **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**; lo cual se Presenta de manera gráfica dentro de la figura siguiente.

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

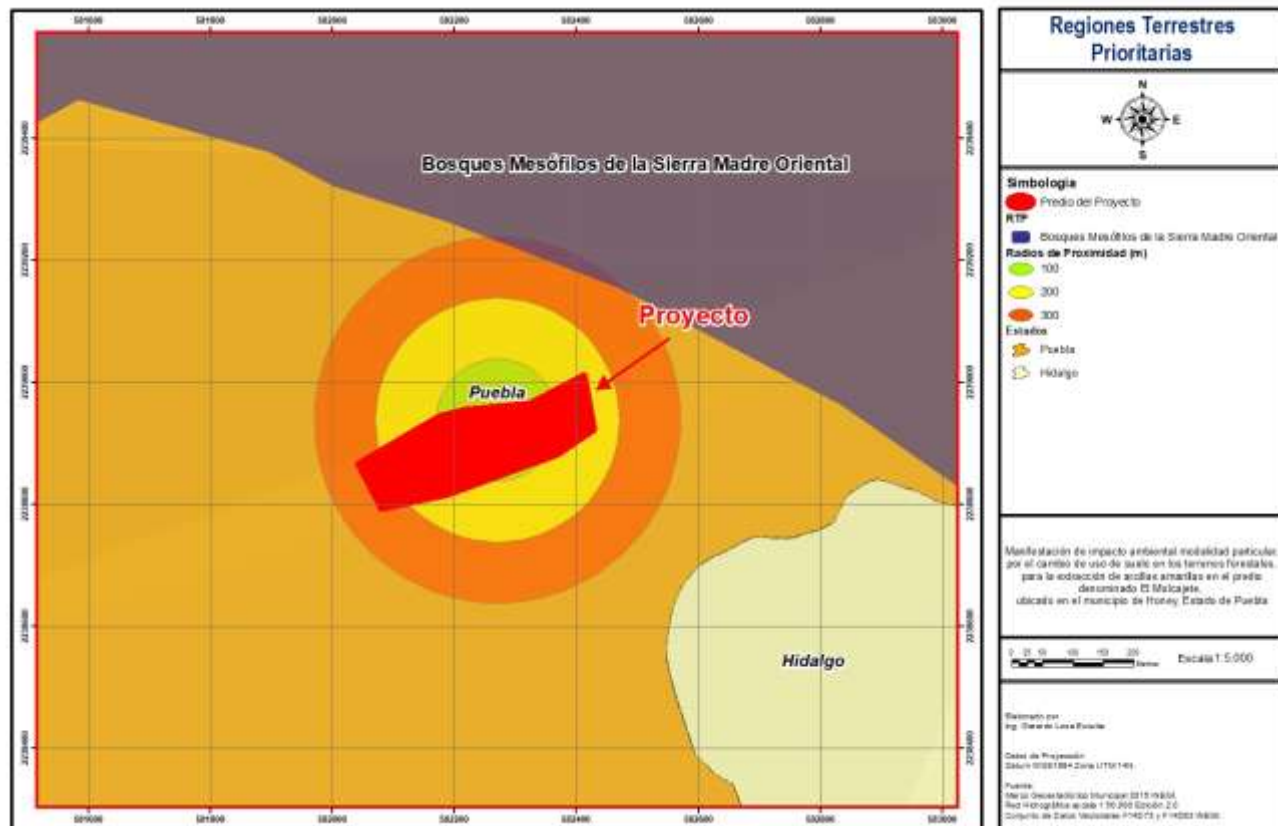


Figura 5: **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**, con respecto al sitio del proyecto (fuente CONABIO).

De acuerdo con lo anterior, el sitio del proyecto es colindante con la **Región Terrestre Prioritaria RHP-102, Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental**, localizándose a una distancia aproximada de 200 m; sin embargo y al igual que en los casos anteriores, se localiza fuera de las demarcaciones de este ordenamiento.

Dado su cercanía con este ámbito de demarcación, se consideró realizar el análisis del ecosistema del sitio del proyecto, con respecto a las características de esta región, de lo cual se parte de presentar los parámetros de ubicación, bióticos, abióticos y sociales en dicha región, considerando la vinculación con respecto al proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 9: Características de la RTP con respecto al sitio del proyecto.

Parámetro	Características	Sitio del proyecto
Coordenada Extremas	Latitud N: 19° 56' 30" a 21° 06' 40" Longitud W: 97° 50' 55" a 98° 49' 32"	
Entidades	Hidalgo, Puebla, Veracruz	Puebla
Municipios	Acatlán, Acaxochitlán, Agua Blanca de Iturbide, Ahuazotepec, Calnali, Chiconcuautla, Cuauhtec de Hinojosa, Eloxochitlán, Honey, Huachinango, Huayacocotla, Huazalingo, Huehuetla, Huejutla de Reyes, Ilamatlán, Jopala, Juan Galindo, Juárez Hidalgo, Lolotla, Metepec, Metztlán, Molango de Escamilla, Naupan, Pahuatlán, San Agustín Metzquitlán, San Bartolo Tutotepec, Tenango de Doria, Tepehuacán de Guerrero, Texcatepec, Tianguistengo, Tlachichilco, Tlacuilotepec, Tlanchinol, Tlaola, Tlapacoya, Tlaxco, Xicotepec, Xochicoatlán, Yahualica, Zacatlán, Zacualpan, Zacualtipan de Ángeles, Zihuateutla, Zontecomatlán.	Honey
Localidades de referencia	Tulancingo, Hgo.; Huauchinango, Pue.; Xicotepec de Juárez, Pue.; Zacatlán, Pue.	Honey
Extensión	3,935 km ²	
Valor para la conservación	3 (mayor a 1,000 km ²)	Menor a 1,000 km ²
Características Generales	Se trata de una región prioritaria para la conservación debido a que integra a los bosques mesófilos representativos de la Sierra Madre Oriental. Las áreas de bosques mesófilos de montaña más integrados se encuentran al norte del área, al sur se encuentran fragmentos de bosque mesófilo de montaña pero con vegetación secundaria y con pastizales inducidos. La parte central de esta RTP presenta mayor fragmentación del bosque mesófilo hacia la zona de Huayacocotla en donde se reporta <i>Magnolia macrophylla</i> var. <i>dealbata</i> (especie amenazada y de distribución restringida). Esta especie se localiza en las áreas de vegetación de bosque de pino-encino. Presenta además poblaciones grandes de helechos arborescentes, así como algunas turberas asociadas con flora rara.	El área del proyecto presenta bosque de Pino - Encino.
Aspectos climáticos	C (f) Templado, 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, húmedo, precipitación anual mayor de 200 mm y precipitación en el mes más seco mayor de 40 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual; con el 34% de cobertura. (A)Cf Semicálido, templado húmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, con precipitación anual mayor de 500 y precipitación del mes más seco mayor de 60 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual. Con el 26% de cobertura. (A)C (m) (f) Semicálido, templado húmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; con precipitación anual mayor de 1,000 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual; con el 11% de cobertura. C (m) (f) Templado, 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, húmedo, precipitación anual mayor de 500 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual; con el 9 % de cobertura. C (m) Templado, 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, húmedo, precipitación anual mayor de 500 mm y precipitación en el mes más	El cima del sitio del proyecto corresponde a C(m)



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Parámetro	Características	Sitio del proyecto
	seco de 0 a 40 mm; lluvias, lluvias de verano del 5% al 10.2% anual; con el 8% de cobertura. C(w2)x' Templado, 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 mayores al 10.2% anual; con el 7% de cobertura C(w2) Templado, 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 el 5% de cobertura	
Aspectos fisiográficos	Geo formas: Sierras, laderas lomeríos y cañadas.	Sierras volcánicas de Laderas Tendidas
	Feozem háplico PHh (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelos con un horizonte A mólico, no muy duro cuando se seca, con grado de saturación de más de 50% y con relativamente alto nivel de contenido de carbono orgánico; tiene una proporción muy baja de bases, por lo que carece de horizontes cálcico (acumulación de carbonato de calcio) y gípsico (acumulación de yeso) y no es calcáreos; posee un grado de saturación del 50% como mínimo en los 125 cm superiores del perfil; asimismo, carece de propiedades sálicas y gleicas (alta saturación con agua) al menos en los 100 cm Superficiales; con el 78 % de cobertura. Regosol éutrico RGe (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo procedente de materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta; posee un único horizonte A claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas. El subtipo éutrico tiene un grado de saturación de 50% o más en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio; con el 22% de cobertura.	Luvisol Crómico
Aspectos Bióticos	Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 1 (bajo)	Bajo
	Bosque mesófilo, encinares y bosques de Pinus patula. La parte sur de esta RTP está conformada por la cuenca alta del río Necaxa. Se ha descrito que en las laderas medias, entre los 400 y los 800 msnm se encuentran selva lluviosa de montaña que involucra elementos de la selva alta, con la aparición de géneros de lauráceas. Cabe mencionar la abundancia de equisetos en los terrenos inundables de las vegas. A partir de los 800 msnm se inicia una interdigitación de bosques mesófilos con Liquidámbur sp. y helechos arborecentes del género Cyathea, con bosques de pino y mixtos de pino-encino. En las cumbres, cerca de Pahuatlán, el bosque presenta muchos elementos de origen neártico. Hacia el sotavento de la sierra, existe otra interdigitación de bosques de pino, encino y mixtos de carácter subhúmedo. Cabe señalar que en las zonas xéricas de los cañones se encuentran relictos de cactáceas, Cephalocereus sp. y posiblemente Neobuxbaumia sp., que parecen ser especies nuevas y microendémicas. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: Bosque mesófilo de montaña Bosque con vegetación densa, muy húmedos, de clima templado. Sólo se presenta en laderas superiores a los 800 m; con el 42% de cobertura	El tipo de vegetación corresponde a bosque de Pino - Encino.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Parámetro	Características	Sitio del proyecto
	Agricultura, pecuario y forestal Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal; con el 41% de cobertura	
	Bosque de pino Bosques predominantes de pino. A pesar de distribuirse en zonas templadas, son característicos de zonas frías; con el 11% de cobertura. Otros 6%	
	Integridad ecológica funcional: 4 (alto) Los parches de vegetación natural tienen aún especies indicadoras de un buen estado de conservación de los hábitats	Se presenta media conservación del hábitat.
	Función como corredor biológico: 3 (alto) Es un corredor biológico por presentar bosques mesófilos interconectados entre la sierra Norte de Puebla y la región de Tlatchinol en Hidalgo.	El sitio se ubica en la sierra norte de Puebla
	Fenómenos naturales extraordinarios: 2 (importante) La cañada de Patla es una de las zonas más diversas en especies de lepidópteros papilionídeos y alberga 80% de las especies conocidas en Puebla. Se presentan relictos xéricos en las cañadas	No presenta fenómenos naturales extraordinarios
	Presencia de endemismos: 2 (medio) Principalmente para plantas y vertebrados terrestres.	No se presentaron endemismos
	Riqueza específica: 2 (medio) Sobre todo para plantas, principalmente en el bosque mesófilo, y vertebrados terrestres. En la parte sur se presentan 800 especies de mariposas diurnas, 300 especies de aves. Se reportan 19 especies de mamíferos. Se encuentran también las siguientes especies con estatus de protección especial: <i>Ostrya virginiana</i> , <i>Carpinus caroliniana</i> , <i>Cupressus montana</i> , <i>Ceratozamía mexicana</i> , <i>Magnolia schiedeana</i> , <i>Lontra longicaudis</i> , <i>Leopardus pardalis</i> , <i>Ramphastos sulfuratus</i> , <i>Pteroglossus torquatus</i> , <i>Penelope purpurascens</i> y <i>Boa constrictor</i> .	El predio presenta Bosque de Pino - Encino, las especies no son representativas del Bosque Mesófilo de Montaña
Aspectos Antropogénicos	Función como centro de origen y diversificación natural: 0 (no se conoce) Información no disponible.	No es tiene funciones de centro de origen y diversidad natural
	Problemática ambiental: Existe una alta fragmentación de los hábitats debido a tasas altas de desmonte. Aparentemente, uno de los principales problemas es la extracción inmoderada de madera de pino.	Sitio Fragmentado
	Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: 2 (importante) Para la especie <i>Pinus patula</i> .	Con la incidencia de Encinos, no corresponde a esta función
	Pérdida de superficie original: 2 (medio) La pérdida de la superficie original se considera de hasta 60%.	Se tiene bosque de Pino - Encino de primer crecimiento
	Nivel de fragmentación de la región: 3 (alto) Actualmente sólo hay parches aislados de bosques mesófilos por lo que es importante conservarlos.	El sitio corresponde a un área fragmentada
	Cambios en la densidad poblacional: 1 (estable) El crecimiento de la población se mantiene estable.	El crecimiento poblacional es estable
	Presión sobre especies clave: 3 (alto) La tala ha afectado a especies como <i>Pinus patula</i> en Hidalgo y Puebla.	Se presentó tala clandestina sobre <i>Pinus patula</i>
	Concentración de especies en riesgo: 2 (medio)	Bajo, con una



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Parámetro	Características	Sitio del proyecto
	Cabe mencionar a <i>Dendrotyx barbatus</i> , <i>Ara militaris</i> y otras aves de distribución restringida, así como especies de árboles raros y amenazados como <i>Ostrya</i> sp., <i>Cornus florida</i> , <i>Podocarpus</i> sp., <i>Fagus mexicana</i> , <i>Magnolia macrophylla</i> .	especie en norma
	Prácticas de manejo inadecuado: 3 (alto) Principalmente debido a la ganadería.	Sin la presencia de ganadería
Conservación	Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: 2 (medio) Probablemente media, pues aunque uno de los principales problemas es la tala para construir potreros, sí existen programas de manejo para el bosque de <i>Pinus patula</i> .	Con regeneración de <i>Pinus patula</i>
	Importancia de los servicios ambientales: 3 (alto) Las cuencas hidrológicas de los ríos Tuxpan Madera y Necaxa, generan 3% de la energía eléctrica en México con las represas Los Reyes, El Tejocotal, Necaxa y Tenango.	Dado la escasa superficie del predio, no presenta importancia para la provisión de servicios ambientales
	Presencia de grupos organizados: 1 (bajo) Cañada de Patla A.C. La Compañía de Luz y Fuerza del Centro ha realizado acciones de reforestación entre Tepexi y Necaxa.	Con indicios de aprovechamientos forestales
	Políticas de conservación: Se desconocen actividades de conservación para la región en la parte norte. Entre las instituciones que realizan actividades de conservación, se pueden identificar a la UAV y al IE hacia la parte central y sur. Algunos poseedores de terrenos cercanos a Xicotepec de Juárez han conservado 120 ha de bosque mesófilo.	El sitio se ubica en las inmediaciones de una localidad urbana, con indicios de aprovechamientos forestales
	Conocimiento: Varios estudios están en su etapa inicial. A la fecha se encuentran en proceso inventarios sobre aves, plantas, herpetofauna y mamíferos. Para mariposas: Cañada del Patla, A.C. El grupo mejor estudiado son los lepidópteros diurnos.	No se presentaron en el sitio

Considerando las características naturales de la Región Terrestre Prioritaria **RHP-102, Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental**, con respecto a las condiciones naturales del sitio del proyecto, puede establecerse que **son ecosistemas distintos**, en virtud de tenerse Bosque Mesófilo de Montaña con respecto al Bosque de Pino - Encino (en el sitio del proyecto).

De manera específica, la ubicación del sitio en las inmediaciones de esta Región, así como en la parte alta de la cuenca, genera bosques menos húmedos, cuyas características bióticas y/o naturales se reflejan en los siguientes aspectos:

- Una integridad funcional baja a media, derivado de un deficiente estado de conservación en la vegetación.
- Una baja funcionalidad como corredor biológico, en virtud de su localización fuera de sitios inaccesibles y en las inmediaciones de áreas agrícolas y urbanas.



- Una funcionalidad baja como ecosistema que alberga fenómenos naturales extraordinarios, derivado y de igual manera, derivado de su ubicación fuera de áreas protegidas (cañadas y/o barrancas), lo que decremanta la humedad del sitio, así como la riqueza biológica, a la par de presentarse un mayor deterioro del ecosistema, dado las constantes intervenciones antrópicas que se han presentado, considerando en ello la extracción maderable.
- En relación con los elementos anteriores, una riqueza específica baja en cuanto a la composición de especies animales y vegetales.

En su complemento, dentro del ámbito de influencia bajo las implicaciones antropogénicas destaca la elevada modificación de este ecosistema, dado la cercanía con núcleos poblacionales (poblado de Honey y diversas colonias de menor cobertura), derivado en la afectación de los siguientes aspectos.

- Fragmentación del ecosistema y extracción maderera en el sitio.
- Alta extracción de *Pinus patula*, lo que deriva en un alta presión sobre esta especie, así como de otras coníferas.
- Extracción hormiga de individuos maderables.
- Incidencia de Bosque Mesófilo de Montaña al margen de áreas inaccesibles; en este sentido, dentro del predio y/o sitio del proyecto no se tiene la presencia de este tipo de ecosistema.

En relación con lo anterior y en cuanto a las acciones de conservación, el sitio del proyecto estuvo bajo manejo forestal regulado, a la par de mantener cierto grado de presiones por actividades de clandestinaje.

Este sentido, la importancia de los servicios ambientales del sitio, corresponde a la captura de carbono, dado se lejanía con respecto a llas cuencas hidrológicas de los ríos Tuxpan Madera y Necaxa, careciendo en el ámbito de influencia de políticas específicas de protección de los recursos.

De lo anterior y derivado del análisis de los instrumentos jurídicos de planeación y de manera específica la Región Terrestre Prioritaria RHP-102, **Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental**, se considera que el **proyecto que se pretende, no contraviene el marco jurídico normativo, aunado a que no afecta de manera directa este ecosistema**, lo cual contribuye al desarrollo ordenado de la zona. Cabe destacar y como se ha establecido, que esta área ha mantenido procesos de regulación forestal maderable, por lo que se trata de un sitio impactado.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, se espera ofrecer una mejor oportunidad para que los lugareños incrementen su nivel de vida con oportunidades de empleo permanente, cerca de sus lugares de origen y que los rezagos del desarrollo disminuyan, combatiendo la marginación con sentido de equidad; de ello, los instrumentos de planeación, coinciden en el proceso extractivo propuesto.

Con base en el análisis de este capítulo y con el fin de conciliar la obra pretendida con el menor impacto sobre la estructura y funcionamiento de los componentes naturales abióticos, bióticos y socioeconómicos, **se deberá dar cumplimiento a las medidas preventivas de mitigación y de compensación en su caso, con criterios de sustentabilidad.** Es decir, el menor impacto en función del sistema natural pre existente, con el mayor beneficio a los habitantes y comunidades.

En suma las características de planeación por el proyecto de extracción de **Arcillas Amarillas**, no se contraviene con la normatividad ambiental, la planeación rural, ni los ordenamientos aplicables.

Otros ordenamientos legales aplicables

Derivado de las condiciones naturales prevalecientes en el sitio del proyecto, así como el proceso extractivo y considerando, las gestiones administrativas realizadas ante las diferentes instancias administrativas y de orden ambiental, a continuación se presentan la congruencia del proyecto, en relación con las disposiciones sobre el uso de suelo que estos establezcan.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Esta ley, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), concebida como un instrumento de la política ambiental, analítico y de alcance preventivo, permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada; en esta concepción el procedimiento



ofrece un conjunto de ventajas al ambiente y al proyecto, invariablemente, esas ventajas sólo son apreciables después de largos períodos de tiempo y se concretan en economías en las inversiones y en los costos de las obras, en diseños más perfeccionados e integrados al ambiente y en una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión.

El Impacto Ambiental es definido por la LGEEPA como: “...la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. Además señala que el Desequilibrio Ecológico es “... La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos”. En este mismo artículo la Ley define a la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) como “...el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo”.

Por su parte, el concepto de Evaluación del Impacto Ambiental es definido por la misma Ley en su artículo 28 como “...el procedimiento a través del cual la Secretaría (SEMARNAT), 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 ambiente.

Para ello, se tienen trece casos establecidos, el Reglamento para quienes pretendan llevar a cabo una de esas obras, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría; las cuales a continuación se presentan.

Cuadro 10: Obras que requieren de la evaluación del Impacto Ambiental.

Tipo de obra		Proyecto
I.	Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;	
II.	Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;	
III.	Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Tipo de obra		Proyecto
Constitucional en Materia Nuclear;		
IV.	Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;	
V.	Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;	
VI.	Plantaciones forestales;	
VII.	Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;	El proyecto de referencia, requiere de un cambio de uso de suelo de terrenos forestales.
VIII.	Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;	
IX.	Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;	
X.	Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;	
XI.	Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;	
XII.	Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y	
XIII.	Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.	

Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental

A partir de lo anterior y dentro del cuadro siguiente, se establecen los mecanismos legales que regulan el desarrollo de la Manifestación de Impacto Ambiental, por el cambio de uso de suelo e terrenos forestales del proyecto **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla**, bajo los lineamientos del reglamento de la LGEEPA.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 11: Mecanismos legales del reglamento de la LGEEPA.

Artículo	Especificación	Observaciones
9	Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.	La Manifestación de Impacto Ambiental, por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla, contempla los elementos tipificados dentro del reglamento de la LGEEPA.
10	Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades. I. Regional II. Particular	Se contempla el desarrollo de una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular
12	La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de	La Manifestación de Impacto Ambiental, por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla, se basa en los lineamientos establecidos en el presente artículo, así como en la Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, para proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios, modalidad: particular



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Artículo	Especificación	Observaciones
	los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.	
	Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, para proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios, modalidad: particular.	

Ley General de Desarrollo forestal Sustentable

En primera instancia la *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, sus disposiciones son de orden de interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Basado en lo anterior dentro del cuadro siguiente, se establecen los artículos que regulan lo relativo al cambio de uso de suelo en terrenos forestales y su relación con la actividad propuesta.

Cuadro 12: Aplicación de lineamientos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo	Especificación	Relativo
117	La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión	La presente solicitud corresponde al cambio de uso de suelo en terrenos forestales, de lo cual serán afectados



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Artículo	Especificación	Relativo
	técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.	estos recursos en el sitio. • La propuesta considera un bien de orden empresarial, que traerá beneficios a la comunidad y en general al Municipio de Honey, dado la generación de empleo y derrama económica, con lo cual se garantiza un uso óptimo de suelo. • Por otra parte y considerando los elementos de orden técnico se tiene lo siguiente: • Derivado del tipo de ecosistema y dado la escasa superficie de afectación, la incidencia de especies a afectar es mínima, en comparación con las presente en la cuenca, por lo que no se verá comprometida la biodiversidad por el desarrollo del proyecto • Considerando la elevada humedad relativa en el área y el tipo de suelo con énfasis en sus propiedades de plasticidad, se garantiza que no habrá focos erosivos en el terreno. • En su desarrollo se ha previsto la restauración paulatina del ecosistema.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

El segundo nivel corresponde al **Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**, de lo cual y en forma análoga, dentro del siguiente concentrado, se especifican los elementos de observación con respecto a este ordenamiento.

Este ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Los artículos aplicables al presente ordenamiento, corresponden del 120 al 124, 126 y 127 en donde y en términos generales se establece lo siguiente.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

- Artículo 120, en donde se establecen los elementos jurídicos para la integración del documento técnico.
- Artículo 121, en donde se establecen los elementos de orden técnico para la integración de documento técnico de cambio de uso en terrenos forestales.
- Artículo 122, establece el sistema de gestión tendiente al análisis del cambio de uso de suelo conforme a las dependencias incidentes.
- Artículo 123, se refiere al monto de compensación ambiental al que el promovente se obliga a pagar, por efectos del cambio de uso de suelo.
- Artículo 124, se refiere a la manera de determinar el monto por compensación ambiental.
- Artículo 126, precisa que la autorización de cambio de uso de suelo, ampara el aprovechamiento de las materias primas resultantes.
- Artículo 127, establece la integración del cambio de uso de suelo e impacto ambiental en un solo trámite.

Cuadro 13: Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo	Especificación	Relativo
120	Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente: - Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante; - Lugar y fecha; - Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y - Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.	De lo anterior el cambio de uso de suelo previsto, se basa en los lineamientos jurídicos establecidos.
121	- Usos que se pretendan dar al terreno; - Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados; - Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio; - Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté	De lo anterior el cambio de uso de suelo previsto, se basa en los lineamientos técnicos establecidos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Artículo	Especificación	Relativo
	destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna; V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo; VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo; VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles; VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo; IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto; X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo; XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución; XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías; XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo; XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.	
122	La Secretaría resolverá las solicitudes de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, conforme a lo siguiente: I. La autoridad revisará la solicitud y los documentos presentados y, en su caso, prevendrá al interesado dentro de los quince días hábiles siguientes para que	Bajo los lineamientos establecidos, se mantendrá estrecha comunicación con la SECRETARIA, a fin de dar el debido cumplimiento a los lineamientos establecidos, con forme a los tiempos de aplicación.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Artículo	Especificación	Relativo
	complete la información faltante, la cual deberá presentarse dentro del término de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación; II. Transcurrido el plazo sin que se desahogue la prevención, se desechará el trámite; III. La Secretaría enviará copia del expediente integrado al Consejo Estatal Forestal que corresponda, para que emita su opinión dentro del plazo de diez días hábiles siguientes a su recepción; IV. Transcurrido el plazo a que se refiere la fracción anterior, dentro de los cinco días hábiles siguientes, la Secretaría notificará al interesado de la visita técnica al predio objeto de la solicitud, misma que deberá efectuarse en un plazo de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación, y V. Realizada la visita técnica, la Secretaría dentro de los quince días hábiles siguientes y sólo en caso de que el cambio de uso de suelo solicitado actualice los supuestos a que se refiere el primer párrafo del artículo 117 de la Ley, determinará el monto de la compensación ambiental correspondiente de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento y notificará al interesado requiriéndole para que realice el depósito respectivo ante el Fondo. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría haya formulado el requerimiento de depósito ante el Fondo, se entenderá que la solicitud se resolvió en sentido negativo.	
123	La Secretaría otorgará la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de	De lo anterior, el titular del presente proyecto, se apegará al monto por compensación ambiental que se defina.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Artículo	Especificación	Relativo
	conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento. El trámite será desechado en caso de que el interesado no acredite el depósito a que se refiere el párrafo anterior dentro de los treinta días hábiles siguientes a que surta efectos la notificación. Una vez acreditado el depósito, la Secretaría expedirá la autorización correspondiente dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría otorgue la autorización, ésta se entenderá concedida.	
124	El monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales a que se refiere el artículo 118 de la Ley, será determinado por la Secretaría considerando lo siguiente: - Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual, y - El nivel de equivalencia para la compensación ambiental, por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación.	Corresponde a la Secretaría la verificación en la definición del monto considerado
126	La autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales amparará el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas y, para su transporte, se deberá acreditar la legal procedencia con las remisiones forestales respectivas, de conformidad con lo dispuesto en la Ley y el presente Reglamento.	Por el desarrollo del proyecto se requerirá del transporte de materias primas, de lo cual, y en su momento, el transporte de las materias primas resultantes, se realizará bajo los mecanismos de gestión aplicables.
127	Los trámites de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del	En este sentido con cambio de uso de suelo en los terrenos forestales, la



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Artículo	Especificación	Relativo
	suelo en terrenos forestales podrán integrarse para seguir un solo trámite administrativo, conforme con las disposiciones que al efecto expida la Secretaría.	gestión del proyecto, Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales (CUSTF) por la Extracción de Arcillas a Cielo Abierto , en el predio denominado El Molcajete , ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla , considera dos estudios (MIA y ETJ), lo cual no contraviene este ordenamiento



IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL A DETALLE Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA OBRA O ACTIVIDAD

En el presente capítulo se describen y analizan de forma detallada los componentes ambientales del entorno, que pueden ser afectados por las actividades de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de la obra o actividad.

En este sentido, el objetivo de este capítulo es realizar una correcta delimitación del área de influencia del proyecto e identificar las condiciones del sistema ambiental actual, para finalmente realizar el diagnóstico del entorno donde se ubicará sitio de **CUSTF** o proyecto, describiendo las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro de la región que pudieran asociarse al mismo.

Basado en lo anterior y de manera previa se establecen las características generales del proyecto, así como la localización del sitio en el ámbito de influencia, de lo cual se deriva una visión concreta y completa del sistema ambiental y las condiciones actuales del sitio de estudio.

IV.1. Delimitación del área de estudio

En virtud de que **El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Puebla (POET)**, no ha sido publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de Puebla, en la delimitación del área de estudio, no se utilizó la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico (**UGAS**).

De lo anterior, la zona de estudio se basó en la delimitación del **Sistema Ambiental (SA)** considerando en ello, los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, basado en sus dimensiones, rasgos geomorfológicos, hidrográficos y tipos de vegetación, entre otros.

Se puede definir al **SA**, como una unidad territorial de análisis, la cual y en primera instancia, sufriría los impactos generados por la integración de un nuevo elemento ajeno a las características y condiciones naturales del lugar.

La delimitación de esta superficie puede estar determinada por un sin número de variables o factores, tales como la vegetación, el suelo, la hidrología, así como por presencia de áreas de importancia para la conservación, tales como **ANPs**



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

(Áreas Naturales Protegidas, municipales, estatales y/o federales), **RTPs** (Regiones Terrestres Prioritarias), **RHPs** (Regiones Hidrológicas Prioritarias), **AICA** (Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves), uso del suelo y vegetación, entre otras.

No obstante, el uso de estos elementos puede llegar a carecer de lógica espacial respecto a la ubicación, extensión y características de la obra proyectada. En este sentido, el uso de unidades hidrológicas (cuencas, subcuencas, microcuencas, unidades de escurrimiento, etc.) puede aportar superficies mayormente manejables, y sobre todo, más fáciles de caracterizar y diagnosticar en términos de los elementos que lo componen (componente físico, biológico y socio-económico).

Para el presente apartado, se implementó un método sustentado en los límites naturales que ofrece el relieve mismo del terreno, proyectado como unidades hidrológicas de diversas dimensiones¹.

Lo anterior se basó en la diversidad de información cartográfica disponible de fuentes oficiales destacando entre ellas el **INEGI**, la **CONABIO** y la **CONANP**.

En este sentido la información considerada para la generación y caracterización del **SA**, se presenta en el siguiente concentrado, en donde se señala el Dato de referencia, la fuente oficial de obtención, la escala de trabajo, así como su proyección y Datum.

Cuadro 1: Elementos presentes en la definición del **SA**.

Dato	Fuente	Escala	Proyección y Datum
Conjunto de Datos Vectoriales en formato DXF, de las cartas incidentes	Instituto Nacional de Estadística e	1 : 250,000	UTM NAD27

¹ Inicialmente, el concepto original de la gestión de unidades hidrológicas estaba dirigido a la regulación de la descarga de agua que proviene de las mismas, aunque hoy en día esta idea ha sido modificada hacia enfoques aún más integradores en un contexto de sustentabilidad y manejo de los recursos naturales, ya que a través de dicho enfoque es posible entender de forma más clara los eventos de interrelación del relieve, suelo, clima y vegetación, así como permite explicar las externalidades que surgen por los diferentes usos del suelo que los pobladores le dan a la tierra (Dourojeanni y col., 2002; Cotler y Priego, 2004).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Dato	Fuente	Escala	Proyección y Datum
en el área del proyecto :	Informática, INEGI.		
Modelo Digital de Elevación del Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM).	Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEGI.	1 : 50,000	Coordenadas Geográficas ITRF-92
SIATL, Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrológicas. Regiones Hidrológicas, Cuencas y Subcuencas.	Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEGI.	1 : 50,000	Coordenadas Geográficas ITRF-92
Carta Geológica	Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEGI.	1 : 250,000	UTM, ITRF-92
Carta Edafológica	Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEGI.	1 : 250,000	UTM, ITRF-92
Vegetación y Uso del Suelo, Serie III	Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEGI.	1 : 250,000	UTM, ITRF-92
Carta de Distribución de Climas de la República Mexicana	CONABIO	1 : 1,000,000	Coordenadas geográficas, WGS84

Una vez recabada la información establecida en el cuadro anterior, se procedió a homogenizar su proyección; en algunos casos fue necesario realizar el cambio de Datum, para poder trabajar con información consistente y tener un solo Datum y proyección, con lo cual se procedió a su análisis, bajo una metodología de sobre posición de capas en un software Cartográfico.

1. La sobre posición inicial se realizó con base en el relieve del terreno y la red de drenaje presente en el ámbito de influencia del proyecto; es decir, la delimitación hasta este momento presenta un carácter completamente hidromorfológico. En otras palabras, se trata de límites naturales, dados por el relieve del terreno que presenta la región, así como por su red hidrológica.
2. El siguiente paso fue considerar las características de uso del suelo y la vegetación, en este mismo ámbito de superficie, con lo cual y de la sobre posición fue posible la obtención de un polígono inicial basado en elementos geomorfohidrológicos y de vegetación.
3. Finalmente y en campo se realizó su corrección, considerando en ello los rasgos socioculturales, con lo cual fue posible determinar los límites de las unidades ambientales y de uso de suelo incidentes.

Derivado de la aplicación de la metodología indicada, se precisó un SA, compuesto por un polígono de **628.60 ha**, que envuelve en primera instancia el



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

polígono de **CUSTF**, de lo cual dentro del concentrado siguiente, se presenta las coordenadas **UTM** del **SA** generado.

Cuadro 2: coordenadas **UTM** del **SA** generado.

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	582878.15	2237656.30
2	582943.16	2237660.76
3	582988.67	2237709.65
4	583021.18	2237768.67
5	583025.47	2237790.99
6	583071.83	2237859.73
7	583227.15	2237948.32
8	583299.93	2238097.81
9	583418.70	2238313.61
10	583654.53	2238473.32
11	583779.69	2238644.03
12	583889.00	2238782.39
13	584091.23	2238840.78
14	584043.47	2239003.80
15	583933.74	2239806.48
16	583630.50	2240040.25
17	583483.21	2240007.73
18	583437.68	2239850.59
19	583353.42	2239834.75
20	583264.75	2239982.97
21	583043.01	2240010.12
22	582750.60	2239805.27
23	582629.56	2239763.88
24	582424.39	2239705.21
25	582169.16	2239590.65
26	581920.85	2239616.10
27	581702.00	2239586.53
28	581457.13	2239585.45
29	581094.53	2239517.98
30	580782.73	2239582.51
31	580649.39	2239544.15

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
32	580550.97	2239506.32
33	580452.02	2239418.56
34	580505.89	2239346.86
35	580513.91	2239069.47
36	580581.64	2239056.28
37	580703.07	2238878.39
38	580784.93	2238619.23
39	580764.71	2238485.25
40	580881.41	2238408.28
41	580916.47	2238274.33
42	580875.48	2238149.30
43	580864.90	2238072.72
44	580892.92	2238007.42
45	581053.39	2237820.11
46	581235.39	2237527.68
47	581397.32	2237494.24
48	581604.29	2237632.38
49	581796.57	2237621.90
50	581955.79	2237480.05
51	581996.88	2237520.56
52	582108.87	2237515.62
53	582146.51	2237420.19
54	582202.70	2237333.26
55	582313.62	2237377.04
56	582428.84	2237535.50
57	582484.05	2237497.23
58	582642.92	2237490.32
59	582759.21	2237586.32
60	582822.45	2237616.90
61	582878.151	2237656.304

Dentro de la figura siguiente, se presenta en plano la delimitación del **SAR** resultante.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

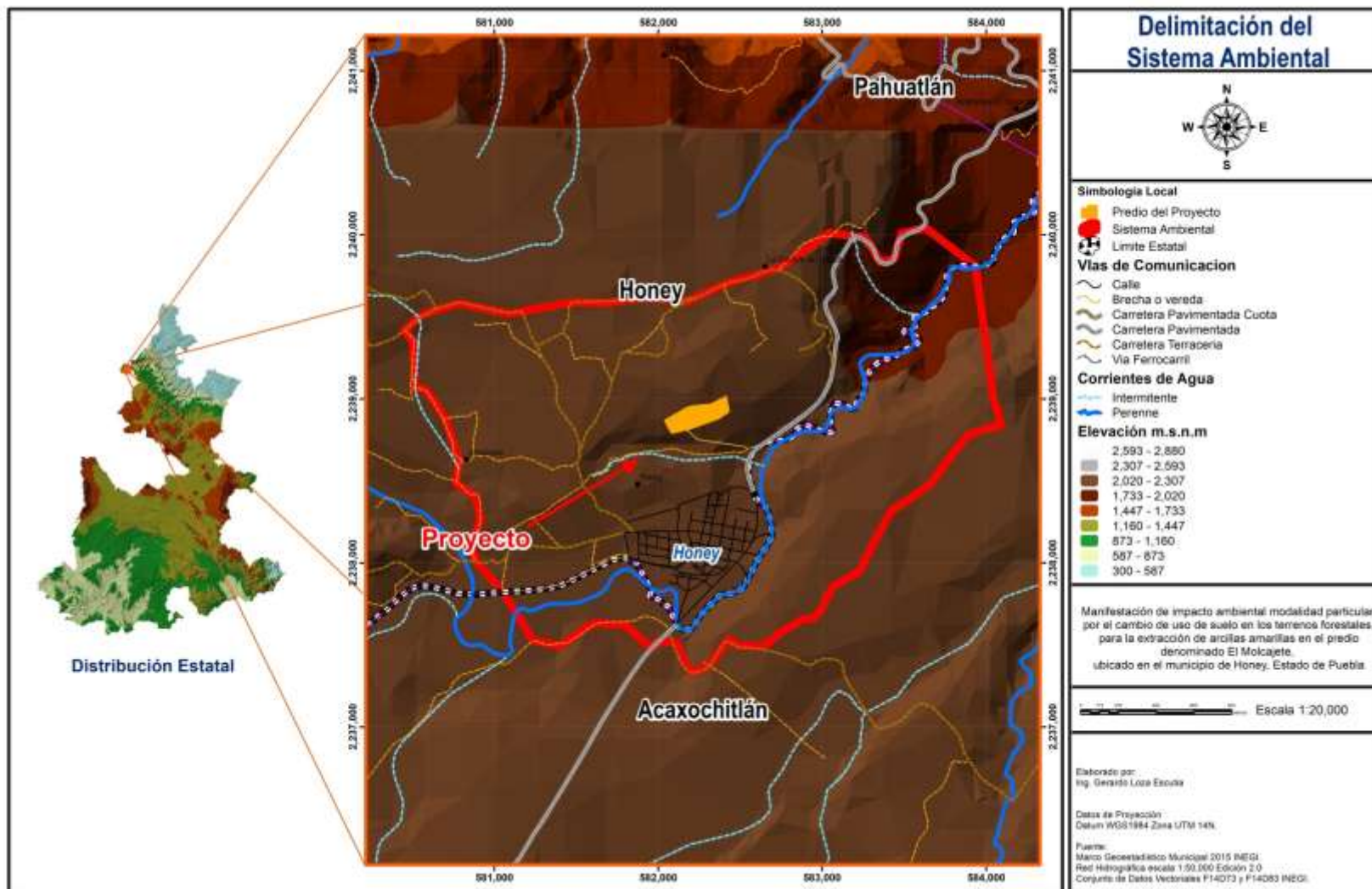


Figura 1: Delimitación del Sistema Ambiental (SA).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Una característica esencial del **SA** generado, corresponde a las distintas actividades antropogénicas que han provocado graves cambios en la composición, estructura y funcionamiento dentro del entorno natural, de lo cual y tomando como base la composición del proyecto se tienen las siguientes características:

- Dimensiones del proyecto, de lo cual se tiene una superficie del predio de **28.6748 ha** totales del terreno, que por las actividades de **CUSTF** a desarrollar, se afectara una superficie de **4.31 ha**, considerando en ello **4 ha** por el **CUSTF** para actividades de extracción de arcillas y **0.31 ha** por el **CUSTF**, por actividades de apertura de camino de acceso.
- Los Factores Socio Culturales, dentro de los cuales se tiene en las inmediaciones del sitio del proyecto, hacia el sur el poblado de Honey, así como diversos centros urbanos dispersos hacia el norte.
- Los Rasgos geomorfoedafológicos, caracterizados por pendientes moderadas hacia el norte del sitio del proyecto, a abruptas hacia el sur.
- Con una red hidrológica caracterizada por ramales de tercer y cuarto orden, de tipo intermitente.
- Con la incidencia de vegetación natural de tipo templado frio, en diversos grados de conservación: altamente fragmentada por terrenos agrícolas, así como macizos forestales con diversos grados de intervención antrópica (por manejo forestal y/o extracción no regulada) y aquellos inaccesibles.
- Con diversos usos de suelo destacando en ello: el uso urbano, uso agrícola y/o pecuario, minero y forestal entre otros.

En complemento al **SA**, se hace necesaria la definición del **Área de Influencia (AI)** la cual debe considerarse como aquella superficie en la que se manifiestan los impactos ambientales significativos, derivados del desarrollo del proyecto, obra o actividad, en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

En este sentido y basado en la naturaleza del proyecto, consistente en el **CUSTF** de una superficie de **4.31 ha** de terrenos con vegetación natural, de lo cual y de manera directa se prevé:

- Se generen impactos potencialmente significativos en el elemento flora, debido a que contempla su eliminación.
- Así mismo con el **CUSTF**, se generará el impacto pérdida de hábitat de fauna.
- También se puede ocasionar el impacto erosión del suelo.

A partir de estos elementos, para predecir y evaluar el impacto de poner al margen ejemplares de flora, el **AI** de este elemento debe considerar el espacio



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

geográfico comprendido por la acción de corta o de eliminación de la vegetación, en el caso de fauna, debe considerar el espacio comprendido por la acción de corta de vegetación más el circundante que representa su hábitat en consecuencia, finalmente el elemento suelo comprende el espacio geográfico abarcado por la acción de corta de vegetación.

Los elementos señalados y de manera general, se presentan dentro del siguiente concentrado.

Cuadro 3: Indicadores en la definición del Área de Influencia (AI).

Elemento	Impacto	Causa	Parámetro de delimitación
Flora	Eliminación de la cobertura vegetal	Desmonte y despalme	Área de afectación puntual y/o sitio del proyecto
Flora	Cambio en la composición y estructura florística	Desmonte y despalme	Unidad mínima de análisis (ecosistemas)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	Desmonte y despalme	Área de dominio vital, y/o de desplazamiento
Fauna	Modificación del hábitat para la fauna silvestre	Desmonte y despalme	Área de afectación puntual y/o sitio del proyecto
Suelo	Generación de procesos erosivos	Desmonte y despalme	Área de afectación puntual y/o sitio del proyecto

En los criterios se priorizaron las coberturas de la tierra, principalmente aquellas coberturas naturales que por su densidad y estructura vertical permitan generar un efecto barrera, si bien son afectados directamente por el impacto, también contribuyen en generar una atenuación de los impactos, no obstante para estas coberturas se definen áreas adicionales que permitan brindar condiciones similares, en el caso en que se dé un desplazamiento de fauna, especialmente por ruido generado por la operación de maquinaria, vehículos y/o equipos.

Por principio de precaución el límite del área de influencia biótica, se extiende hasta la barrera más cercana, que permita contener los impactos sin dejar a un lado la referencia de las distancias máximas de propagación, dispersión, atenuación o alcance de los impactos establecidos para el área del proyecto.

Basado en los elementos anteriores y del análisis espacial del área del proyecto, se consideró como área de análisis, el macizo forestal de ubicación del proyecto, el cual presenta las siguientes características:

- Bosque de Pino – Encino.
- Sometido a procesos de regulación o manejo forestal, así como por procesos de clandestinaje.
- De lo que se desprende un ecosistema natural, modificado en cuanto a su estructura y composición de especies.

Dado las condiciones naturales presentes, modificadas por los elementos antrópicos en el sitio, se consideró como **AI**, el polígono que se circunscribe dentro de las coordenadas UTM del cuadro 4, el cual tiene una superficie de **51.6** ha, que permite brindar condiciones similares de cobertura y desplazamiento a la fauna silvestre; el cual se corta en su extremos sur, este y oeste por carreteras transitadas y al norte, por terrenos agrícolas y/o pecuarios principalmente. Los elementos anteriores, se presentan de forma Gráfica dentro de la figura siguiente, en donde se presenta el **AI** (verde claro) con respecto al sitio de **CUSTF** y **SA**



Figura 2: Ubicación del AI.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

En complemento de lo anterior, dentro del concentrado siguiente, se presentan las coordenadas UTM, en las que se circunscribe el AI.

Cuadro 4: Delimitación del área AI.

Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM	
	Este (X)	Norte (Y)		Este (X)	Norte (Y)		Este (X)	Norte (Y)
1	581574.08	2238526.46	38	583053.63	2239121.31	75	582163.84	2238996.59
2	581603.80	2238547.90	39	583058.84	2239155.79	76	582159.36	2239014.74
3	581667.95	2238568.91	40	583036.61	2239166.61	77	582146.64	2239015.23
4	581689.32	2238593.58	41	582996.47	2239154.39	78	582132.26	2239048.90
5	581716.52	2238646.16	42	582967.26	2239107.00	79	582105.38	2239034.63
6	581737.43	2238659.65	43	582895.35	2239052.55	80	582107.76	2238997.73
7	581785.48	2238652.99	44	582844.04	2239014.45	81	582065.87	2238976.22
8	581817.01	2238683.11	45	582803.12	2238996.82	82	582051.54	2238963.30
9	581888.68	2238685.71	46	582780.76	2239021.04	83	582021.10	2239001.88
10	582101.75	2238718.33	47	582786.76	2239122.61	84	582024.40	2238954.61
11	582223.59	2238683.37	48	582827.42	2239117.84	85	582042.27	2238945.73
12	582377.77	2238681.30	49	582852.85	2239148.00	86	582035.16	2238926.79
13	582538.89	2238695.71	50	582839.31	2239153.86	87	582016.11	2238930.78
14	582568.23	2238719.96	51	582825.00	2239159.10	88	581982.00	2238937.92
15	582592.34	2238726.60	52	582789.42	2239161.44	89	581986.82	2238973.17
16	582624.77	2238722.78	53	582776.34	2239206.05	90	581963.54	2238969.38
17	582942.75	2238950.11	54	582794.34	2239205.59	91	581938.37	2238969.91
18	582924.16	2238958.33	55	582795.98	2239271.23	92	581935.56	2238969.19
19	582894.40	2238956.54	56	582785.37	2239292.38	93	581913.40	2238957.47
20	582855.46	2238947.46	57	582750.67	2239293.20	94	581903.64	2238943.90
21	582843.96	2238926.69	58	582648.01	2239180.11	95	581885.38	2238937.53
22	582832.09	2238932.32	59	582558.26	2239175.47	96	581871.74	2238961.73
23	582833.95	2238943.84	60	582530.83	2239158.06	97	581811.69	2238932.12
24	582847.22	2238974.33	61	582537.12	2239135.98	98	581789.56	2238938.14
25	582878.16	2238979.27	62	582570.57	2239125.95	99	581631.81	2238857.11
26	582980.75	2238986.19	63	582465.58	2239058.43	100	581610.30	2238854.01
27	582990.59	2238995.73	64	582459.35	2239100.04	101	581590.77	2238817.88
28	583008.72	2239026.02	65	582499.58	2239182.54	102	581566.16	2238794.70
29	582969.47	2239005.04	66	582460.29	2239187.24	103	581548.51	2238740.76
30	582938.92	2239008.47	67	582414.08	2239115.75	104	581580.06	2238684.76
31	582937.31	2239026.76	68	582344.68	2239216.94	105	581583.21	2238667.30
32	582986.98	2239087.37	69	582347.72	2239252.07	106	581581.12	2238580.36
33	583009.06	2239065.88	70	582310.42	2239326.59	107	581523.03	2238546.55
34	582991.18	2239053.18	71	582244.07	2239352.67	108	581541.20	2238486.43
35	582993.31	2239032.07	72	582100.34	2239246.08	109	581574.08	2238526.46
36	583016.33	2239039.65	73	582232.48	2238999.48			
37	583042.29	2239084.45	74	582187.25	2238976.56			

Localización del sitio del proyecto

A partir del SA, a un segundo nivel es preciso establecer la localización del predio y sitio del proyecto; como se ha señalado el sitio del proyecto **Extracción**



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete, se ubica en el municipio de Honey Estado de Puebla, de manera puntual, se tiene lo siguiente:

- Predio: El Molcajete,
- Paraje: Acahuales
- Poblado: Honey.
- Municipio: Honey.

Lo anterior dentro de la región conocida como **Sierra Norte de Puebla**, correspondiente a la región administrativa I **Sierra Norte**, en el Norte del Estado. Dentro del cuadro siguiente se presentan las coordenadas UTM de ubicación del sitio del proyecto; áreas **CUSTF** (sitio de extracción y camino de acceso).

Cuadro 5: Localización geográfica del sitio de **CUSTF**.

CUSTF, Área de minado		
Punto	Coordenadas	
	Este (X)	Norte (Y)
A	582080.63	2238794.01
B	582041.63	2238866.88
C	582139.49	2238922.85
D	582178.74	2238945.3
E	582217.18	2238954.41
F	582324.81	2238965.05
G	582329.58	2238968.13
H	582412.66	2239012.31
I	582428.83	2238923.27
J	582366.99	2238881.03
K	582188.19	2238816.64

CUSTF, Camino de acceso		
Punto	Coordenadas	
	Este (X)	Norte (Y)
A	582164.55	2238811.67
B	582171.78	2238813.19
C	582222.11	2238728.07
D	582243.78	2238719.64
E	582274.08	2238718.33
F	582310.62	2238722.03
G	582404.04	2238719.16
H	582452.75	2238722.91
I	582498.69	2238721.64
J	582534.73	2238718.64
K	582552.36	2238712.61
L	582563.41	2238704.61
M	582556.43	2238701.02
N	582549.11	2238706.33
O	582533.28	2238711.74
P	582498.31	2238714.65
Q	582452.92	2238715.9
R	582404.2	2238712.16
S	582310.87	2238715.02
T	582274.28	2238711.31
U	582242.32	2238712.7
V	582217.31	2238722.42

Dentro de la figura siguiente, se presenta el plano georreferenciado de localización del sitio del proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

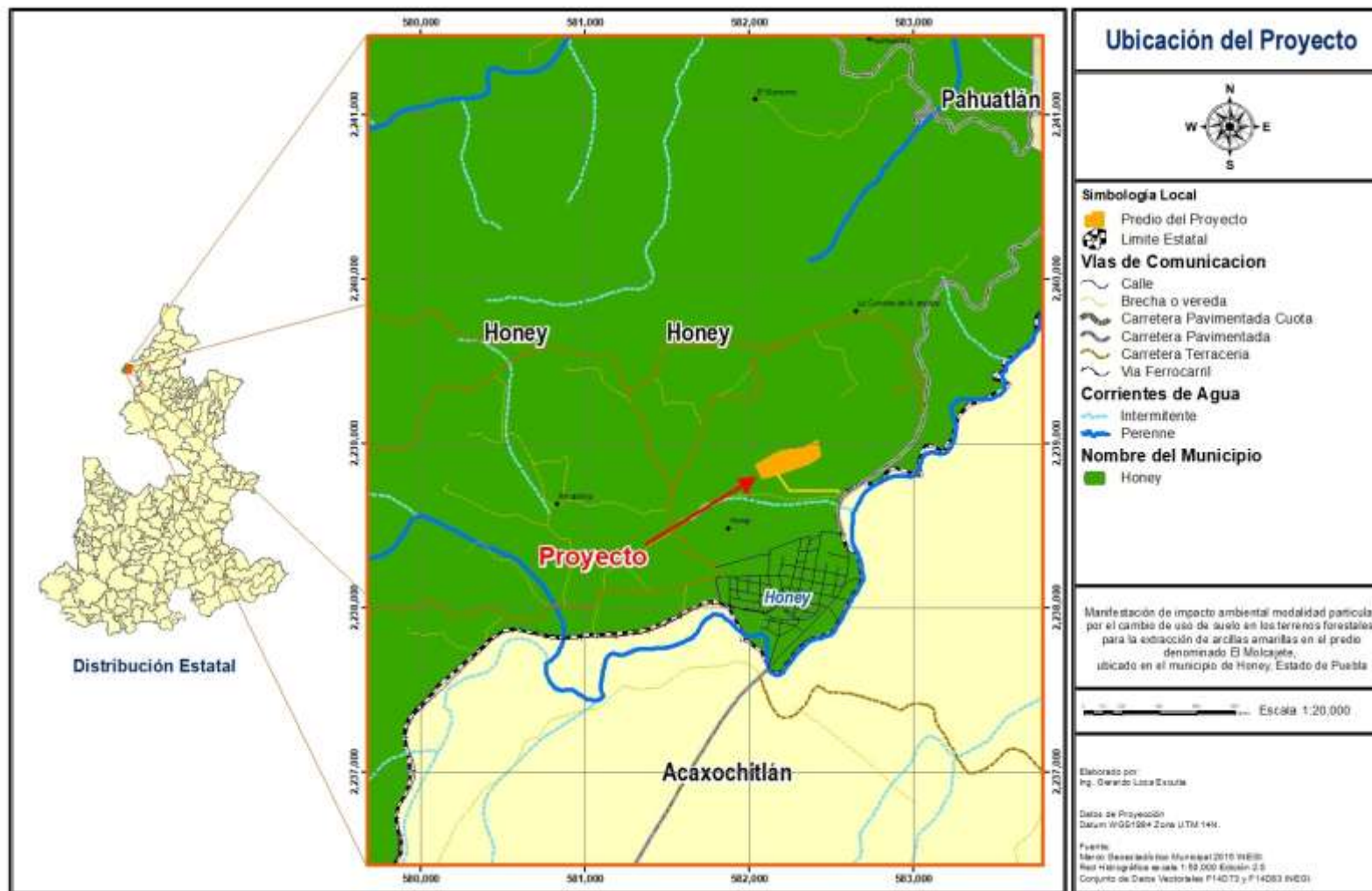


Figura 3: Ubicación del Sitio del Proyecto

En complemento de lo anterior, dentro del concentrado siguiente se establece la segregación de superficies por área de ocupación, de acuerdo con la composición del predio **El Molcajete** del municipio de **Honey**, en relación con el proyecto de **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla.

Cuadro 6: Segregación de superficie en el sitio.

Superficie de ocupación	Sup. ha	%
Área de CUSTF	4	14
Otras áreas de CUSTF	0.31	1
Superficie residual	24.36	85
Sup. Total	28.67	100

Así mismo y dentro de la imagen siguiente, se presenta la segregación o composición de superficie por el desarrollo del proyecto.

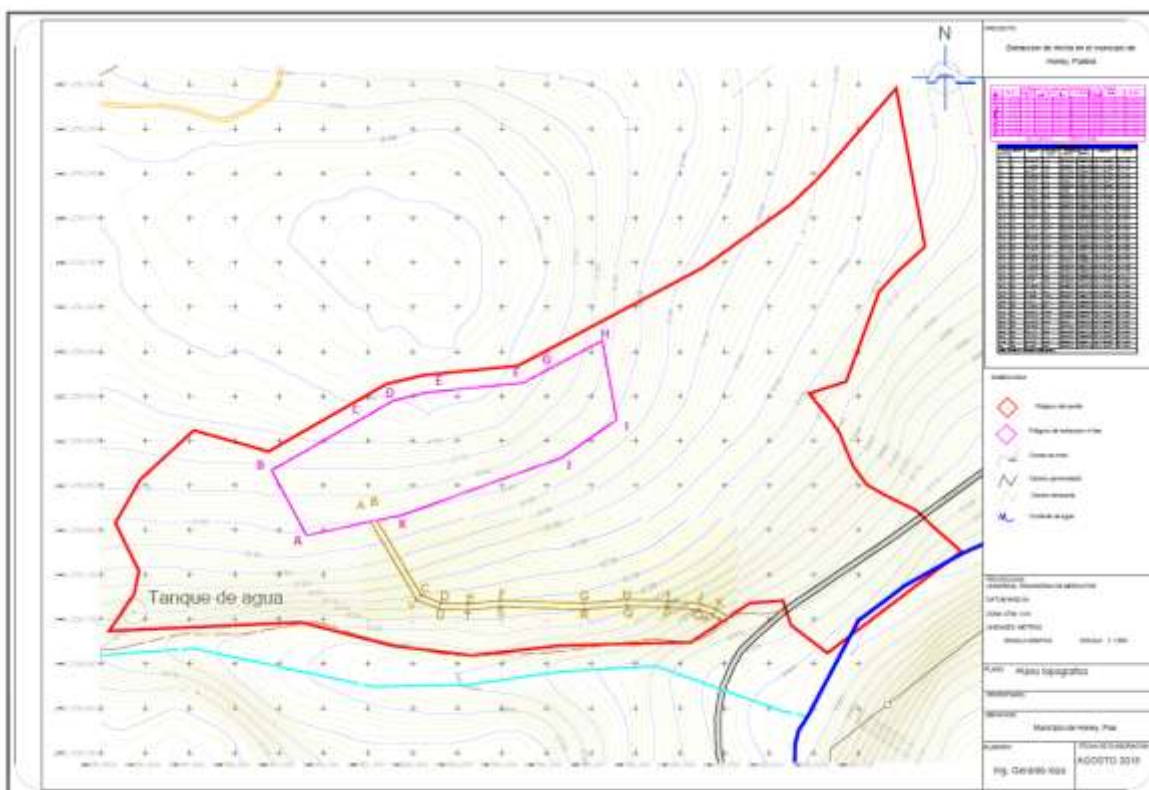


Figura 4: Plano de composición de superficies derivado de **CUSTF** propuesto.

Finalmente y de manera específica, se presenta el plano georreferenciado donde se establecen las superficies de **CUSTF**.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

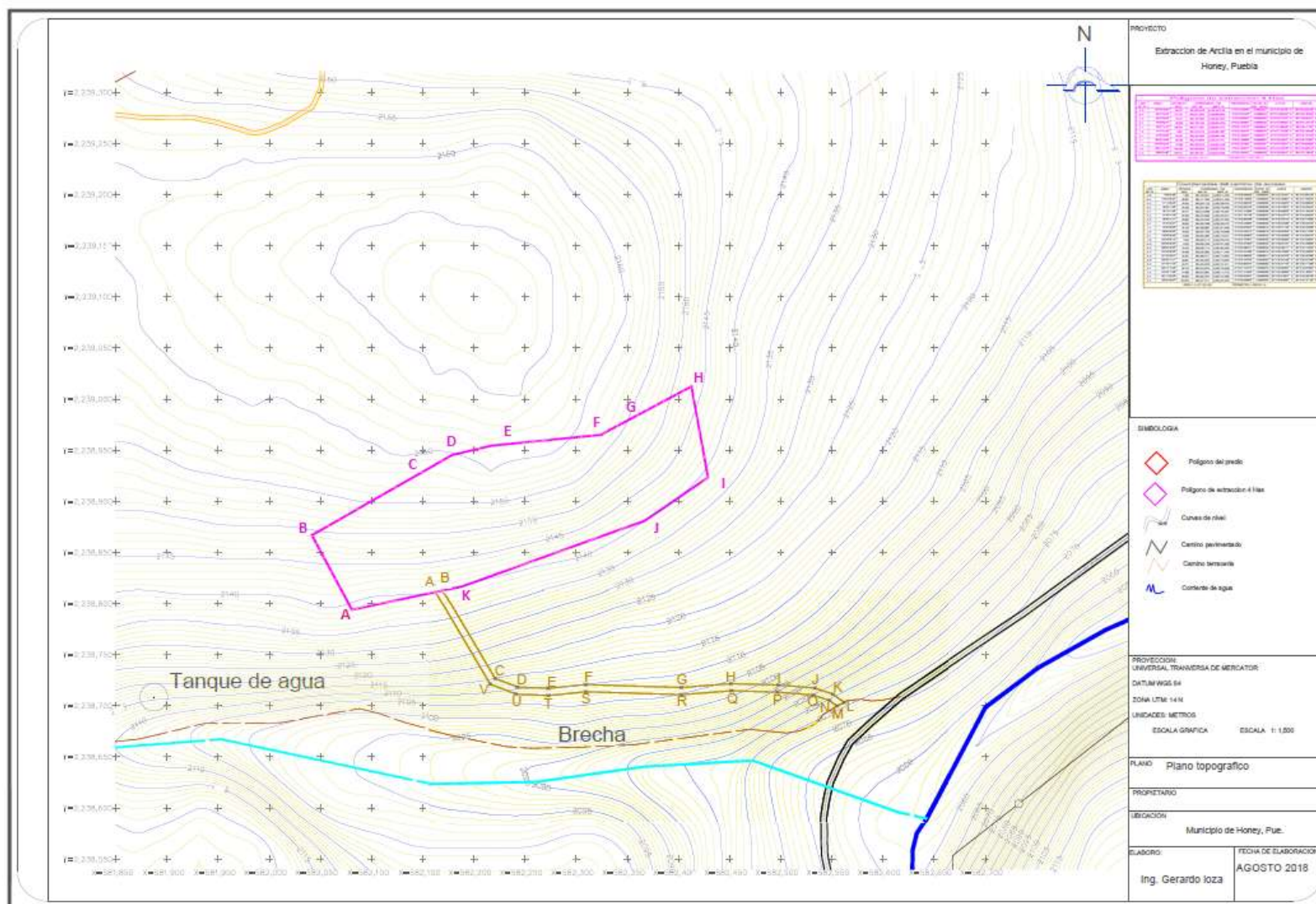


Figura 5: Plano de localización del proyecto o mapa base.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Así mismo y considerando la región natural, el proyecto se localiza dentro de la región hidrológica RH27, cuenca C en el estado de Puebla.

Cuadro 7: Ubicación del proyecto, con respecto a la región hidrológica.

Región		Cuenca	Sub Cuenca
RH27	Río Tuxpan	(C) Río Cazones	(b) Río San Marcos

En términos fisiográficos el sitio se localiza dentro de la región morfológica de Sierra Volcánica de Laderas Tendidas, Sub provincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, en la Provincia del Eje Neo volcánico.

Cuadro 8: Ubicación del proyecto, con respecto a la provincia fisiográfica.

Provincia Fisiográfica	Sub provincia	Región Morfológica
Eje Neo volcánico	Lagos y Volcanes de Anáhuac	Sierra Baja

A partir de lo anterior se establecen las principales características del SA y sitio del proyecto, considerando en primera instancia el medio físico y posteriormente el medio biótico, paisaje y condiciones demográficas.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

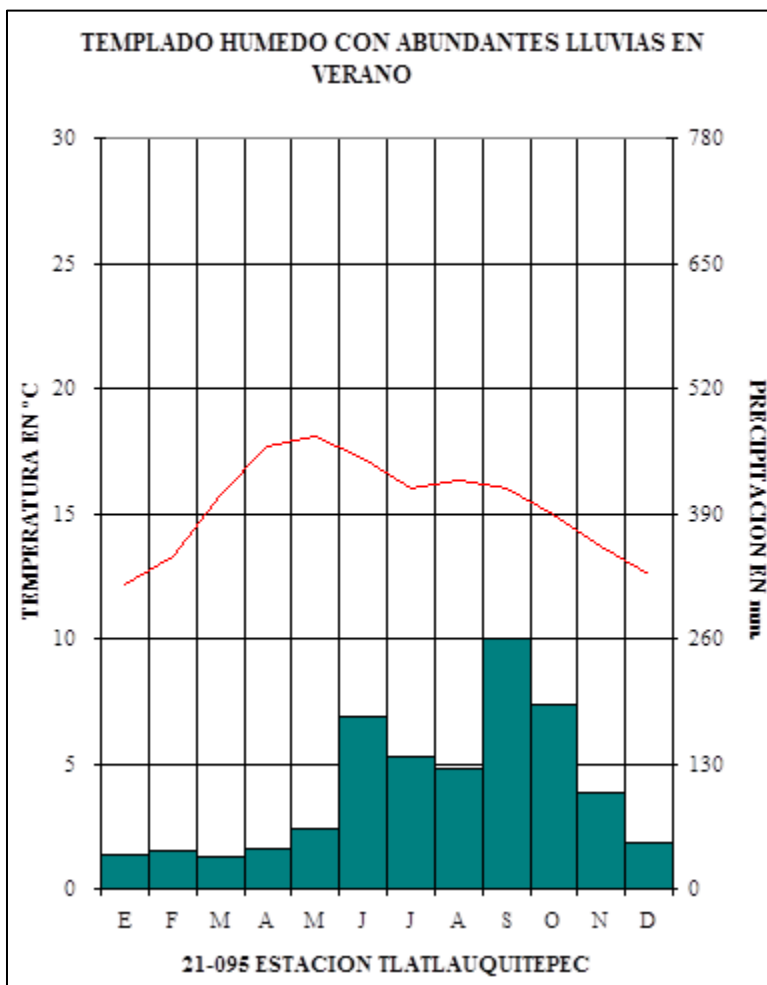
IV.2.1 Aspectos Abióticos

A continuación se presenta un análisis integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua existente en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

a) Clima

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por Enriqueta García, en el SA el tipo de clima corresponde al tipo **Templado Húmedo con abundantes Lluvias en Verano**, bajo la siguiente nomenclatura: C (m) (f)
Templado Húmedo con abundantes Lluvias en Verano

Constituye una franja orientada noro este-este sureste, la cual tiene una altitud por arriba de los 2,000 m e inicia en los entornos de la población Honey, es interrumpida por el límite estatal y vuelve a internarse en la entidad a partir de Ahuazotepec, para continuar por las poblaciones Zacatlán, Tétela de Ocampo, Cinco de Mayo, Zacapoaxtla, Tlatlauquitepec, Atempán y San Juan Xiutetelco, entre otras. Aquí la temperatura media anual también varía entre 12° y 18°C, la precipitación total anual va de 1,000 a más de 2,000 mm y el porcentaje de lluvia invernal es mayor de 5.



Gráfica 1: Climograma, centro del SA.

En complemento de lo anterior, dentro del plano siguiente se presenta el clima incidente dentro del área en la cual se desarrollará el proyecto.

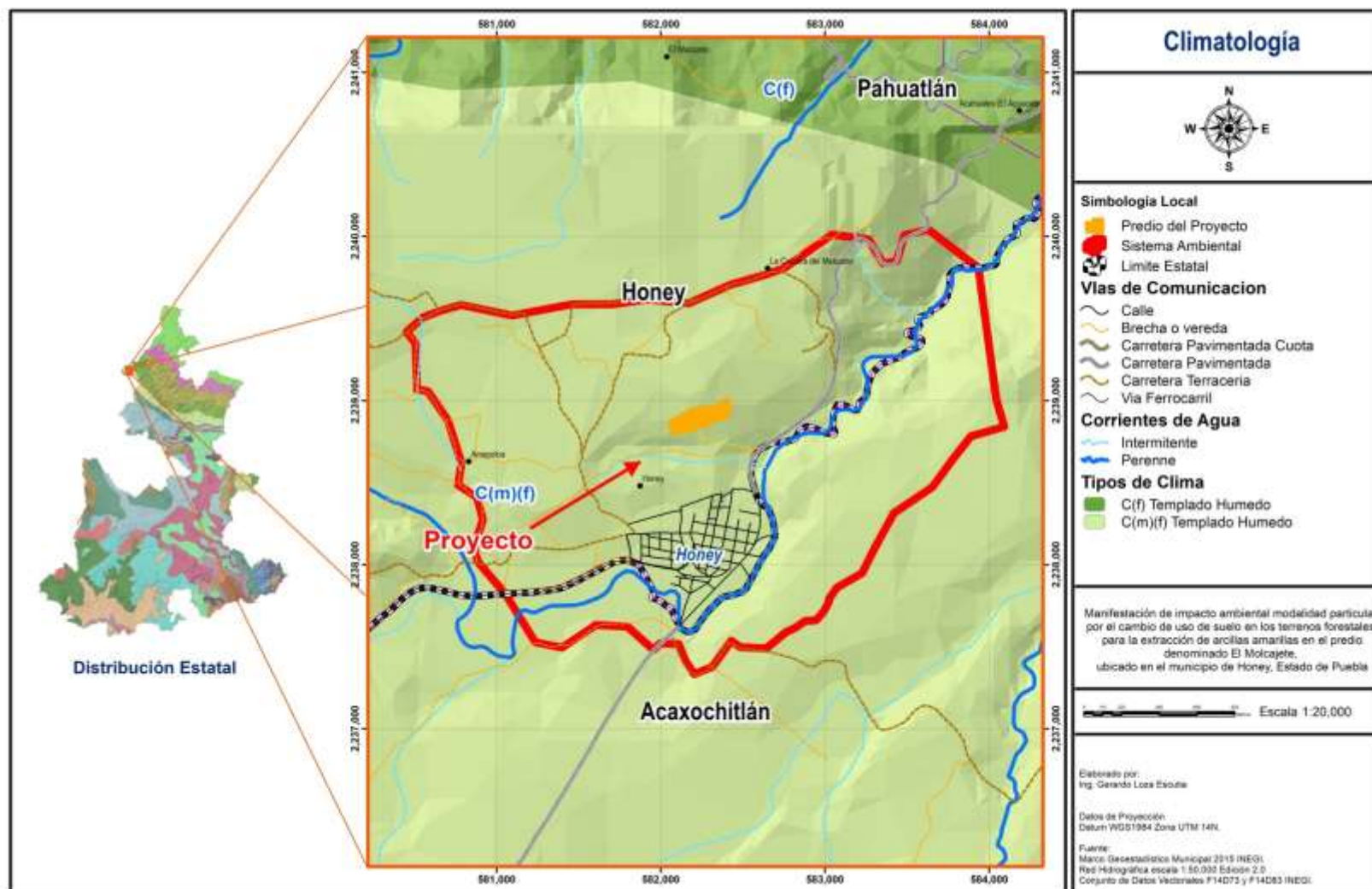


Figura 6: Clima incidente dentro del sitio del proyecto Al y SA.

**b) Geología y Geomorfología****Geología**

La naturaleza geológica del territorio poblano es variada y bastante compleja, especialmente en su porción sur, donde se encuentran terrenos metamórficos con edades del Precámbrico, Paleozoico y Mesozoico, los cuales se hallan yuxtapuestos y limitados por grandes zonas de falla. Las rocas que los forman han sido afectadas por varias fases de metamorfismo y deformación a lo largo del tiempo geológico, y aún, no existe la información suficiente para establecer un modelo evolutivo totalmente satisfactorio que explique las peculiaridades del sur de México. El más difundido de estos terrenos, dentro del Estado, pertenece al Paleozoico Inferior, y se conoce con el nombre de Complejo Acatlán; aflora ampliamente en toda el área de la mixteca poblana².

Características Litológicas del Área

De manera específica las unidades líticas presentes en el **SA**, corresponden a las siguientes: TR (ar-cg) y Ts (lgeb). Para el sitio del proyecto (**SP**) y **AI**, la unidad litológica correspondiente, se ubica en el centro norte del **SA**, lo cual se tipifica dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 9: Cronoestratigrafía en el sitio del proyecto y sistema ambiental.

Unidad Crono estratigráfica	Era	Sistema	Clase	Tipo	Ubicación
TR(ar-cg)	Mesozoico	Triásico	Rocas sedimentarias y vulcano sedimentarias	Arenisca – conglomerado	SA AI SP³
Ts(lgeb)	Cenozoico	Terciario Superior	Rocas sedimentarias y vulcano sedimentarias	Ígnea extrusiva básicas	SA

² INEGI. 2000. Síntesis Geográfica y Nomenclátor del Estado de Puebla. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México, D.F. 56 p. + Anexo Cartográfico.

³ Sitio del Proyecto.



La unidad lutita arenosa TR (ar-cg), representa las rocas mesozoicas más antiguas dentro del estado, pertenecen al período Triásico y están representadas por una potente secuencia de sedimentos continentales (lechos rojos) pertenecientes a la formación Huizachal, en donde se incluye además la lutita arenosa, la secuencia de arenisca y conglomerado, que forman estratos masivos y delgados y subyacen en discordancia angular a los depósitos del Jurásico Inferior. Se localiza al oeste de Huauchinango, a lo largo de una gran estructura de plegamiento con orientación noroeste-sureste conocida como el Anticlinorio de Huayacocotla, en la Sierra Madre Oriental.

En la zona del Eje Neo volcánico perteneciente a la entidad, son comunes los basaltos, brechas y depósitos piroclásticos de composición básica del Terciario Superior, cartografiados como **Ts (lgeb)**. Al norte del estado, afloran en varias zonas, basaltos masivos, columnares, con abundantes vesículas y amígdalas de calcita. Su fracturamiento es escaso a moderado y llegan a presentar intemperismo esferoidal. Conforman mesas y cuellos volcánicos; cubren discordantemente a las rocas marinas arcillo arenosas del Terciario Inferior.

Dentro de la figura siguiente, se presenta el plano geológico, incidente en el sitio del proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

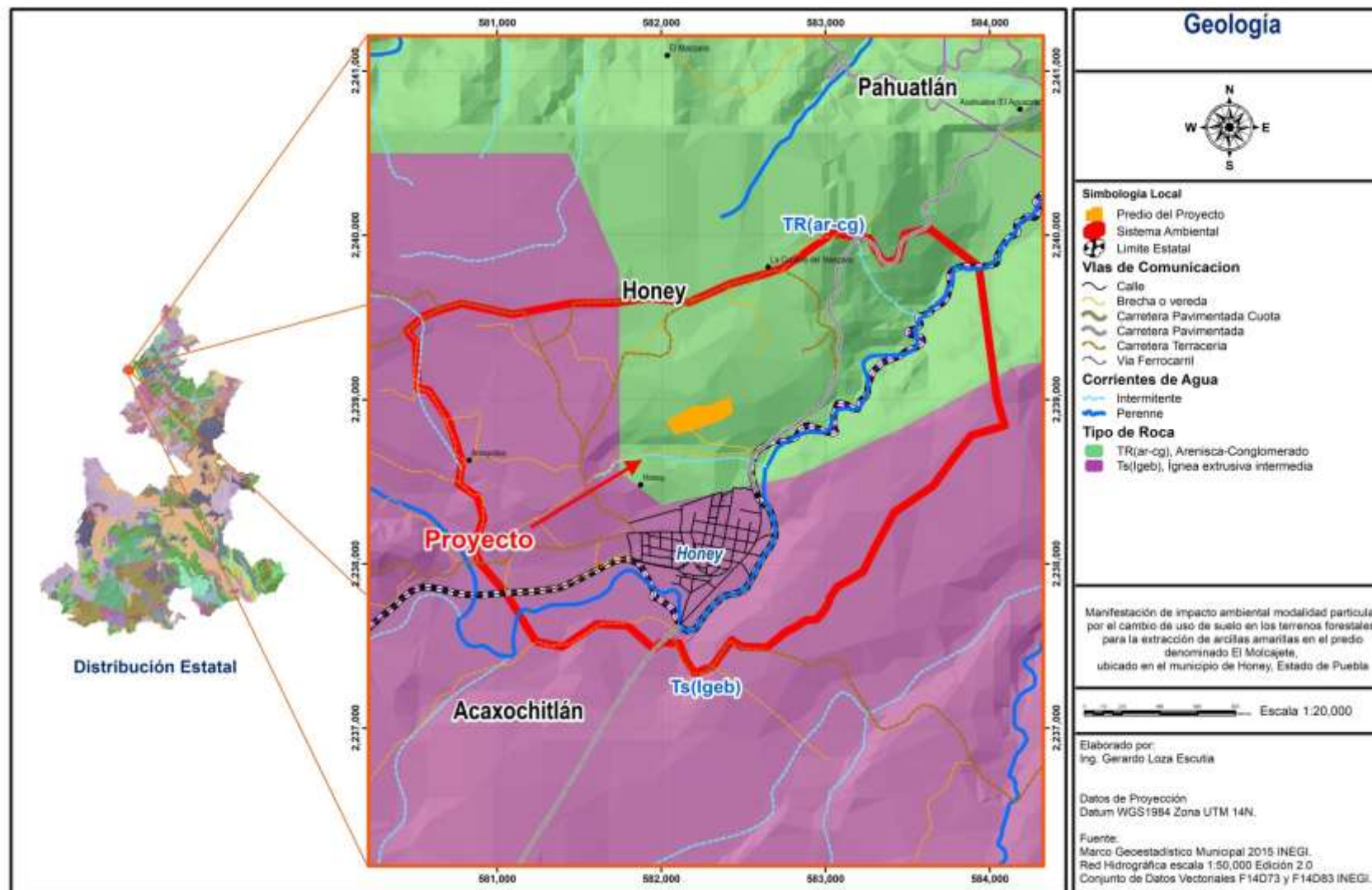


Figura 7: Plano Geológico del sitio del proyecto AI y SA.



Características Geomorfológicas

Por su ubicación fisiográfica, el área que ocupa la superficie del **SA**, se localiza dentro de las provincias **V. Sierra Madre Oriental** y **X. Eje Neo volcánico**, sub provincias **30. Carso Huasteco** en el primer caso y **57. Lagos y Volcanes de Anáhuac**, para la segunda provincia.

De manera específica, el **AI** y sitio del proyecto se localiza dentro de la provincia **X. Eje Neo volcánico**, sub provincia **57 Lagos y Volcanes de Anáhuac**, en la región la morfología correspondiente a Sierra Baja.

Los elementos indicados, se precisan de manera puntual dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 10: Provincia fisiográficas para el **SA**.

Provincia	Sub Provincia	Morfología	Ubicación
V. Sierra madre oriental	30. Carso Huasteco	Sierra Alta Escarpada Sierra Baja	SA
X. Eje Neo volcánico	57. Lagos Volcanes de Anáhuac	Sierra Baja	SA, AI, SP⁴

V. Provincia Sierra Madre Oriental

Se extiende más o menos paralela a la costa del Golfo de México, desde la frontera norte del país hasta su límite con el Eje Neo volcánico. Abarca parte de los estados de Durango, Coahuila de Zaragoza, Zacatecas, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro de Arteaga, Veracruz-Llave, Hidalgo y Puebla. Colinda al oriente con las provincias Grandes Llanuras de Norteamérica y Llanura Costera del Golfo Norte; hacia el sur, con el Eje Neo volcánico; al occidente, con las provincias Sierras y Llanuras del Norte, Sierra Madre Occidental (en una pequeña franja) y Mesa del Centro; y en el norte penetra hacia territorio estadounidense.

Esta provincia consiste fundamentalmente en un conjunto de sierras formadas por estratos plegados. Dichos estratos están constituidos de rocas sedimentarias calcáreas y arcillosas de edad mesozoica, predominantemente de origen marino. Las rocas ígneas son poco abundantes; éstas cubren a algunas de las estructuras

⁴ SP: Sitio del proyecto.



plegadas situadas en las proximidades del Eje Neo volcánico, así como a otras zonas de poca extensión ubicadas a lo largo de la sierra. En general, las altitudes de las cumbres de la Sierra Madre Oriental varían entre 2 000 y 3 000 m; en el borde suroccidental de la misma, a lo largo de una faja que se extiende desde la altura de Zacatlán hasta Xonacatlán, Puebla, las mayores elevaciones tienen entre 2 500 y 3 000 m.

La Sierra Madre Oriental está representada dentro de territorio poblano por la sub provincia Carso Huasteco, que constituye la región más meridional de esa gran provincia.

30. Sub provincia Carso Huasteco

Abarca parte de los estados de San Luis Potosí, Querétaro de Arteaga, Hidalgo, Veracruz-Llave y Puebla. Esta sub provincia es una sierra plegada que difiere en dos aspectos, fundamentalmente, con relación a las otras sub provincias de la Sierra Madre Oriental. Por un lado, presenta un fuerte grado de disección e incluso desarrollo de cañones, por la acción de los importantes ríos que fluyen en ella; y por el otro, posee un grado de expresión de rasgos propios de un Carso mayor. Está constituida principalmente de rocas calizas, pero en su extremo sureste abundan las rocas sedimentarias marinas antiguas, en las que no se manifiestan los rasgos de Carso.

El área que comprende el Carso Huasteco dentro de territorio poblano pertenece a la región conocida como Sierra Norte de Puebla. Se ubica en la porción septentrional del estado. Limita al norte y noreste con la sub provincia Llanuras y Lomeríos, de la Llanura Costera del Golfo Norte; al este, con la sub provincia Chiconquiaco, del Eje Neo volcánico; al sureste, sur y oeste, con la sub provincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, también del Eje Neo volcánico; hacia el noroeste se interna en territorios veracruzano e hidalguense.

Se extiende desde las poblaciones de Pantepec y Pahuatlán del Valle hasta la altura de las localidades de Cuyoaco, Zaragoza y Hueyapan. Ocupa 11.58% de la superficie estatal; abarca 33 municipios completos, entre ellos Tlacuilotepec, Pahuatlán, Naupan, Olintla, Huehuetla, Jonotla, Cuetzalan del Progreso, Xochiapulco y Tétela de Ocampo; así como parte de los de Pantepec, Jalpan, Xicotepec, Zihuateutla, Jopala, Tuzamapan de Galeana, Hueyapan, Yaonáhuac, Tlatlauquitepec, Zacapoaxtla, Zautla, Cuyoaco, Ixtacamaxitlán, Aquixtla, Zacatlán, Huauchinango y Honey. En esta zona se encuentran materiales sedimentarios calcáreos y no calcáreos, que han sido sepultados parcialmente por rocas volcánicas. Varias de las cumbres de las sierras tienen altitudes superiores a los



1 000 m, pero la mayor, cerro Tenisteyo, llega a los 3 200 m. Los principales ríos que surcan esta parte de la entidad son: Necaxa, San Marcos y Apulco. El sistema de topoformas que domina es el de sierra alta escarpada, que cubre prácticamente todo esta zona; pues el de sierra baja sólo abarca el área situada al este y norte de Pantepec, y el de llanura aluvial intermontana, la zona próxima a Xicotepec de Juárez.

X. Provincia Eje Neo volcánico

Esta provincia ha sido descrita recientemente como una faja volcánica en la que se encuentran diversos aparatos y rocas volcánicas asociados a grandes fallas y fracturas, más que como un "eje" continuo de dichos materiales. Esta faja volcánica tiene unos 900 km de longitud, y entre 10 y 300 km de ancho aproximadamente; se extiende burdamente en dirección este-oeste casi de costa a costa del país, a la altura de los paralelos 19° y 20° de latitud norte.

Abarca parte de los estados de Colima, Nayarit, Zacatecas, Aguascalientes, Michoacán de Ocampo, Guanajuato, Querétaro de Arteaga, México, Hidalgo, Tlaxcala (todo el estado), Puebla y Veracruz-Llave.

Colinda al norte con las provincias: Llanura Costera del Pacífico, Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Golfo Norte; al sur con la Sierra Madre del Sur y la Llanura Costera del Golfo Sur; al oeste con el Océano Pacífico; y al este con el Golfo de México.

Esta región se caracteriza por una serie de sierras, lomeríos y cuencas formadas por la acumulación de lavas, brechas y cenizas volcánicas, a lo largo de innumerables y sucesivos episodios volcánicos, iniciados desde el Terciario Superior y continuados hasta el presente. Este volcanismo ha sido asociado a la subducción de la placa de Cocos en la placa de Norteamérica. Dicho fenómeno debió iniciarse durante el período Plioceno.

57. Sub Provincia Lagos y Volcanes de Anáhuac

Esta sub provincia se extiende del norte al este, aproximadamente 35 km, al oeste de Toluca, hasta Quimixtlán. Limita al norte con las sub provincias Carso Huasteco y Chiconquiaco; al este se prolonga hacia el estado de Veracruz y al sur con las sub provincias Sierras Orientales, Sur de Puebla y Sierras y Valles Guerrerenses.



En ella se localizan las tres mayores elevaciones del país: Citlaltépetl o Pico de Orizaba, que es compartido con el estado de Veracruz, Popocatepetl e Iztaccíhuatl, que forman parte de un sistema de topoformas denominado sierra volcánica con estratovolcanes. Otros sistemas en la región son: sierras volcánicas con lomeríos, llanuras, mesetas, vaso lacustre salino y el volcán Negro.

De manera específica y dentro del área de influencia del proyecto los tipos de topoformas presentes corresponden a Sierra Volcánica de Laderas Tendidas.

Sierra Alta Escarpada y Sierra Baja

Como se establece en el cuadro anterior, el sistema de topoformas en el **SA**, se constituye por **Sierras Altas Escarpadas** y **Sierra Baja**, correspondiente a las provincias V. Sierra madre oriental y X. Eje Neo volcánico respectivamente

En el sitio del proyecto, como en el Al, el sistema de Topoformas, considera elevaciones que van de los 2100 a los 2300 msnm, conformando lomeríos suaves que dan paso a ladera tendidas de pendientes moderadas.

Los elementos geomorfológicos indicados, se presentan de manera gráfica dentro de la figura siguiente.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

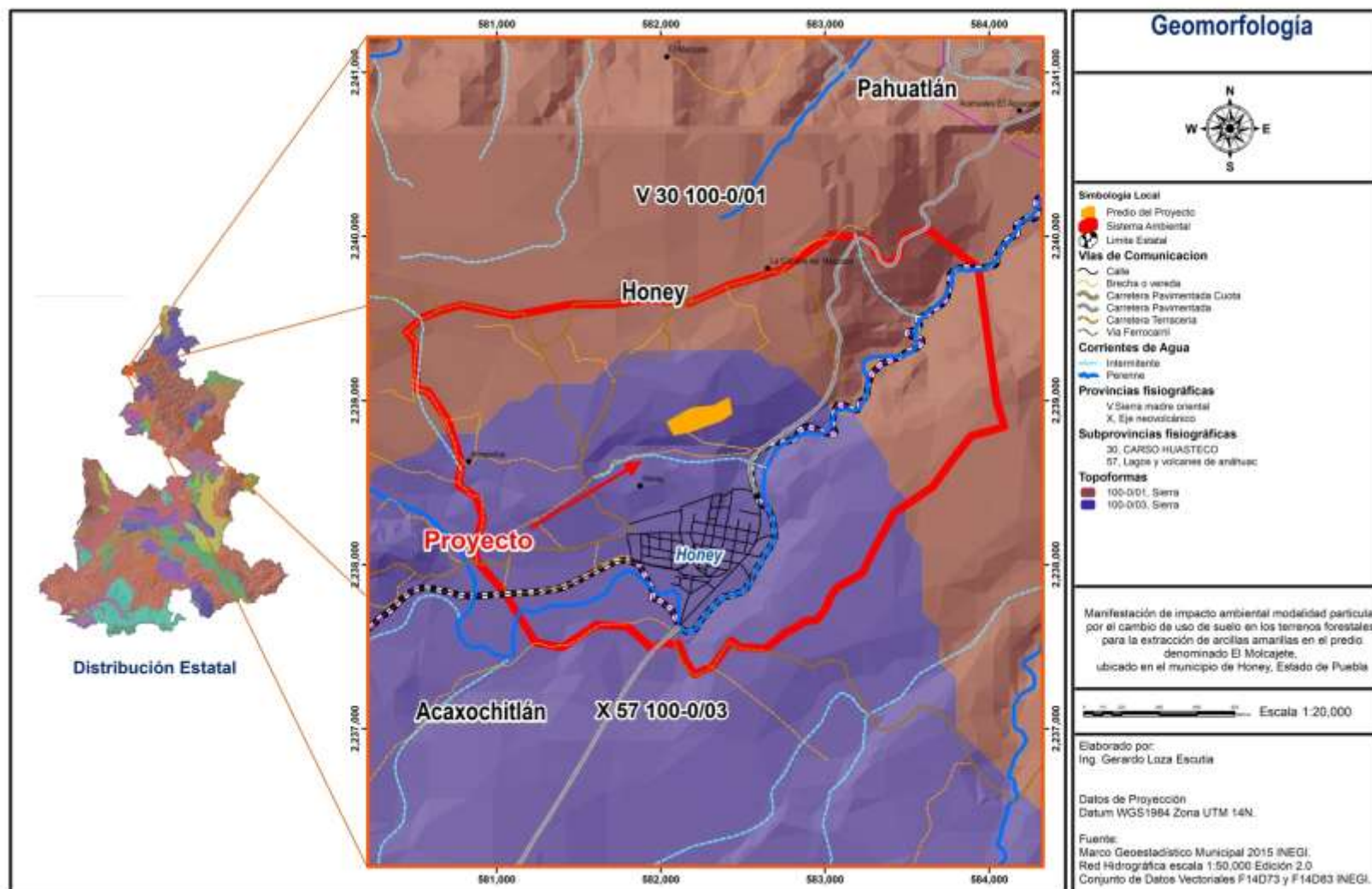


Figura 8: Geomorfología presente en el sitio del proyecto, Al y SA.



Características del relieve

En términos generales y basado en el plano anterior, para el SA, el tipo de topoformas corresponde a Sierra Alta Escarpada (100-0/01) en su extremo norte, en tanto en el AI y sitio del proyecto teniendo como referencia el poblado de Honey se presentan Sierra Baja (100-0/03), en donde el sistema de topoformas corresponde a sierras volcánicas de laderas suaves y tendidas, lo cual se presenta dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 11: Características del relieve en el SA.

Tipo	Referencia	Altura Prom. msnm	Ubicación
Sierra Alta Escarpada		2200	SA
Sierras volcánicas de laderas suaves y tendidas	Honey	2100	SA, AI, SP

Lo anterior constituye un elemento de vinculación con el sitio del proyecto, en virtud de su localización en entornos fisiográficos accesibles y degradados (en la vegetación), con lo cual las actividades relacionadas con el CUSTF, bajo las debidas medidas de mitigación de impactos ambientales, puede en todo momento prevenir la incidencia de procesos erosivos⁵ y/o deterioros al suelo colindante, considerando en ello, procesos más sencillos en su aplicación y con ello, un menor costo.

Para el área de estudio o de manera específica para el sitio del proyecto, el sistema de topo formas describe **perfiles topográficos planos y de laderas** que varían del **2 al 35% de pendiente**, con **exposiciones** frecuente **Noroeste (NW)** y una altura que va de los **2072 a 2161 msnm**, que considera el punto más bajo de donde se planea el establecimiento del camino de acceso, al punto más alto del sitio de minado; de lo anterior se tiene un desnivel 89 m, con una altura promedio sobre el nivel del mar de **2116 m**.

De manera específica, dentro del concentrado siguiente, se presentan las elevaciones incidentes en el sitio del proyecto.

⁵ En su contraparte, las **Sierras Escarpadas** constituyen áreas poco accesibles, en donde el desarrollo de proyectos de esta naturaleza, conlleva graves deterioros por efectos de la pendiente, para lo cual las medidas de mitigación y/o compensación de impactos ambientales al suelo, son más costosas.

Cuadro 12: Alturas por tipo de área en el sitio de CUSTF.

Área	Altitud Inicial msnm	Altitud Final msnm	Desnivel m
Camino de acceso	2072	2142	70
Minado	2142	2161	19
General	2072	2161	89

Lo anterior es un elemento importante en virtud de los desniveles presentes, que hacen viables los procesos mecánicos de extracción de arcillas. En este sentido el desnivel mayor corresponde al camino de acceso, lo cual se compensa con su longitud de 450.77 m, pendiente promedio de 12%, con un radio de curvatura de 20 m, que decrementa el desnivel a 0.16 m promedio en esta longitud, favoreciendo los proceso de estabilidad en suelo. De forma análoga, en el área de minado, el desnivel de 19 m, garantiza la estabilidad de talud, considerando un angulo de inclinación no mayor de 75°.

Dentro del plano siguiente, se presentan las elevaciones dentro del sitio del proyecto.

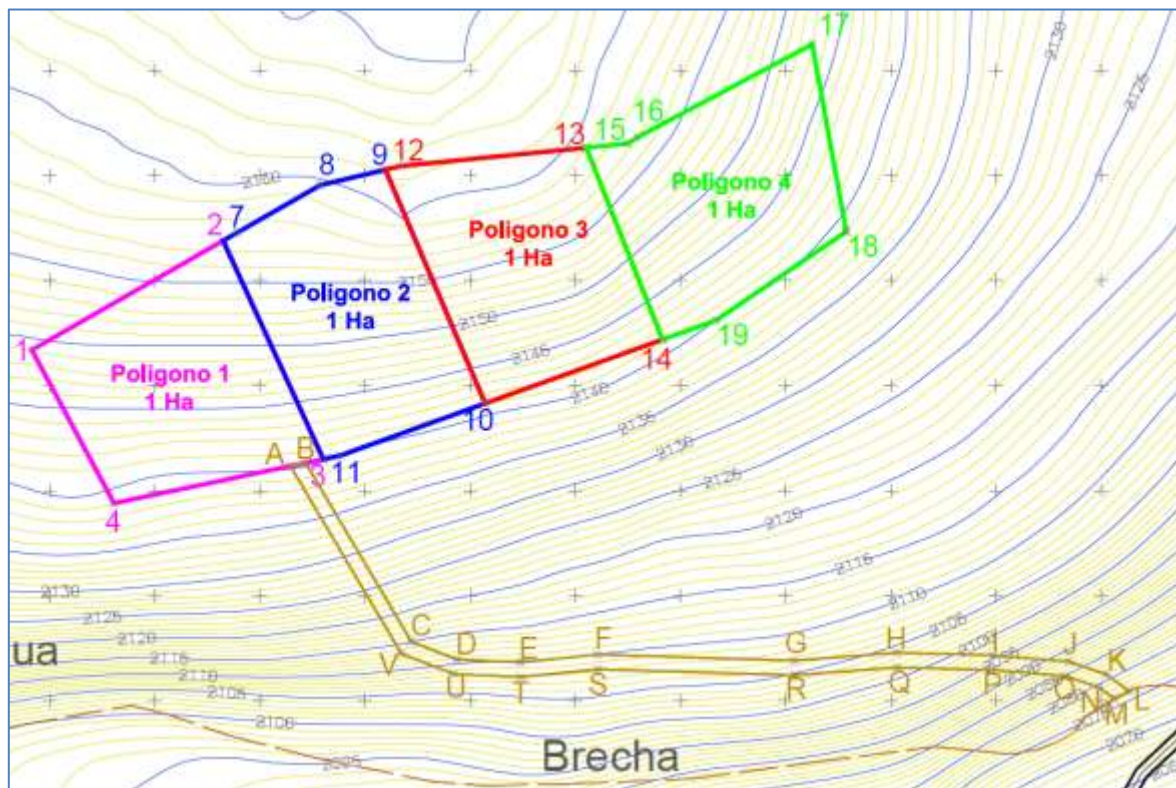


Figura 9: Plano de elevaciones en el sitio del proyecto.



Presencia de fallas y fracturamientos

Dentro del área de influencia y de manera específica dentro del sitio del proyecto, no se tiene la incidencia o presencia de fallas y/o fracturamientos.

Susceptibilidad de la zona a Sismicidad

Los sismos son un fenómeno geológico, cuyo efecto incide generalmente en las regiones con una densidad de población mayor; en relación con ello y de acuerdo con el Servicio Sismólogo Nacional, por su ubicación y con base en la Regionalización Sísmica en la que se subdivide el país, el área del sitio del proyecto en estudio pertenece a la zona **B**.

Esta zona es intermedia, en donde se registran sismos no tan frecuentes o zonas afectadas por altas aceleraciones, pero no sobrepasan 70 % de la aceleración del suelo.

En relación con lo anterior, las microzonificación sísmica (modificado de Chávez – García, et al., 1995), establece que la región del predio en estudio presenta un nivel de amplificación baja, que se caracteriza por tener un suelo firme de rocas calizas o flujos de lava basáltica y/o andesitas.

Así mismo y de acuerdo a la sismicidad histórica, la zona en estudio corresponde a la I, en donde el nivel de peligrosidad es bajo. Las intensidades sísmicas más frecuentes son del orden de III a IV° en la escala Mercalli.

Dentro del plano siguiente, se establece la sismicidad del área del proyecto, con respecto a la Regionalización Sísmica de México.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

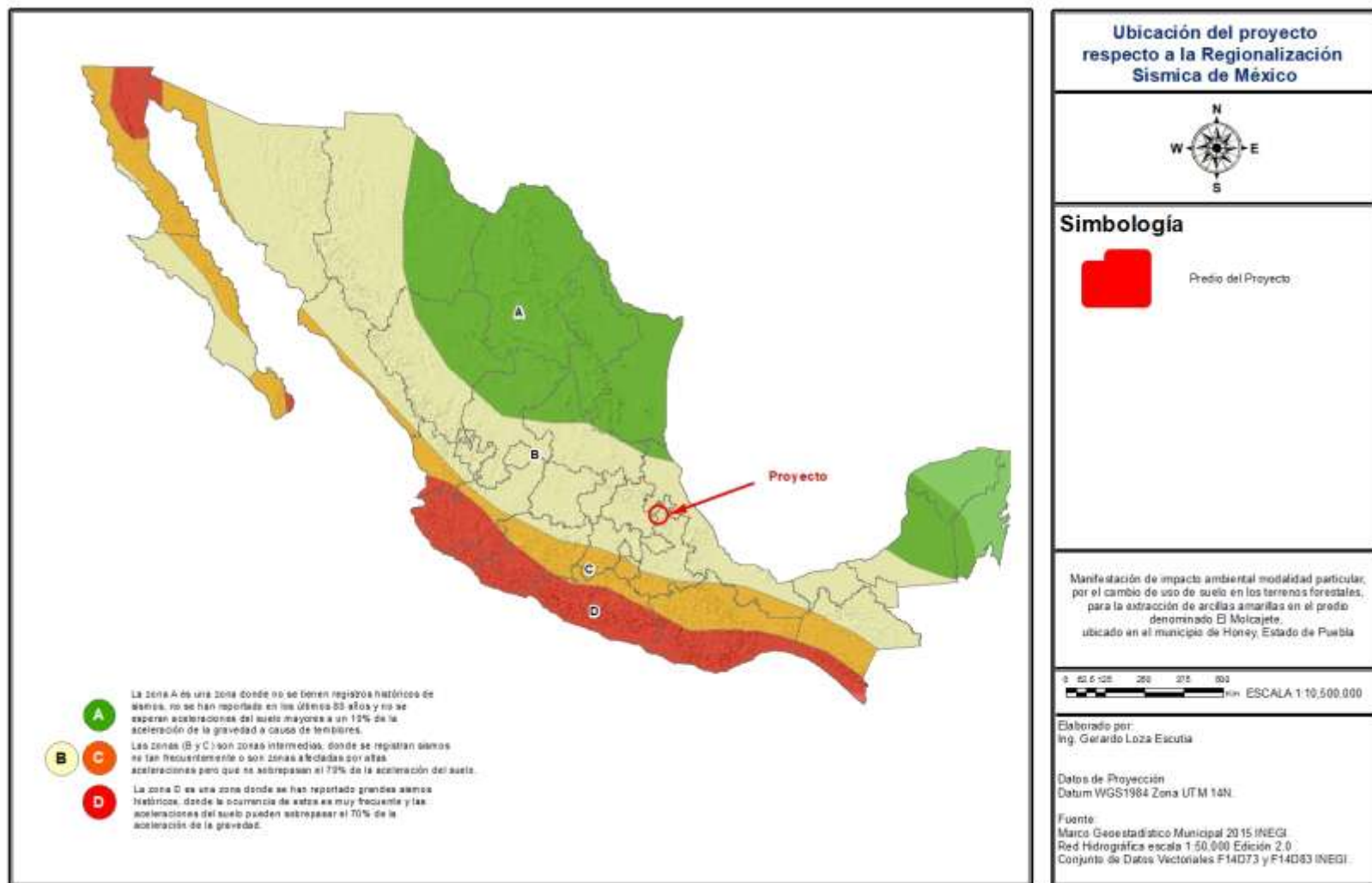


Figura 10: Sismicidad incidente dentro del área del proyecto.



Finalmente y considerando **otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica**, al respecto no es susceptible el **SA** definido a la actividad volcánica, en virtud de la distancia al cráter del Volcán Popocatepetl (aproximadamente 550 km en línea recta)⁶. Cabe señalar, que la sismicidad y el vulcanismo son las manifestaciones más rápidas de la liberación de la energía interior de la tierra, representada por ondas vibratorias y emanaciones de materiales primarios en estado de fusión o por lo menos a alta temperatura, a este respecto y de igual manera, la sismicidad volcánica no ha impactado de manera significativa en sitio.

c) Suelos

De manera específica en el **SA** del proyecto, las unidades de suelo predominantes corresponden a Luvisol y Cambisol, las cuales se disponen en franjas abarcando dos segmentos del **SA**, cual se especifica en el siguiente cuadro.

Cuadro 13: Unidades de suelo presentes en el SA.

Nomenclatura	Suelo	Tipo	Ubicación
Bh	Cambisol	Cambisol húmico	SA
Lc	Luvisol	Luvisol crómico	SA, Al. SP

En la parte sur del **SA** se tiene la incidencia de **Luvisol crómico**, lo cual corresponde al suelo dentro del sitio del proyecto y Al, teniendo como referencia

⁶ Lo anterior considerando algunas erupciones muy grandes, han llegado a afectar la región en forma similar al área cercana al cráter. Los tiempos transcurridos entre este tipo de erupciones son de algunos miles de años. En una erupción moderada, los efectos principales que pudieran manifestarse son:

- Lluvia de material volcánico, como ceniza, arena o gravilla, que son peligrosos especialmente si se acumulan en los techos de las casas, ya que en algunos casos 10 cm o más de material acumulado pueden producir el derrumbe de un techo, sobre todo si el material se encuentra húmedo.
- En el caso más improbable de una erupción muy grande, pudieran presentarse entre otras cosas: flujos de material volcánico y/o flujos de lodo y rocas.
- Flujos de material volcánico a altas temperaturas que descienden del volcán a velocidades muy altas (100-400 km/h).
- Flujos de lodo y rocas que se mueven siguiendo los cauces existentes a velocidades menores de 50 km/h.



el poblado de **Honey**; en la franja norte el suelo dominante corresponde a Cambisol húmico.

Cambisol húmico

La mayoría de los cambisoles que se encuentran en la entidad pertenecen a los cambisoles cálcico y cambisoles eútricos, y en menor proporción a los cambisoles dístricos, cambisoles húmicos y cambisoles vérticos. Se localizan en las laderas de las sierras ubicadas en el norte del estado y en algunas llanuras y lomeríos del centro.

Tienen como características distintivas la presencia del horizonte B cámbico, el cual se diferencia del material de origen por la formación de terrones; y la capa superficial, denominada horizonte A ócrico, no ha alcanzado un oscurecimiento en un espesor considerable (25 cm). Esta última capa es de color pardo o pardo amarillento, y cuando llega a ser gris o pardo grisácea es de unos 15 cm; en tanto que las capas más profundas son de color pardo rojizo o pardo amarillento. La textura de estos suelos es de migajón arenoso en la superficie y de migajón arcillo arenoso a medida que aumenta la profundidad. Su capacidad de intercambio catiónico es moderada, pero cuando las capas son arenosas es baja; las partículas en las que se realiza este intercambio se encuentran saturadas con cantidades moderadas a altas de calcio y magnesio y moderadas de potasio; son ligeramente ácidos o ligeramente alcalinos.

Los cambisoles abarcan 7.29% de la superficie total estatal, y casi la mitad de ellos son profundos, y la otra parte presenta fase lítica entre 50 y 100 cm de profundidad, o tepetate a menos de 50 cm, y en ocasiones con gravas en el perfil del suelo. Se distribuyen en el Eje Neo volcánico: Acatzingo de Hidalgo, Puebla, Sta. Rita Tlahuapan; en la Sierra Madre del Sur: Coxcatlán; y en la Sierra Madre Oriental: Xicotepec, Pahutlan y Honey. Su potencialidad para el desarrollo de los cultivos es de media a alta, debido a los nutrientes que contienen; y su uso actual es con agricultura de riego y de temporal, pastizales inducidos, bosques secundarios de encino, selva alta perennifolia secundaria.; y algunos sitios con problemas de erosión.

Luvisol crómico

Las precipitaciones de las zonas donde se han formado han propiciado la translocación de arcilla del o de los horizontes superiores hacia uno más



profundo (horizonte B argílico) en el cual se acumulan, por lo que éste presenta más arcilla que los horizontes superiores o inferiores. El horizonte superficial es un A ócrico, de color claro y bajo contenido de materia orgánica, u oscuro pero muy delgado. Los tipos más frecuentes son los luvisoles órticos, cuyo horizonte B arcilloso no presenta colores intensos; y los luvisoles crómicos, cuyo horizonte arcilloso es de color pardo intenso a rojo.

Estos suelos se pueden encontrar en la Sierra Madre Oriental hacia Tétela de Ocampo y San Esteban Cuautempan; también en la Sierra Madre del Sur hacia Tlacotepec de Díaz; en total ocupan 6.25% del área estatal.

Los colores que presentan son pardo, pardo oscuro, pardo grisáceo, gris pardo oscuro y gris. Otros colores posibles son los pardo rojizo, rojo amarillento o amarillo rojizo. Predominan las texturas finas a medias, entre ellas la arcillosa y migajón arcilloso. Con frecuencia presentan una estructura de bloques sub angulares y migajosa, de tamaño variable de fino a grueso y desarrollo de fuerte a moderado, su consistencia suele ser firme en la parte superficial y dura en el subsuelo; su drenaje interno de lento a moderado.

Con contenidos de materia orgánica de extremadamente pobre a moderadamente rico (0.3-3.0%), una capacidad de intercambio catiónico total de moderada a alta (19.0-32.0 meq/100 g), saturación de bases moderada (por lo general alrededor de 50%), los nutrientes disponibles potasio, calcio y magnesio están en cantidades muy bajas a bajas (0.2-0.4 meq/100 g), moderadas a muy altas (6.0-25.0 meq/100 g) y moderadas (1.4-3.0 meq/100 g), respectivamente; características que los hacen moderadamente ácidos a muy ligeramente alcalinos (pH entre 5.8 y 7.4).

Poco más de la mitad de estos suelos tienen fase lítica o dúrica entre 50 y 100 cm, otros más con un estrato rocoso a menos de 50 cm o con piedras, y muy pocos son profundos. Desde el punto de vista de su fertilidad, una buena caracterización y diagnóstico indicarán las enmiendas y fertilización que pueden aumentar las producciones agrícolas en estos suelos. Los usos principales en la actualidad son la agricultura de temporal, pastizales inducidos, bosques de pino y de pino-encino. En complemento de lo anterior, dentro del plano siguiente se establecen los tipos de suelo presentes en el **SA** del proyecto.

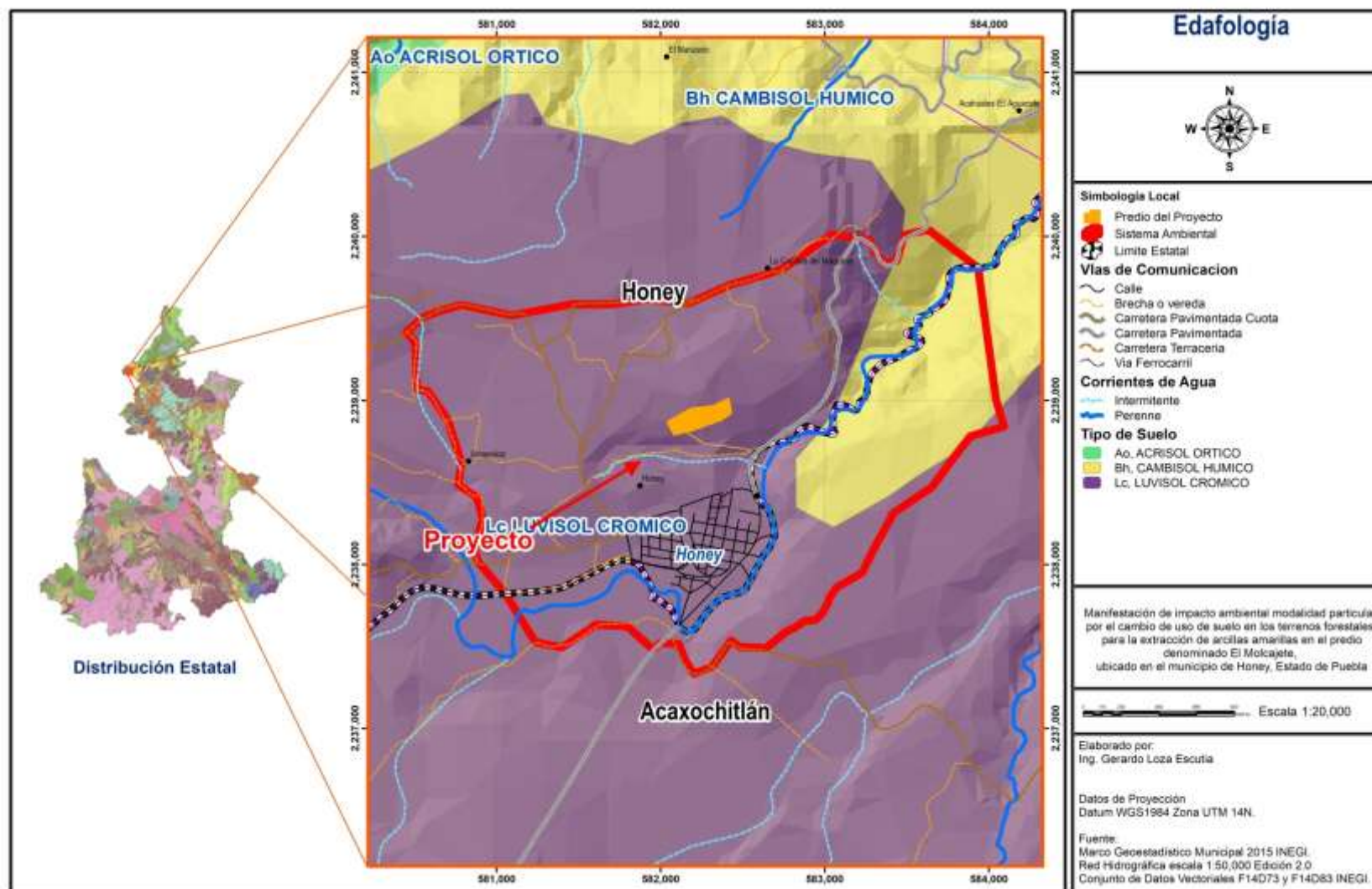


Figura 11: Tipos de suelo dentro del sitio del proyecto, Al y SA.



Degradación de suelos

Una vez consideradas las unidades de suelos presentes en el **SA**, a continuación se establece la degradación de suelos registrada dentro de este ámbito de superficie.

De lo anterior y en relación con los datos de degradación de suelos del INEGI, se presenta la nomenclaturas referentes a la degradación de suelos, presentes en el SA.

Hacia el norte del SA, se tiene el tipo **Qd1.35 (0)a**, en tanto hacia el sur corresponde al tipo **SN.70**.

- **Qd1. 35(0) a**: Lo cual considera degradación de la fertilidad (Qd1), con un nivel de afectación alto (35) y una tasa de degradación sin incremento (0) derivado de actividades agrícolas (a).
- **SN.60**, Estable Bajo Condiciones Naturales.

De manera específica y para el sitio del proyecto y **AI**, el tipo de degradación corresponde al tipo **SN.70**.

Cuadro 14: Degradación de suelos.

Nomenclatura	Tipo	Ocurrencia
Qd1.35(0)a	Degradación de la Fertilidad	SA
SN.60	Estable Bajo Condiciones Naturales	SA, AI, Sp

En complemento de lo anterior, dentro del plano siguiente, se presenta el plano de degradación de suelo para el SA.

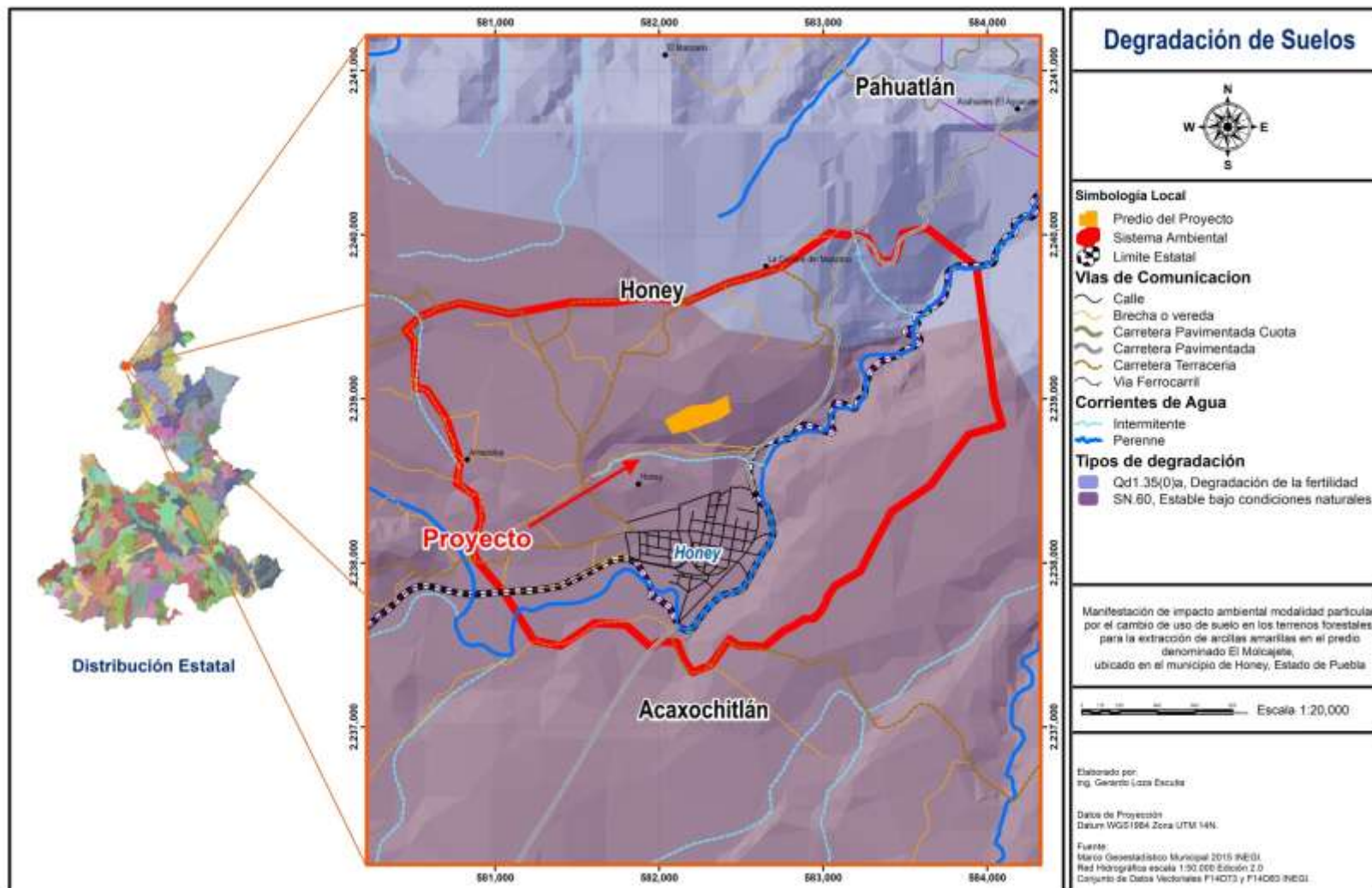


Figura 12: Tipos de degradación de suelos en sitio del proyecto, Al y SA.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

De manera específica, a continuación se establecen las principales características físicas del suelo, presente dentro del sitio del proyecto.

- Formación de suelo: Aluvial.
- Grado de compactación: Medio.
- La textura: Arenosa o gruesa.
- El material predominante: El tipo de material predominante tepetate a partir de arcillas.
- Materia orgánica: En el sitio del proyecto, se tiene una capa de suelo orgánico promedio de 50 cm.
- Uso del suelo: Forestal
- Uso alternativo: Minero.
- Erosión: Derivado del grado de plasticidad del suelo y condiciones de vegetación, no se tiene la incidencia de procesos erosivos.
- Color: Amarillo.
- Pedregosidad: El suelo no presenta fase pedregosa.
- Pendiente: 30% de pendiente promedio.
- Profundidad: Basado en un perfil del terreno, la profundidad es mayor a 3 m.
- Subsuelo: Tepetatoso.

Cuadro 15: Perfil estratigráfico de pozo a cielo abierto.

Profundidad (m)	Características
0.00-0.50	Estrato formado por un Suelo de tipo orgánico de color negro oscuro, y una humedad del 40 %, con un peso volumétrico aproximado de 1.6 ton/m ³ .
0.30- En adelante	Estrato compuesto por Arcillas.

Dentro de la imagen siguiente, se establecen las características del perfil de terreno considerando los elementos del cuadro anterior.



Imagen 1: Perfil de terreno.

d) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

En su totalidad el área que del **SA** y por ende el sitio del proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica RH27 Río Tuxpan, cuenca C. Río Cazones, sub cuenca b Río San Marcos, lo cual se especifica dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 16: Localización Hidrológica del Sitio del Proyecto.

Región		Cuenca	Sub Cuenca
RH27	Río Tuxpan	(C) Río Cazones	(b) Río San Marcos

Estas zonas ocupan una extensión aproximada del 25% de la superficie de la entidad, correspondiente al norte del estado; en este sentido el volumen de agua involucrado en estas áreas, figura dentro de un balance hidrológico estatal.



Región Hidrológica RH27 Río Tuxpan

Se extiende en la Planicie Costera del Golfo Norte, y parte de la vertiente este de la Sierra Madre Oriental; ocupa casi toda la parte norte del estado de Puebla (24.56% de la superficie de la entidad). Dentro del estado, el límite sur de la región está constituido por el parteaguas que forman las estribaciones más meridionales de la sierra Norte y que se extiende al noroeste de los poblados de Libres y Cuyoaco, así como al sur de Zaragoza y Teziutlán, sobre la vertiente norte de la caldera de los Humeros. Desde esta zona, la región se extiende hasta los estados de Veracruz-Llave Hidalgo. En la entidad está representada por las cuencas (A), Río Nautla; (B), Río Tecolutla; (C), Río Cazonces y (D), Río Tuxpan.

Esta zona es la más lluviosa del estado; se registran precipitaciones de lluvia entre 1 500 a 3 000 mm al año; en el área de Cuetzalan se tienen medias anuales de más de 4 000 mm, pero se han llegado a registrar hasta seis m. La temperatura media anual, oscila desde 14°C en las partes más altas de la sierra, hasta 24°C en los dominios de la planicie costera.

El coeficiente de escurrimiento alcanza en general, valores altos, dadas las abruptas pendientes y la creciente deforestación; fluctúa del 10 a más del 30% para la mayor parte de la región. Estas condiciones propician un escurrimiento anual en esta área de aproximadamente 6 697 Mm³, que es casi 60% del escurrimiento virgen de toda la entidad. De este volumen, 4 333 Mm³ anuales fluyen al estado de Veracruz-Llave, aunque se reciben aportaciones de Tlaxcala e Hidalgo, por 423 Mm³.

Cuenca (C) Río Cazonces

En territorio poblano, está representada por dos sub cuencas A, Río Cazonces y B, Río San Marcos, integradas a su vez, por múltiples escurrimientos menores. La corriente de la última sub cuenca nace en la sierra de Puebla, a partir de la unión de los ríos Chila y Naupan.

Las dos sub cuencas suman cerca del 3.70% del territorio estatal. El rango de escurrimiento en la cuenca es alto y en general, va del 20 a más del 30%.



Sub Cuenca (b) Río San Marcos

La sub cuenca del río San Marcos se localiza al noroeste de Puebla, enmarcada dentro de las coordenadas geográficas: 20°03' y 20°34' de latitud Norte y 97° 24' y 98°17' de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich (INEGI, 2000); cuenta con una superficie de 70 376.6 ha y abarca territorio de los municipios: Naupan, Jalpan, Pahuatlán, Tlacuilotepec, Xicotepec de Juárez, Venustiano Carranza y Zihuateutla de la Sierra Norte del estado de Puebla; y Coyutla y El Espinal del estado de Veracruz.

Presenta tres tipos de clima: al oeste, templado húmedo con lluvias todo el año, al centro semi cálido subhúmedo y, finalmente, al este cálido húmedo con lluvias todo el año. Cuenta con precipitaciones promedio de 3,000 mm anuales.

La vegetación dominante es bosque mesófilo de montaña y selva alta perennifolia, ambos tipos con evidente estado de degradación debido a su deforestación para la siembra de cultivos como maíz, frijol, café y vainilla, así como pastizales para la alimentación del ganado; el uso doméstico de varias especies vegetales para construcción de viviendas, muebles y artesanías, también ha favorecido su degradación (Ruiz *et al.*, 2005; Castelán 2003).

Se encuentra dominada por una topografía montañosa al oeste y ligeramente ondulada al este, con altitudes que van desde los 200 hasta los 2000 msnm. Los suelos presentes son leptosoles, regosoles, calcisoles y luvisoles en las partes más altas; los vertisoles se distribuyen en las áreas con menor elevación que se encuentran sujetas a constantes inundaciones (Ruiz *et al.*, 2005).

Dentro de la figura siguiente, se presenta la ubicación del sitio del proyecto en el SA, con respecto a la composición hidrológica correspondiente a este ámbito de superficie.

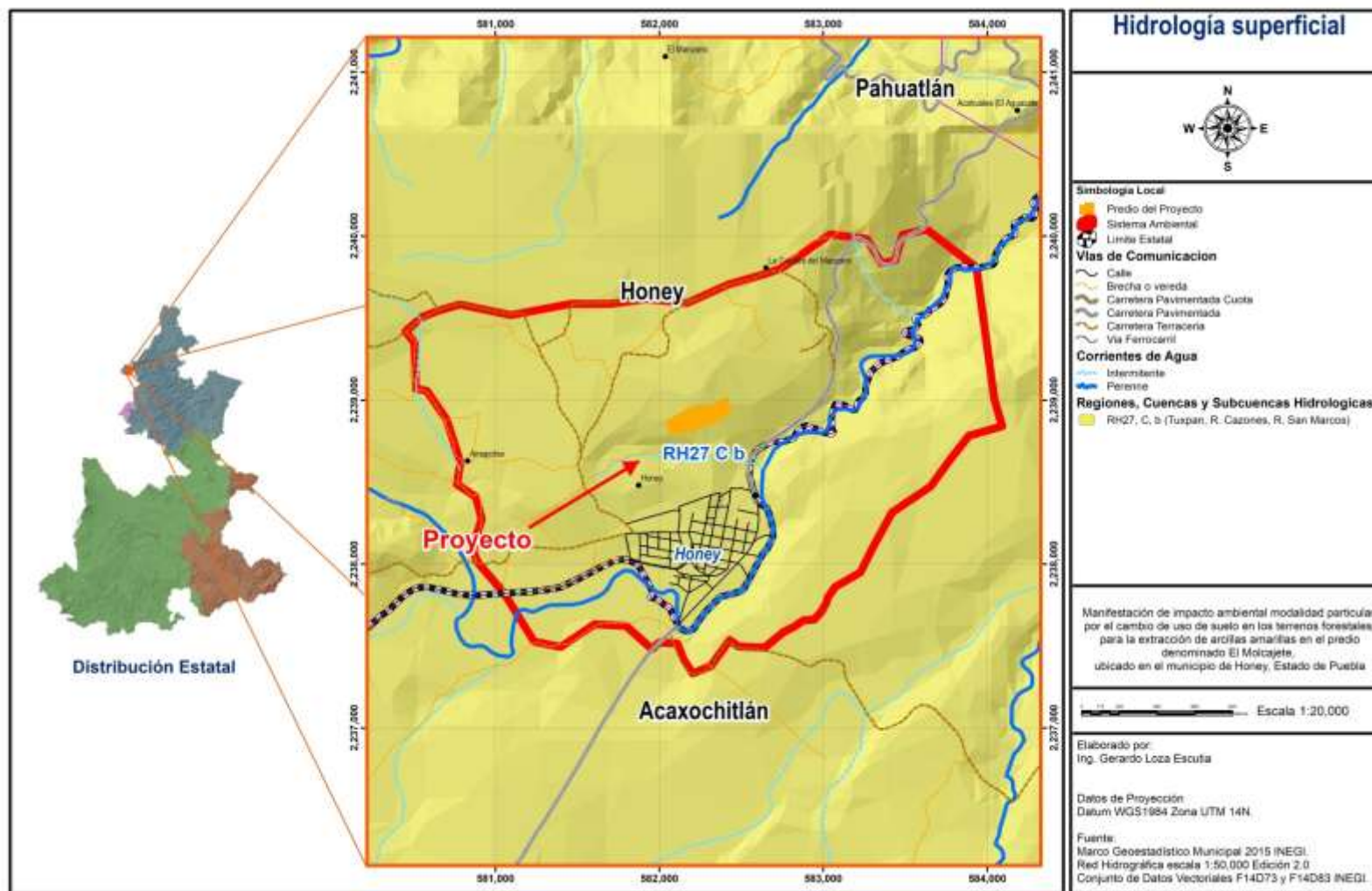


Figura 13: Hidrología superficial en el sitio del proyecto, AI y SA.



Cabe señalar que el sitio del proyecto se localiza en la cuenca alta, de manera específica en su punto más alto, de lo cual los escurrimientos presentes, son efímeros, correspondientes a tercer y cuarto orden, los cuales solo conducen agua en época de lluvias.

Hidrología Subterránea

El agua subterránea reviste gran importancia dentro del contexto económico del estado de Puebla, ya que en la entidad las corrientes superficiales son escasas y de volumen reducido, especialmente hacia la parte centro y sur de la entidad, o bien, se encuentran casi totalmente aprovechadas o presentan problemas de contaminación.

Aparte de los ríos Nexapa y Atoyac, todas las demás fuentes de agua que sustentan la economía estatal, son de origen subterráneo.

La disponibilidad de agua en el subsuelo, es un factor importante que condiciona fuertemente la factibilidad de incrementar el desarrollo económico del estado. Asimismo, se debe señalar la importancia de una explotación racional de estos recursos, pues son susceptibles de agotarse ante la sobreexplotación inmoderada, o bien pueden sufrir contaminación por las descargas residuales o el uso de pesticidas.

Alrededor de 2/3 partes del territorio poblano presentan una topografía montañosa o de lomeríos; la porción restante está ocupada por zonas más o menos planas, en donde es factible captar el agua subterránea, y generalmente se ubican las zonas de concentración de aprovechamientos, así como las zonas agrícolas.

En este sentido la permeabilidad se define como la capacidad que tienen los diversos materiales geológicos (rocas y suelos) de permitir el paso de fluidos a través de ellos, que pueden ser petróleo y en este caso, el agua.

De acuerdo con la permeabilidad, se agrupa a las rocas o suelos en tres rangos de permeabilidad, según la capacidad de estos materiales para transmitir y almacenar el agua subterránea.

La clasificación se basa en las características físicas de los materiales, como son: porosidad, grado y carácter del fracturamiento, grado de alteración, tamaño de las partículas, cementación, compacidad, grado de disolución, etc.

- Material consolidado con permeabilidad baja.
- Material consolidado con permeabilidad media.
- Material consolidado con permeabilidad alta.

Basado en lo anterior y considerando el tipo de material presente en el SA, Al y sitio del proyecto, se tiene una permeabilidad baja; lo anterior ya que la composición del suelo, corresponde a arcillas expansivas; lo cual se presenta dentro de la figura siguiente.

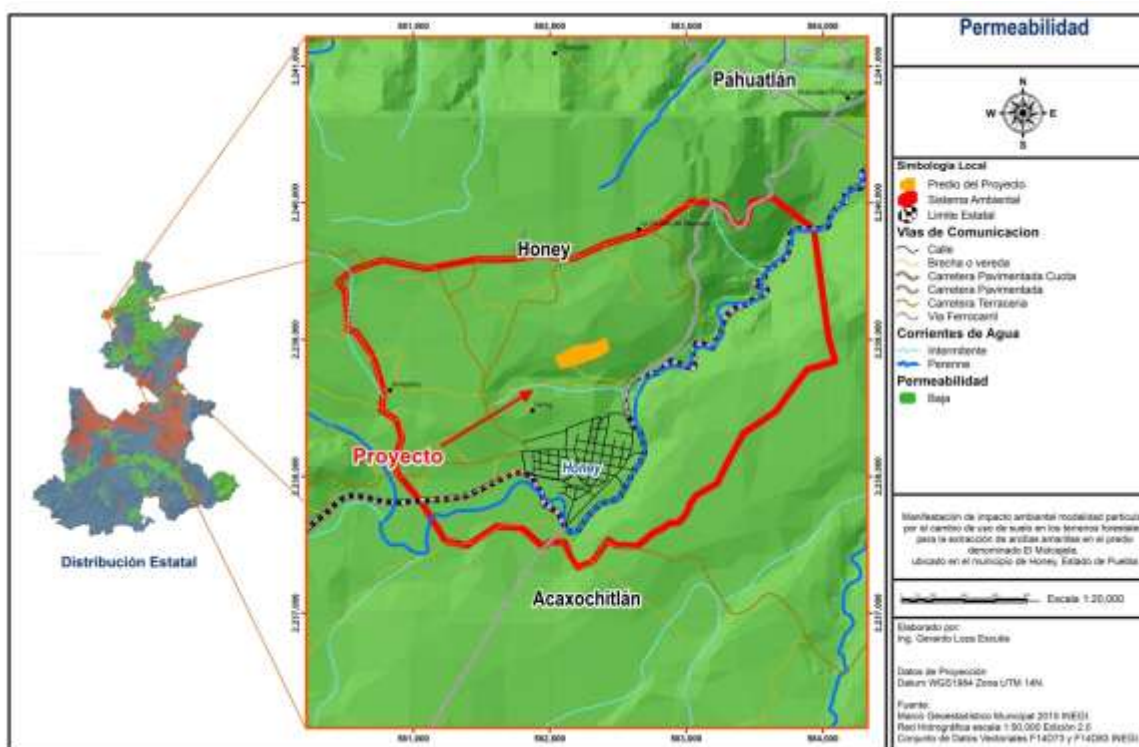


Figura 14: Permeabilidad en el SA.

En su complemento, dentro del cuadro siguiente se presentan las características del material presente en el subsuelo, que genera una baja permeabilidad, lo cual corresponde a un estrato arcilloso⁷.

⁷ Lo anterior guarda una estrecha relación con el tipo de material por extraer correspondiente a Arcillas Amarillas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 17: Permeabilidad.

Permeabilidad relativa	Permeabilidad				Semi-Permeable				Muy poco permeable			
Arena o gravano consolidada	Grava continua (o redondeada)		Arena continua o mixta		Arena fina, cieno, Loess , Loam							
Arcilla no consolidada y materia orgánica					Turba		Estrato arcilloso		Arcilla expansiva			
Roca consolidada	Rocas muy fracturadas				Roca petrolífera			Piedra arenisca		Roca sedimentaria, dolomita		
κ (cm/s)	0.001	0.0001	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹	10 ⁻¹²	10 ⁻¹³	
κ (miliDarcys)	10 ⁺⁸	10 ⁺⁷	10 ⁺⁶	10 ⁺⁵	10,000	1,000	100	10	1	0.1	0.01	

Fuente: Lambe. T.W. & Whitman, R.V. (1977). Mecánica de suelos México.

De lo anterior y dentro del sitio del proyecto se presenta una permeabilidad baja, derivado de la composición del suelo, conformado principalmente por rocas sedimentarias de origen marino y continental, con altos contenidos de arcillas expansivas.

Estas rocas tiene una edad variable, desde el Jurásico Medio al Terciario Superior, las del Jurásico tienen un alto contenido de arcillas, siendo por tanto de baja impermeabilidad; las rocas calcáreas del Cretácico Inferior, son calizas que son altamente kársticas, condición propicia para la formación de acuíferos; sin embargo, las condiciones topográficas accidentadas no favorecen la infiltración; las lutitas y calizas del Cretácico Superior se presentan en forma alternada, aunque predominan las primeras, y son de baja permeabilidad debido a su contenido de arcillas; las rocas clásticas del Terciario Superior también son de baja permeabilidad a causa de la arcilla que contienen y aunque en ellas se ubican algunas norias, el agua que se extrae es producto de la saturación de las arcillas.

En relación a la geoquímica de las aguas subterráneas, la información para la zona de estudio es escasa; sin embargo, como referencia se muestra la información de un punto de muestreo que se encuentra inmediatamente aguas arriba de la Central Hidroeléctrica de Patla y que aflora en la margen derecha del río Necaxa, la muestra se tomó en el año de 1982. Los datos muestran que las aguas son duras e incrustantes, esto debido a que se encuentran cargadas con minerales carbonatados. La tabla siguiente muestra los datos respectivos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 18: Geoquímica de aguas subterráneas de la región.

Muestra No. 30	Sitio: Manantial	Fecha: 17 junio 1982
Parámetro		Resultado
Temperatura °C		27°
Calcio (Ca) mg/L		59
Magnesio (Mg) mg/L		15.6
Sodio (Na) mg/L		20.0
Potasio (K) mg/L		0.4
Dureza como (Ca CO ₃) mg/L		212.5
Relación absorción de sodio (RAS)		0.60
Potencial de hidrógeno (pH)		8.0
Conductividad eléctrica (CE) milimohs/cm		0.48
Sulfatos (SO ₄) mg/L		62.4
Bicarbonato (HCO ₃) mg/L		189.1
Nitratos (NO ₃) mg/L		-----
Carbonatos (CO ₃) mg/L		-----
Cloruros (Cl) mg/L		17.7
Sólidos totales disueltos (STD) mg/L		364
Calidad de agua para riego		C2-C1
Agresividad del agua		Incrustante
Uso		doméstico*

Fuente: Carta de Aguas Subterráneas F14-12, Hoja Poza Rica, Escala 1:250 000.

Cabe destacar que por el desarrollo del proyecto, no se tendrán afectaciones directas o indirectas en alguna de las etapas del proyecto a los cuerpos de agua subterráneos.

Zona marina: No aplica por estar el proyecto en estudio fuera del área de influencia marítima.

Zona costera (lagunas costeras y esteros): No aplica por estar el proyecto en estudio fuera del área de influencia costera.

V.2.2. Aspectos Bióticos

En este apartado se describe todo lo relacionado con los seres vivos, tanto de flora como de fauna y de las interacciones entre ellos. En este sentido, los componentes abióticos y los bióticos se interrelacionan entre si y se requieren unos a otros para el desarrollo de los ecosistemas; las características particulares de cada uno, proveen su parte de diversidad y originalidad a cada ecosistema.



a) Vegetación terrestre

En primera instancia, la finalidad de este apartado es determinar las condiciones físicas actuales **SA**, lo anterior y entre otras cosas, buscando describir los tipos de vegetación y uso del suelo, que serán afectados por los trabajos del proyecto, así como aquellos que se distribuyan de forma adyacente o manera más cercana considerando el **SA**, con la finalidad de tener en cuenta la condición sucesional, la distribución de los mismos y la condición actual de cambio que presentan actualmente.

A un segundo nivel y de manera específica, establecer el tipo de vegetación, el uso de suelo, la estructura y las especies que se presentan en el sitio del proyecto o de **CUSTF**, determinando además de ello, si se eliminarán ejemplares de especies en riesgo incluidas especialmente en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y el grado de afectación en la población de dichas especies en caso de existir⁸.

Metodología para el Levantamiento de la Información de Campo (SA)

Para un acercamiento estructural sobre la descripción de la vegetación, es necesario seguir un sistema de clasificación y descripción del hábitat, la presunción general de métodos para estudios vegetales es la complejidad de la vegetación representada por el grado de capas o estratos presentes, que puede ser comparado con la diversidad del hábitat, que a cambio favorecerá la diversidad vegetal (Rzedowski et al., 1996).

Principalmente se tomó en cuenta la revisión bibliográfica de algunos estudios florísticos compatibles con los tipos de vegetación de la zona, ya que no se tiene documentado nada acerca de los bosques que logran desarrollarse en el área de estudio. Por otro lado también fue conveniente consultar la clasificación basada en los esquemas de Miranda y Hernández X. (1963), Rzedowski (1978). La vegetación y el uso del suelo, tienden a variar en forma predecible dentro de una unidad de relieve y son afectados por la altitud y la inclinación siguiendo un gradiente altitudinal.

⁸ Basado en lo anterior y en otras palabras, la metodología aplicada se divide en dos partes: En la primera de ellas considera una evaluación cualitativa de las condiciones de uso de suelo y vegetación, presentes en el SA y a un segundo nivel, el establecimiento de las condiciones del sitio del proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

La clasificación fisonómica de la vegetación ha sido la más utilizada, debido a que toma en cuenta características y elementos del paisaje que permiten definir con mayor sencillez los tipos de vegetación (Whittaker, 1970). Por estas razones, una clasificación de comunidades ecológicas terrestres basadas en la vegetación puede servir para describir las numerosas facetas (aunque no todas) de los patrones biológicos y ecológicos a lo largo del paisaje (Rzedowski, 1978).

A demás de lo anterior, la definición de los tipos de vegetación en el **SA**, tomo como elemento medular la clasificación de superficies realizada en este ámbito de superficie, a partir de lo cual y basado en la cartografía generada, se determinó los tipos de vegetación, lo cual se cotejo con recorridos de campo. Así mismo y en campo, se establecieron los tipos de vegetación por cada tipo de ecosistema, considerando los siguientes elementos.

Cuadro 19: Elemento de verificación en la determinación de la cobertura vegetal.

Aspectos a considerar	Especificación
Objetivo	• Establecer los tipos de vegetación presentes en el SA, AI y sitio del proyecto o de CUSTF, considerando en ello, las principales especies existentes.
Foto identificación	• Basado en un proceso de foto identificación, se precisaron los usos de suelo presentes en el SA. • Derivado de lo anterior, se establecieron los tipos de vegetación en el SA o en este ámbito de superficie.
Cotejo en campo	• Bajo un muestreo dirigido, se cotejo la información directamente en campo, precisando los tipos de vegetación existente y condición actual. • De forma paralela, se estableció las principales especie vegetales en los ecosistemas definidos.
Fotografías	• Se utilizó como elemento primario en la determinación de las especies presentes y como elemento fundamental, para establecer la estructura y composición del ecosistema (evidencia de los diferentes estratos y la dominancia de especies). • Otro aspecto, fue la determinación de las especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. • De lo anterior se consideró la fotografía de los ejemplares con hojas, tallos, corteza, flores y frutos para su mejor identificación en gabinete. • De manera paralela, se tomaron imágenes de los sitios, para lograr la determinación de los diferentes tipos de vegetación, uso actual del suelo y estructura de los ecosistemas. • La consulta bibliográfica fue sumamente importante para la realización del proyecto. Para la identificación de las especies florísticas se consultó literatura especializada⁹ y bases de datos tal como The Plant List¹⁰, Neotropical Live Plant

⁹ Guízar Nolasco E. 1987. Manual de claves para uso práctico en dendrología. Serie de apoyo académico N°30, Universidad Autónoma Chapingo - División de Ciencias Forestales, 82 p.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Aspectos a considerar	Especificación
	Photos ¹¹ , Dave's Garden ¹² , Calphotos ¹³ , Irekani ¹⁴ , Neotropical Herbarium Specimens ¹⁵ , CONABIO y GBIF ¹⁶ .
Equipo y materiales	Cabe destacar que en algunos casos por deficiencias en el proceso de identificación, se utilizaron métodos alternos y tradicionales de colecta de ejemplares (uso de prensa botánica, tijeras de corte, guantes, papel periódico, cartón corrugado en piezas del mismo tamaño que la prensa, bolsas de papel, navaja, etc.), para su comparación con literatura y herbarios.
Catálogo y listado	Una vez identificadas las plantas se procedió a con los análisis de vegetación considerados, en el desarrollo del presente proyecto.
Superficie considerada	Se identificaron 2 Ecosistemas Primarios, de lo que se derivó 8 categorías de ecosistemas secundarios y/o alterados, en una superficie de cubrimiento del SA de 628.60 ha.

En complemento de lo anterior y dentro de la figura siguiente, se presenta el plano de vegetación, en donde se establecen, las asociaciones vegetales y usos de suelos existentes en el **SA** definido y con ello, en el sitio del proyecto.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Edit. Limusa. México.

Pennington, Terence D., Sarukhán, Árboles tropicales de México. Manual de identificación de las principales especies, Texto Científico Universitario, Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo de cultura Económica, México D.F. 2005.

Yañez, E. L. 2004. Las principales familias de árboles en México. Universidad Autónoma Chapingo-División de Ciencias Forestales. 189 p.

¹⁰ <http://www.theplantlist.org/>

¹¹ http://fm2.fieldmuseum.org/plantguides/color_images.asp

¹² <http://davesgarden.com/>

¹³ <http://calphotos.berkeley.edu/>

¹⁴ <http://unibio.unam.mx/irekani/advanced-search?proyecto=Irekani>

¹⁵ <http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/>

¹⁶ <http://www.gbif.org/>

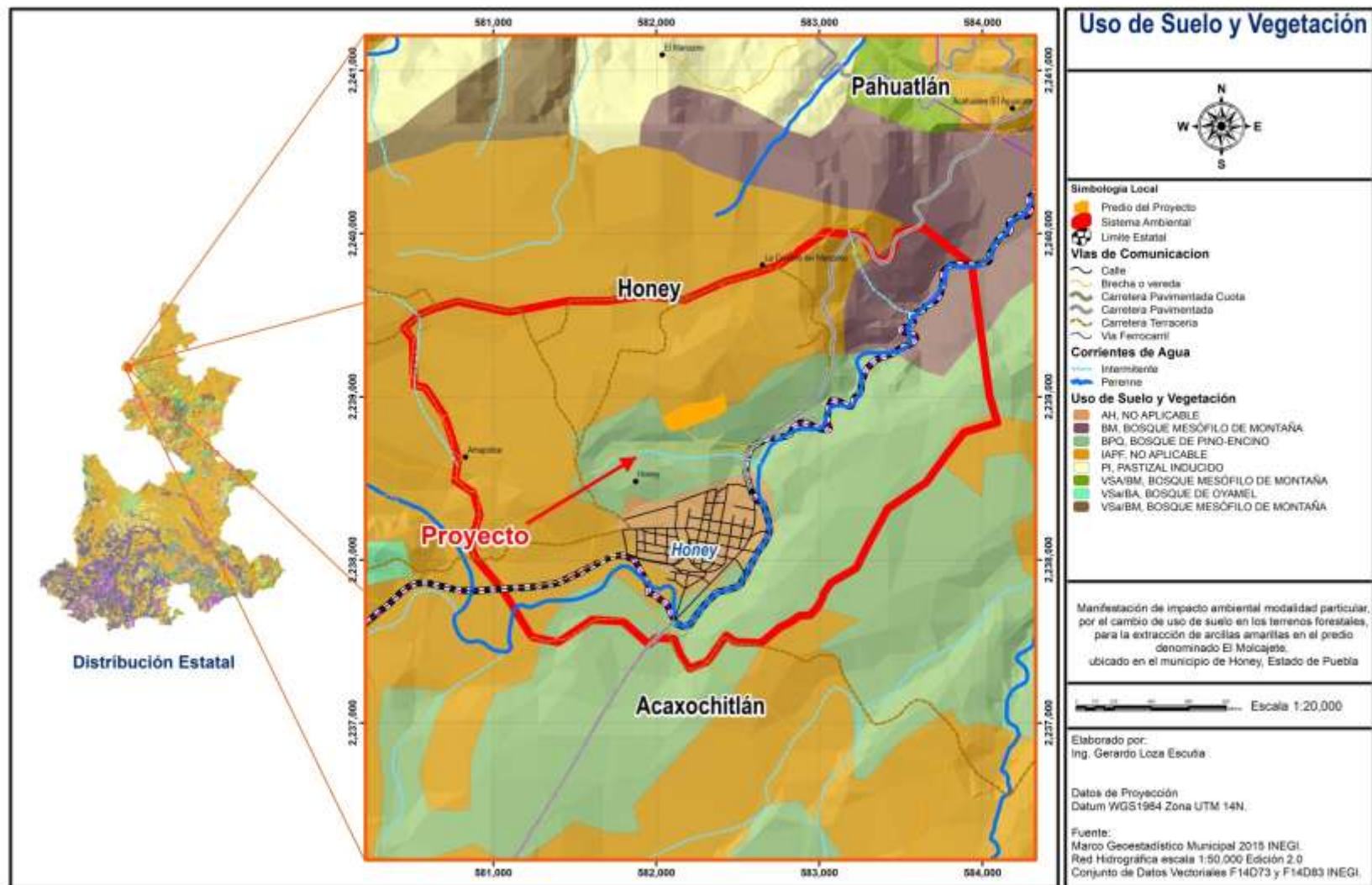


Figura 15: Plano de Vegetación y uso de suelo (Fuente INEGI).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Diferenciándose con base en los elementos dominantes, florística y fisonómicamente se describen a continuación, el uso del suelo y vegetación que se encuentra dentro del **SA**.

Usos de suelo y vegetación

De la aplicación de la metodología establecida, se determinaron 17 tipos de uso de suelo agrupados en cinco categorías: Infraestructura, Urbano, Cuerpos de Agua, Industrial, Forestal y Agrícola.

En relación con lo anterior, dentro del cuadro siguiente, se presenta la superficie de cubrimiento por uso del suelo en el **SA**.

Cuadro 20: Cobertura por uso de suelo.

Tipo	Superficie (ha)	%	Observaciones
Infraestructura	10.54	2	Corresponde a la superficie que ocupa la carretera federal 106 en su tramo Honey - Pahutlán, así como los principales caminos de herradura y/o terracería, en el SA .
Urbano	59.69	9	Agrupo al poblado de Honey, con diversos asentamientos humanos tocantes a pequeños poblados dispersos en el SA y áreas de recreación.
Cuerpos de agua	17.61	3	Considera los cuerpos de agua presentes en áreas agrícolas y zonas inundables.
Industrial	11.55	2	Agrupas condiciones para el desarrollo de la actividad minera (minas y talleres).
Forestal	356.66	57	Agrupas los macizos forestales en diversos grados de conservación considerando en ello, el forestal conservado, en manejo, degradado y de recreación.
Agrícola	172.54	27	Considera los terrenos agrícolas presentes
Total	628.60	100	

De manera específica, dentro del concentrado siguiente se establecen los usos de suelo definidos por categoría.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 21: Usos de suelo categoría.

Categoría	Nomenclatura	Sup (ha)	Tipo
Infraestructura	CP	2.97	Camino Pavimentado
	CT	7.57	Camino de Terracería
Urbano	P	40.52	Poblado
	AH	13.80	Asentamiento Humano
	AR	5.37	Área de Recreación
Cuerpos de agua	CA	0.80	Cuerpo de Agua
	ZI/CA	16.81	Zona Inundable/Cuerpo de Agua
Industrial	I	2.93	Industrial
	M	8.62	Minero
Forestal	FC	74.02	Forestal Conservado
	FM	48.34	Forestal en Manejo
	FMI	29.61	Forestal en Manejo Intensivo
	F C/S M	93.76	Forestal Con/Sin Manejo
	FAR	3.43	Forestal de Recreación
	FDSD	91.22	Forestal Disperso Superficie Degradada
	FDM	16.28	Forestal Degradado por Minería
Agrícola	A	172.54	Agrícola

En complemento de lo anterior, a continuación se establece, las condiciones que prevalecen para cada uso de suelo definido.

- **Camino Pavimentado (CP):** Corresponde a la superficie que ocupa la carretera federal 106 en su tramo Honey - Pahuatlan,
- **Camino de Terracería (CT):** Considera los principales ramales de terracería, que se presentan en el **SA**.
- **Poblado (P):** Corresponde al poblado de Honey.
- **Asentamiento Humano (AH):** Corresponde a pequeños poblados dispersos en el **SA**, específicamente rodeados por áreas agrícolas y pequeños manchones de áreas o terrenos forestales degradados, en el norte del **SA**.
- **Áreas de recreación (AR):** Constituyen áreas o terrenos, destinado para actividades recreativas, relacionadas con el bosque.
- **Cuerpos de Agua (CA):** Corresponde a cuerpos de agua presentes en depresiones del terreno; principalmente en las zonas agrícolas, generados por extracciones mineras.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

- **Zona Inundable/Cuerpo de Agua (ZI/CA):** Corresponde a las depresiones del terreno, en donde se mantiene lagunas de manera natural, que en época de lluvias, cobren una mayor superficie.
- **Industrial (I):** Corresponde a áreas con desarrollo de actividades industriales, principalmente de transporte de arcillas, que se desarrolla en el ámbito de influencia.
- **Minero (M):** Corresponde a sitios con extracción de arcillas a cielo abierto.

Considerando los terrenos de uso forestal, se especificaron seis categorías, de acuerdo con su grado de conservación, de lo cual se tiene:

- **Terrenos Forestales Conservados (FC),** corresponden a masas arboladas de Bosque Mesófilo de Montaña, de lo cual y por su inaccesibilidad, mantienen sus condiciones naturales.
- **Terrenos Forestales en Manejo (FM),** corresponden a masas arboladas de Pino – Encino, con manchones de masas puras de Cedro Blanco, los cuales mantienen un esquema de manejo forestal regulado, con un proceso de sustitución de especies, tendientes hacia coníferas de rápido crecimiento.
- **Terrenos Forestales en Manejo Intensivo (FMI),** en los que se tiene un proceso de regeneración de especies, considerando *Pinus patula*.
- **Terrenos Forestales Con y Sin Manejo (FC/SM),** corresponden a masas arboladas de Pino – Encino, en los que se tiene o se ha tenido manejo forestal regulado, sin embargo y por sus condiciones de accesibilidad y ubicación, sufren proceso de extracción clandestina.
- **Forestal Degradado (FDSD),** son manchones de vegetación forestal compuesta por la asociación Pino – Encino y algunos con la incidencia de Cedro Blanco, dispersos en áreas agrícolas, con procesos continuos de extracción de especies fuera de esquemas de manejo forestal.
- **Forestal Degradado por Minería y otras actividades (FDM):** Corresponde a terrenos como asociación de Pino – Encino, degradados por actividades mineras u otras actividades de cambio de uso de suelo no regulado.
- **Terrenos Netamente Agrícolas (A),** corresponde a áreas agrícolas.

Dentro de la figura siguiente, se presenta la clasificación de superficies indicada, en donde se establecen los tipos de uso de suelo por categoría definida.



Figura 16: Clasificación de uso de suelo por categoría definida en el SA.

Basado en la imagen anterior y considerando las categorías de uso de suelo establecidas, puede concluirse lo siguiente:

- 1) Las áreas forestales conservadas y en manejo, se presentan en el noreste y sur del SA.
- 2) El AI y sitio del proyecto se localiza en la parte central del SA, en áreas perturbadas por manejo forestal y actividades mineras.
- 3) Hacia el norte y oeste, se presentan las áreas con mayor incidencia antrópica, considerando en ello las áreas agrícolas, asentamientos humanos dispersos, áreas forestales disgregadas y degradadas por extracciones no reguladas entre otras.

Dentro de las imágenes siguientes, se presentan algunos de los usos de suelo dentro del SA definido.



Imagen 2: Usos agrícolas y pecuarios, mineros no sustentables, forestales y cuerpos de agua en el SA definido.



Bajo la definición de estos elementos, se establecen los tipos de vegetación presentes en **SA**, lo cual engloba el tipo vegetación en el **AI** y sitio del proyecto o de **CUSTF**.

Vegetación terrestre

En términos generales, el tipo de vegetación dentro del **SA**, corresponde a macizos forestales compactos, que se encuentran en diferentes grados de conservación, dado la incidencia antrópica y de accesibilidad.

Específicamente se tienen ecosistemas correspondientes a Bosque Mesófilo de Montaña (**BMM**) y Bosque de Pino – Encino (**BPE**), con una superficie total de 356.66 ha, equivalentes al 57% del área del **SA** definido.

En este sentido y hacia el noreste del **SA**, se tienen masas arboladas con buen grado de conservación, derivado de sus condiciones de pendiente, que las hacen poco accesibles, correspondientes a Bosque Mesófilo de Montaña (**BMM**), con una superficie de 74.02 ha equivalente al 21% de los ecosistemas incidentes en el **SA**.

En tanto hacia el sur en este ámbito de superficie, la asociación vegetal corresponde a Bosque de Pino – Encino (**BPE**), con diversos grados de alteración derivados de actividades de manejo forestal, así como de clandestinaje, que han alterado su composición y estructura, lo cual constituye el 79% de los bosques del **SA**, con una superficie de 282.64 ha

De ello se tienen áreas con manejo forestal intensivo, que ha dado pie a la sustitución del bosque primario o Bosque de Pino – Encino, hacia el monocultivo o bosque de género *Pinus* con dominancia de *Pinus patula*.

Así mismo, áreas en las cuales la etapa de manejo forestal, considera intervenciones silvícolas intermedias en la masa adulta del ecosistema o igualmente del Bosque de Pino – Encino, considerando la sustitución paulatina de especies del género *Quercus*.

Hacia el área central del **SA** en donde se ubica el sitio del proyecto o de **CUSTF** y **AI**, en el cual el manejo forestal ha sido interrumpido y en suma al clandestinaje, se tiene bosque de Pino - Encino, en el cual se ha modificado la estructura y composición del ecosistema.

Finalmente y en los sitios de mayor incidencia antrópica, caracterizada por una topografía accesible, las modificaciones al ecosistema derivado del abandono de actividades mineras, así como del uso del suelo en actividades agrícolas y/o pecuarias, aunado al clandestinaje y uso domésticos de las especies arbóreas entre otros aspectos, ha dado paso a la incidencia de manchones forestales con altos grados de degradación, así como la incidencia de acahuales de sucesión secundaria, rodeados de áreas agrícolas y/o pecuarias en la mayoría de los casos.

Basado en la figura en la cual se establecieron las condiciones de uso de suelo dentro del SA, a continuación se presentan los tipos de vegetación definidos o presentes en este ámbito de superficie.



Figura 17: Condiciones generales de vegetación en el SA, Al y sitio del predio.

A partir de lo anterior, a continuación se establecen las condiciones para cada categoría de vegetación establecida.



Bosque Mesófilo de Montaña (BMM)

El **BMM** representa un tipo de vegetación intermedia entre la vegetación tropical y la templada, a diferencia de los de otras partes del mundo (Meave et al., 1992; Challenger, 1998).

Se definen por la mezcla de elementos de muy diversas afinidades (Miranda y Sharp, 1950; Rzedowski, 1978) y se considera que tienen una composición biótica híbrida.

En el país presentan una distribución geográfica en forma de archipiélago, donde cada isla tiene una composición biótica característica, dependiendo de la altitud, latitud, humedad, clima y suelo propios de cada lugar. Una definición más completa de este tipo de vegetación en México puede ser revisada en Rzedowski (1978) y en Challenger (1998), entre otros.

Si bien, no existe una evaluación reciente que permita determinar con exactitud el área que cubre el bosque mesófilo de montaña (**BMM**) en México, muy probablemente se trata del ecosistema más amenazado en el país (Challenger, 1998).

El **BMM** se caracteriza principalmente por la presencia frecuente o persistente de nubes a nivel de la vegetación (Hamilton, 1995). Esta definición basada en el clima refleja la importancia de las nubes o niebla para la ecología de este ecosistema. De ahí que también se le conozca como bosque de niebla, selva nublada, bosque nebuloso y bosque nublado. En inglés los nombres más frecuentes son “tropical montane cloud forest” o simplemente “cloud forest”.

Con la publicación de **CONABIO** “El Bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y Oportunidades para su Conservación y Manejo Sostenible”, establece una base para conjuntar el conocimiento existente sobre el estado del **BMM** en el país.

En este sentido, el análisis de **CONABIO** para delimitar las unidades de análisis se identificaron 13 regiones principales de **BMM**, las cuales fueron divididas a su vez en subregiones.

Las regiones se definieron principalmente con base en los límites de las subprovincias fisiográficas a partir de información cartográfica (mapa de uso del suelo y vegetación serie III; INEGI 2005).

Las subregiones se delimitaron con base en diferentes criterios que incluyeron la distribución de grupos étnicos, el estado de conservación del bosque, divisiones políticas y fisiografía. En algunos casos fue posible establecer los márgenes entre las subregiones a partir de los límites de cuencas, subcuencas, cañadas y ríos.

Dentro de la figura siguiente, se establecen las principales regiones y sub regiones de distribución del **BMM** en México.

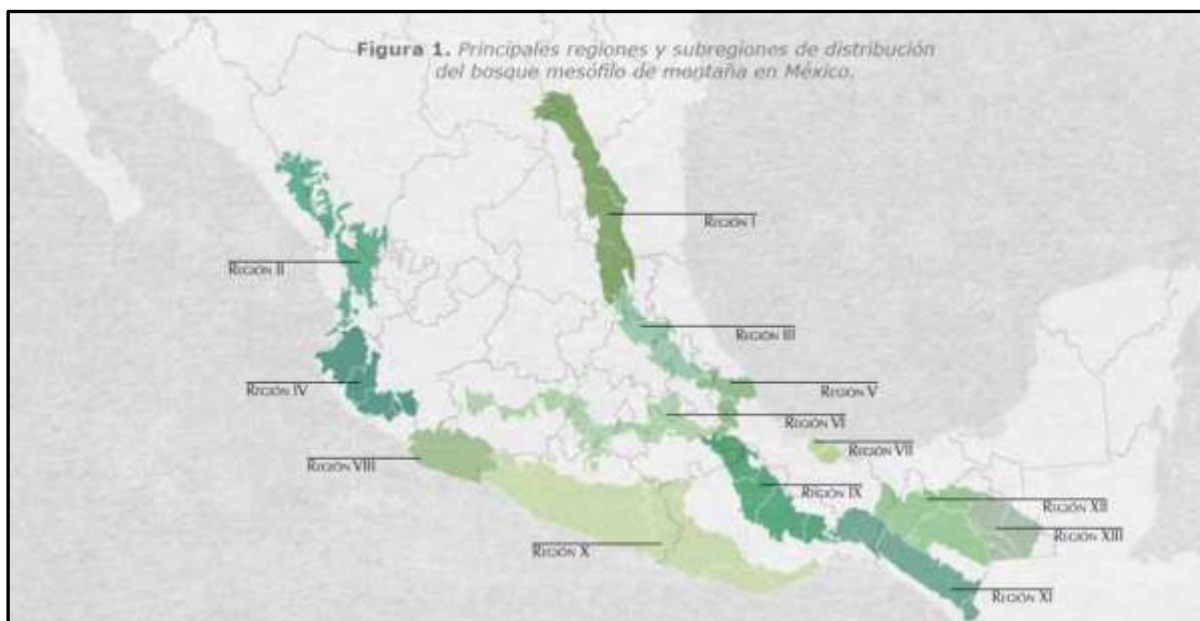


Figura 18: Principales regiones y subregiones de distribución del **BMM** en México.

La información consultada para la priorización de los **BMM** hecha por **CONABIO**, indica que el proyecto se encuentra dentro de la **Región III. Huasteca Alta Hidalguense, subregión 3.2 Mesófilos de San Bartolo Tutotepec a Cuetzalan**, lo cual se presenta dentro de la imagen siguiente.

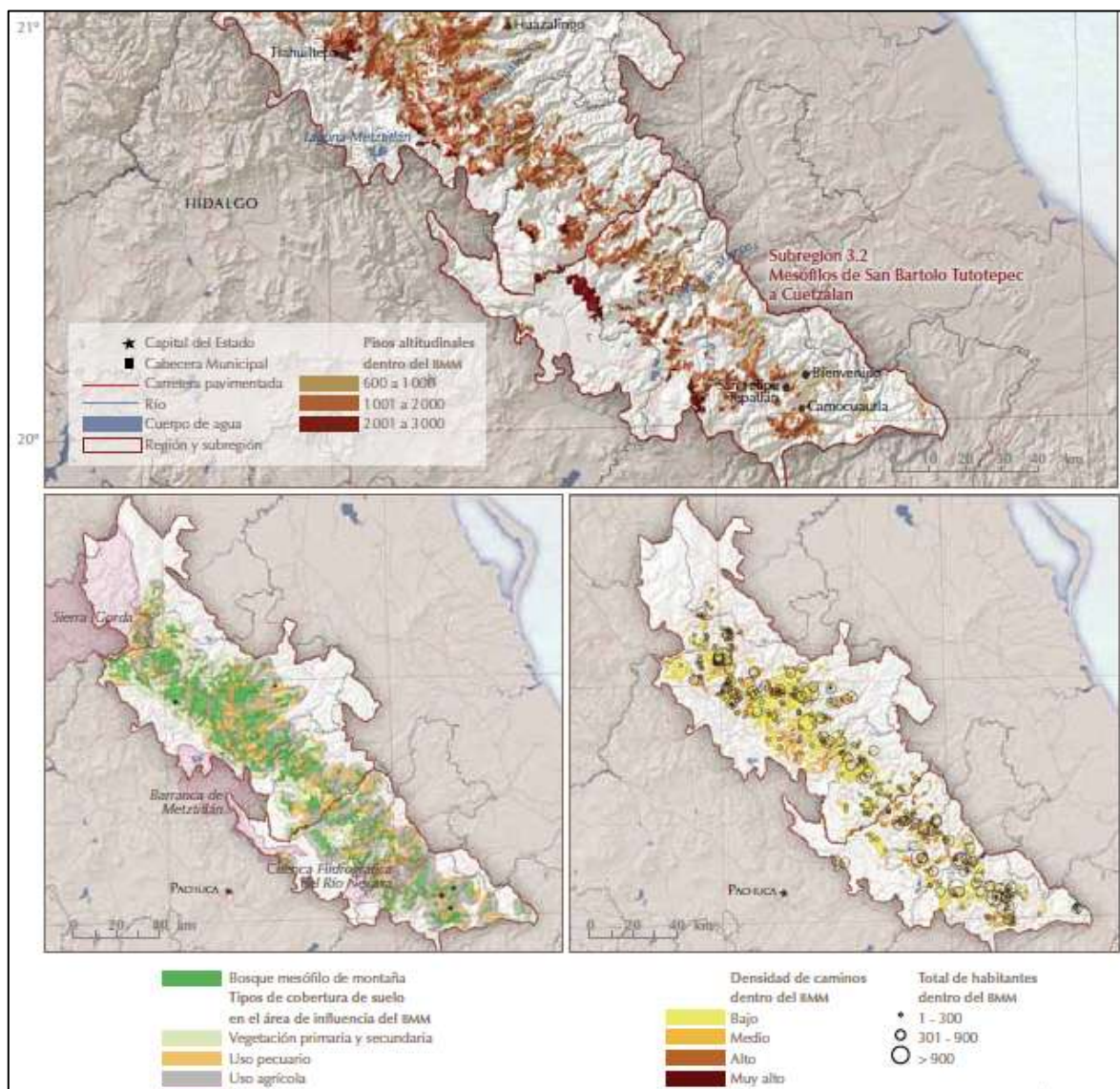


Figura 19: Subregión 3.2 Mesófilos de San Bartolo Tutotepec a Cuetzalan.

Los **BMM** de esta subregión están más fragmentados y degradados, y por consiguiente albergan una menor riqueza biológica, incluyendo especies endémicas y exclusivas del **BMM**, en comparación con otras subregiones, por lo que su valor de calidad es menor.

En relación con lo anterior, los pocos remanentes de este ecosistema, presentan niveles altos de amenaza a su permanencia, principalmente por la elevada densidad poblacional dentro del propio **BMM** como en su área de influencia,



donde las poblaciones humanas presentan altos a muy altos niveles de marginación.

En este sentido, las amenazas a la calidad y permanencia de los remanentes de **BMM** en esta subregión, incluyen una fuerte presión en la demanda no sustentable de recursos maderables y no maderables, así como el cambio de cobertura del suelo derivado del establecimiento de cultivos agrícolas y la ganadería extensiva, lo que en suma pueden afectarlo en el corto y mediano plazo; con base en este perfil se clasificó a la zona como de prioridad crítica para la conservación.

Terrenos Forestales Conservados (FC)

En relación con lo anterior y de manera específica dentro del **SA** definido, y considerando los datos obtenidos en campo, se tiene un macizo forestal compacto de este ecosistema, caracterizado por su alta inaccesibilidad, dado las condiciones de relieve accidentado o de altas pendientes, en condiciones de cañada y en laderas protegidas de la insolación.

Lo anterior soportando un mosaico complejo compuesto por comunidades vegetales parcialmente alteradas, que mantienen un ecosistema denso, compuesto por tres estratos arbóreos (alto, medio y regeneración) que alcanza alturas hasta de 20 m. Con la presencia de gran cantidad de árboles de hoja decidua, que durante la temporada fría o de invierno, pierden parcialmente sus hojas, sin que nunca se vean completamente desprovistos de follaje; aunado a la presencia de estratos inferiores considerando especies arbustivas y arbustivas semi - leñosas y herbáceas, muchas de ellas de condición perennifolia.

Esta categoría genera una cobertura de 74.02 ha de terrenos en los ecosistemas naturales del **SA**, representando el 21% de la cobertura de esta categoría.

La ubicación de estas áreas se precisa dentro de la imagen siguiente, en donde se establece el área de ubicación de **BMM**, con respecto al **SA** y sitio del proyecto o de **CUSTF**.



Figura 20: Superficie Forestal Conservada (FC) con respecto al SA y sitio de CUSTF.

Entre las especies arbóreas presentes representativas de este ecosistema, se encuentra el *Liquidámbar styraciflua* L. (XAL) comúnmente denominado Mirra, *Platanus mexicana* Moric (Platanus) y *Clethra mexicana* DC. (Jaboncillo), algunas especies de coníferas tales como *Pinus patula* Schl. et Cham. (Pino rojo) y *Pinus pseudoestrobis* Lindl. (Pino lacio), encinos de los que se tiene *Quercus laurina* Humb. & Bonpl. (XAL), *Quercus affinis* Schiedw, *Quercus aristata* Hooker & Arnott, *Quercus candicans* Née, *Quercus crassifolia* Bonpl, y *Quercus glabrescens* Benth, así como de otras hojosas tales como *Ocotea clusiana* (Aguacatillo), *Persea americana* Mill (Aguacate), *Magnolia schiedeana* Schltdl (Magnolia) y *Prunus serotina* ssp. *Capuli* (Cav. ex Spreng.) McVaugh (Capulín) entre otras, que presentan hasta tres estratos, dos de los cuales representan la regeneración de las especies.

En el estrato medio destaca entre otras, la presencia de diversas especies de helechos tales como *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.), *Pteridium caudatum* (L.)

Maxon, *Dryopteris expansa* Adans y *Dryopteris pseudo-filix-mas* (Feé) Rothm, entre otras semileñosas.

Para el estrato bajo, se tiene una gran diversidad de especies herbáceas que cubren el piso, que van desde pastos a especies con flor y orquídeas, típicos de este tipo de ecosistema.

Finalmente, es característico de en esta comunidad vegetal, la presencia de epífitas del genero *Tillandsia*, helechos como *Phlebodium areolatum* y *Campyloneuron phyllitides* entre otros, así como orquídeas.

En la imagen siguiente, se presenta la condición general de **BMM**, presente en el área considerada.



Imagen 3: BMM, presente dentro del área considerada.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Dentro del concentrado siguiente, se presenta las especies representativas de este ecosistema, que fueron identificadas en el sitio¹⁷.

Cuadro 22: Especies identificadas en el BMM incidente en el SA.

Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Cat. riesgo	Origen
Clethraceae	<i>Clethra mexicana</i> DC.	Jaboncillo	Ab	Ni	Na
Clethraceae	<i>Clethra</i> sp.		Ab	Ni	Na
Fagaceae	<i>Quercus affinis</i> Schiedw.	Encino	Ab	Ni	Na
Fagaceae	<i>Quercus aristata</i> Hooker & Arnott.	Encino	Ab	Ni	Na
Fagaceae	<i>Quercus candicans</i> Née.	Encino	Ab	Ni	Na
Fagaceae	<i>Quercus crassifolia</i> Bonpl.	Encino	Ab	Ni	Na
Fagaceae	<i>Quercus glabrescens</i> Benth.	Encino	Ab	Ni	Na
Fagaceae	<i>Quercus lancifolia</i> Schltdl. & Cham.	Encino	Ab	Ni	Na
Fagaceae	<i>Quercus laurina</i> Bonpl.	Encino	Ab	Ni	Na
Fagaceae	<i>Quercus obtusata</i> Humb. & Bonpl.	Encino	Ab	Ni	Na
Hamameliadaeae	<i>Liquidámbar styraciflua</i>	Mirra	Ab	Ni	Na
Lauraceae	<i>Licaria peckii</i>	Laurel	Ab	Ni	Na
Lauraceae	<i>Ocotea clusiana</i>	Aguacatillo	Ab	Ni	Na
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill	Aguacate	Ab	Ni	Na
Magnoliaceae	<i>Magnolia schiedeana</i> Schltdl.	Magnolia	Ab	Ni	Na
Malvaceae	<i>Helicarpus appendiculatus</i> Turcz.	Jonote	Ab	Ni	Na
Myrtaceae	<i>Eugenia capulí</i> (Schltdl. & Cham.) Hook. & Arn.	Capulín de mayo	Ab	Ni	Na
Pinaceae	<i>Pinus patula</i> Schiede ex Schltdl. & Cham.	Pino rojo	Ab	Ni	Na
Pinaceae	<i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl.	Pino blanco	Ab	Ni	Na
Plantanaceae	<i>Platanus mexicana</i> Moric.	Álamo blanco	Ab	Ni	Na
Primulaceae	<i>Rapanea myricoides</i> (Schltdl.)	Escolorin	Ab	Ni	Na
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i> Moc. & Sessé ex DC.	Tejocote	Ab	Ni	Na
Rosaceae	<i>Prunus persica</i> L. Batsch.	Duraznillo	Ab	Ni	Na
Rosaceae	<i>Prunus samydoides</i> Schltdl.	Capulín	Ab	Ni	Na
Rosaceae	<i>Prunus serotina</i> ssp. <i>Capuli</i> (Cav. ex Spreng.) McVaugh.		Ab	Ni	Na
Sabiaceae	<i>Meliosma alba</i> (Schltdl.) Walp. (XAL)	Palo Blanco	Ab	Ni	Na
Acanthaceae	<i>Stenostephanus haematodes</i> (Schltdl.) T.F. Daniel.	Palo Blanco	Ar	Ni	Na
Adoxaceae	<i>Senecio salignus</i> DC.	Sauco	Ar	Ni	Na
Araliaceae	<i>Oreopanax xalapensis</i> .	Mano de león	Ar	Ni	Na
Asteraceae	<i>Ageratina areolaris</i> (DC.) Gage ex B.L.	Flor de espuma	Ar	Ni	Na

¹⁷ Lo anterior obtenido mediante un barrido rápido de vegetación por transectos, lo anterior dado que el ecosistema de afectación corresponde al Bosque de Pino - Encino



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Cat. riesgo	Origen
Asteraceae	<i>Ageratina ligustrina</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.	Hierva amarga	Ar	Ni	Na
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i> H.B. & K.	Escobilla	Ar	Ni	Na
Asteraceae	<i>Chamaedorea elegans</i> Mart.	Camedor	Ar	Ni	Na
Asteraceae	<i>Senecio cinerarioides</i> Kunth	Hierba cana	Ar	Ni	Na
Asteraceae	<i>Senecio grandifolius</i>		Ar	Ni	Na
Asteraceae	<i>Vernonia deppeana</i> Less.	Hierba del ángel	Ar	Ni	Na
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Kunth	Tronadora	Ar	Ni	Na
Blechnaceae	<i>Woodwardia spinulosa</i> M. Martens & Galeotti.	Helecho	Ar	Ni	Na
Convolvulaceae	<i>Deppea umbellata</i> Hemsl. Det. P.C.	Encino negro	Ar	Ni	Na
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.).	Calahuala.	Ar	Ni	Na
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxon.	Helecho común /Caopetate	Ar	Ni	Na
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris expansa</i> Adans.	Helecho de la madera	Ar	Ni	Na
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris pseudo-filix-mas</i> (Feé) Rothm	helecho	Ar	Ni	Na
Dryopteridaceae	<i>Megalastrum pulverulentum</i> (Poir.) A.R. Sm. & R.C. Moran.	Helecho	Ar	Ni	Na
Dryopteridaceae	<i>Polystichum speciosissimum</i> (A. Braun ex Kunze) Copel	Helecho	Ar	Ni	Na
Ericaceae	<i>Gaultheria acuminata</i> Schltld. & Cham.	Arrallan	Ar	Ni	Na
Garryaceae	<i>Garrya laurifolia</i> Benth		Ar	Ni	Na
Geraniaceae	<i>Geranium hernandesii</i> Moc. & Sessé ex DC.		Ar	Ni	Na
Geraniaceae	<i>Geranium schiedeanum</i> Schltld.		Ar	Ni	Na
Geraniaceae	<i>Geranium seemannii</i> Peyr.	Pata de León	Ar	Ni	Na
Lamiaceae	<i>Salvia elegans</i> Vahl.	Hierva del Burro	Ar	Ni	Na
Laminaceae	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Manrubio	Ar	Ni	Na
Laminaceae	<i>Salvia adenophora</i> Fernald.		Ar	Ni	Na
Laminaceae	<i>Salvia elegans</i> Vahl.	Hierba del zopilote	Ar	Ni	Na
Laminaceae	<i>Salvia purpurea</i> Cav.		Ar	Ni	Na
Laminaceae	<i>Salvia rhyacophila</i> (Fernald) Epling.		Ar	Ni	Na
Laminaceae	<i>Salvia stachyoides</i> Kunth.		Ar	Ni	Na
Myrsinaceae	<i>Parathesis melanosticta</i> (Schltld.) Hemsl.		Ar	Ni	Na
Podocarpaceae	<i>Podocarpus reichei</i>	Palmito	Ar	Ni	Na
Putranjivaceae	<i>Drypetes lateriflora</i> (Sw.) Krug. & Urb.	Huesillo	Ar	Ni	Na
Rhamnaceae	<i>Rhamnus</i> sp.	Espinero	Ar	Ni	Na
Rosaceae	<i>Rubus saxatilis</i> L.	Zarza	Ar	Ni	Na



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Cat. riesgo	Origen
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius.</i>	Zarza	Ar	Ni	Na
Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia (Cav.) Schltd.</i>	Trompetilla	Ar	Ni	Na
Rubiaceae	<i>Palicourea galeottiana M.Martens</i>	Verdolaga de playa	Ar	Ni	Na
Solanaceae	<i>Lycianthes geminiflora (Martens & Galeotti) Bitter.</i>	Trompetilla	Ar	Ni	Na
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris proctorii A.R.Sm. & Lellinger.</i>	Helecho	Ar	Ni	Na
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris rudis (Kunze) Proctor.</i>	Calahuala	Ar	Ni	Na
Actinidaceae	<i>Saurauia scabrida Hemsl.</i>	Almendrillo	Hr	Ni	Na
Adiantaceae	<i>Llavea cordifolia Lag.</i>		Hr	Ni	Na
Adiantaceae	<i>Llavea cordifolia Lag.</i>	Helecho	Hr	Ni	Na
Adoxaceae	<i>Viburnum stenocalyx (Oerst.) Hemsl</i>		Hr	Ni	Na
Alliaceae	<i>Allium glandulosum Link & Otto.</i>	Cebollin	Hr	Ni	Na
Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa Humb. & Bonpl. ex Willd</i>		Hr	Ni	Na
Anacardiaceae	<i>Tapirira mexicana Marchand.</i>	Bienvenido	Hr	Ni	Na
Apiaceae	<i>Alocasia macrorrhiza (L) Schot.</i>		Hr	Ni	Na
Apiaceae	<i>Arracacia aegopodioides (Kunth) J.M.Coult. & Rose</i>		Hr	Ni	Na
Apiaceae	<i>Arracacia atropurpurea (Lehm.) Benth & Hook. F. ex Hemsl.</i>	Acocote	Hr	Ni	Na
Apiaceae	<i>Monstera deliciosa Liebm.</i>	Piñanona	Hr	Ni	Na
Apiaceae	<i>Osmorhiza mexicana Griseb</i>		Hr	Ni	Na
Apiaceae	<i>Zantedeschia aethiopica (L) Spreng.</i>	Alcatraz	Hr	Ni	Na
Asclepiadaceae	<i>Asclepias otarioides E.Fourn</i>	Guayule	Hr	Ni	Na
Asclepiadaceae	<i>Blepharodon mucronatum (Schltdl.) Decne</i>		Hr	Ni	Na
Aspleniaceae	<i>Asplenium adiantum-nigrum.</i>	Culantrillo negro	Hr	Ni	Na
Aspleniaceae	<i>Asplenium monanthes L.</i>		Hr	Ni	Na
Aspleniaceae	<i>Asplenium pumilum Sw.</i>		Hr	Ni	Na
Aspleniaceae	<i>Asplenium trichomanes L. Sp. Pl.</i>	Asplenium	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Achillea millefolium L.</i>	Plumajillo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Acourtia cordata (Cerv.) Turner</i>	Coapatli	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Ageratina glabrata (Kunth) R.M.King & Rob.</i>	Chamiza	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Ageratina pazcuarensis (Kunth) R.M.King & Rob.</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Alloispermum scabrum (Lag.) Rob.</i>	Hoja de pescado	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Artemisia klotzschiana Besser.</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Baccharis inamoena Gardner</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Bidens alba var. Radiata (Schl. Bip.)</i>	Aceitilla tropical	Hr	Ni	Na



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Cat. riesgo	Origen
	<i>Ballard</i>				
Asteraceae	<i>Bidens cernua L.</i>	Cáñamo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Bidens ferulifolia (Jacq.) Sweet</i>	Rosilla	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Bidens odorata Cav.</i>	Aceitilla	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Bidens pilosa L.</i>	Mozote	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Cosmos bipinnatus Cav.</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Cosmos diversifolius Otto ex Otto</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Dahlia coccinea Cav.</i>	Dalia roja	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Dahlia merckii Lehm.</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Dyscritogyne adenosperma (Sch.Bip.) R.M.King & H.Rob</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Erigeron bonariensis L.</i>	Escoba del arroyo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Erigeron canadensis L.</i>	Manzanilla cimarrona	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Erigeron longipes DC.</i>	Rosita blanca	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Fleischmannia pycnocephala (Less.) R.M.King & H.Rob.</i>	Hierba del pasmo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Gnaphalium attenuatum DC.</i>	Gordolobo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Gnaphalium roseum Kunth (ex H.B.K) Kunth</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Mikania cordifolia (L.f.) Willd.</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Mikania pyramidata Donn. Sm.</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Packera bellidifolia (Kunth) W.A.Weber & Á.Löve</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Psacalium amplifolium (DC.) H. Rob. & Brettell</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium chartaceum (Greenm).</i>	Gordo lobo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium inornatum (DC.).</i>	Gordo lobo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium oxyphyllum (DC.) Kirp.</i>	Gordo lobo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium purpurascens (DC.) Anderb</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Rumfordia floribunda DC.</i>	Tacote amarillo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Senecio angulifolius DC.</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Senecio callosus Sch. Bip.</i>	Rabanillo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Senecio sinuatus Kunth</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus (L.)L</i>	Lechuguilla	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Stevia monardifolia Kunth.</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Stevia serrata Cav.</i>	Cola de Borrego	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Tagetes feotidissima DC.</i>	Circo real	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Tagetes filifolia Lag.</i>	Anís de Monte	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale Weber</i>	Diente de león	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Verbesiana tetraptera (Ortega) A. Gray.</i>		Hr	Ni	Na



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Cat. riesgo	Origen
Asteraceae	<i>Vernonia arctioides Less.</i>	Acaluma cimarrona	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Zinnia peruviana (L.) L.</i>	Gallito de monte	Hr	Ni	Na
Brassicaceae	<i>Brassica rapa L.</i>	Nabo	Hr	Ni	Na
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum L.</i>	Lentejilla	Hr	Ni	Na
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum L.</i>	Rabanillo	Hr	Ni	Na
Buddlejaceae	<i>Buddleja cordata Kunth.</i>	Tepozan	Hr	Ni	Na
Campanulaceae	<i>Lobelia fenestralis Cav.</i>	Cola de zorra	Hr	Ni	Na
cannaceae	<i>Canna indica L.</i>	Platanillo	Hr	Ni	Na
Caprifoliaceae	<i>Lonicera pilosa (Kunth) Willd.</i>	Axóchiatl	Hr	Ni	Na
Caprifoliaceae	<i>Symphoricarpos microphyllus Kunth.</i>		Hr	Ni	Na
Caryophyllaceae	<i>Silene laciniata Cav.</i>	Clavel de monte	Hr	Ni	Na
Commelinaceae	<i>Commelina coelestis Willd.</i>	Hierba del pollo	Hr	Ni	Na
Commelinaceae	<i>Gibasis pulchella (Kunth) Raf.</i>	Hierba del pollo	Hr	Ni	Na
Commelinaceae	<i>Tinantia erecta (Jacq.) Fenzl.</i>	Tripa de pollo	Hr	Ni	Na
Commelinaceae	<i>Tradescantia commelinoides Schult. & Schult. F</i>		Hr	Ni	Na
Commelinaceae	<i>Tradescantia crassifolia Cav. Var. Crassifolia.</i>	Hierba del pollo	Hr	Ni	Na
Commelinaceae	<i>Tradescantia pinetorum Greene.</i>		Hr	Ni	Na
Commelinaceae	<i>Tradescantia poelliae D. R. Hunt.</i>		Hr	Ni	Na
Commelinaceae	<i>Tradescantia zebrina Bosse.</i>	Cola de pollo	Hr	Ni	Na
Commelinaceae	<i>Tripogandra serrulata (Vahl) Handlos.</i>	Canotillo	Hr	Ni	Na
Convolvulaceae	<i>Cuscuta obtusiflora Kunth.</i>		Hr	Ni	Na
Convolvulaceae	<i>Ipomoea elongata Choisy.</i>	Campanitas	Hr	Ni	Na
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea (L.) Roth.</i>	Campanitas	Hr	Ni	Na
Convolvulaceae	<i>Ipomoea tricolor Cav.</i>	Quiebraplatos	Hr	Ni	Na
Convolvulaceae	<i>Ipomoea trifida Kunth G. Don</i>	Campanita	Hr	Ni	Na
Crassulaceae	<i>Echeveria mucronata (Back) Schltdl</i>	Echeverria	Hr	Ni	Na
Crassulaceae	<i>Villadia batesii (Hemsl.) Baehni et Macbr.</i>		Hr	Ni	Na
Cucurbitaceae	<i>Sicyos microphyllus Kunth.</i>		Hr	Ni	Na
Cyperaceae	<i>Carex tuberculata Liebm.</i>	Zacate de laguna	Hr	Ni	Na
Cyperaceae	<i>Cyperus canus J.Presl. & C.Presl.</i>	Petate	Hr	Ni	Na
Cyperaceae	<i>Cyperus manimae Kunth.</i>	Coquito	Hr	Ni	Na
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus.</i>	Coquito	Hr	Ni	Na
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea convolvulacea Cham et Schltdl.</i>	Madre del Maíz	Hr	Ni	Na
Dryopteridaceae	<i>Polystichum munitum.</i>	Helecho espada	Hr	Ni	Na
Ericaceae	<i>Vaccinium confertum Kunth.</i>		Hr	Ni	Na
Euphorbiaceae	<i>Croton draco Schltdl.</i>		Hr	Ni	Na
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia graminea Jacq.</i>	Lechilla	Hr	Ni	Na
Fabaceae	<i>Cologania biloba (Lindl.) G.</i>		Hr	Ni	Na



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Cat. riesgo	Origen
	<i>Nicholson.</i>				
Fabaceae	<i>Desmodium grahamii</i> A. Gray.		Hr	Ni	Na
Fabaceae	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.		Hr	Ni	Na
Fabaceae	<i>Lotus oroboides</i> (Kunth) Ottley		Hr	Ni	Na
Fabaceae	<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Ort.) A. Delgado		Hr	Ni	Na
Fabaceae	<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Ayocote	Hr	Ni	Na
Fabaceae	<i>Trifolium amabile</i> Kunth.	Trébol de llano	Hr	Ni	Na
Iridaceae	<i>Orthrosanthus exsertus</i> (R.C.Foster) Ravenna.	Escobilla	Hr	Ni	Na
Iridaceae	<i>Sisyrinchium scabrum</i> Schlecht & Cham.		Hr	Ni	Na
Iridaceae	<i>Sisyrinchium tolucense</i> Peyr.		Hr	Ni	Na
Iridaceae	<i>Tigridia multiflora</i> (Baker.) Ravenna.		Hr	Ni	Na
Lamiaceae	<i>Salvia candelabrum</i> Boiss	Salvia	Hr	Ni	Na
Lamiaceae	<i>Salvia patens</i> Cav.	Salvia	Hr	Ni	Na
Lamiaceae	<i>Salvia tiliifolia</i> Vahl.	Salvia	Hr	Ni	Na
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	Licopodio	Hr	Ni	Na
Lythraceae	<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	Hierba del cáncer	Hr	Ni	Na
Malvaceae	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schltld.	Malva chica	Hr	Ni	Na
Melastomataceae	<i>Conostegia subcrustulata</i> .	Lengua de vaca	Hr	Ni	Na
Melastomataceae	<i>Tibouchina tortuosa</i> (Bonpl.) Almeda.	Konipotei	Hr	Ni	Na
Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla</i> Kunth.	Chahua	Hr	Ni	Na
Onagraceae	<i>Fuchsia thymifolia</i> Kunth.		Hr	Ni	Na
Onagraceae	<i>Lopezia miniata</i> Lag. ex DC.	Aretillo	Hr	Ni	Na
Onagraceae	<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	Aretillo	Hr	Ni	Na
Onagraceae	<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	Perilla	Hr	Ni	Na
Onagraceae	<i>Oenothera rosea</i> L' Her. ex Aiton.	Hierba del golpe	Hr	Ni	Na
Ophiglossaceae	<i>Botrychium virginianum</i> (L.) Sw.	Helecho	Hr	Ni	Na
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Trebol	Hr	Ni	Na
Oxalidaceae	<i>Oxalis divergens</i> Benth. ex Lindl.	Coyol	Hr	Ni	Na
Piperaceae	<i>Peperomia blanda</i> (Jacq.) Kunth.	Verdolaguilla	Hr	Ni	Na
Piperaceae	<i>Piper umbellatum</i> L.	Cordoncillo	Hr	Ni	Na
Piperaceae	<i>Piper umbricola</i> C.DC.		Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Aristida ternipes</i> Cav.	Pasto tres barbas	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Avena fatua</i> L.	Avena silvestre	Hr	Ni	I
Poaceae	<i>Bouteloua repens</i> .	Zacate sabanilla	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Briza subaristata</i> Lam	Zacae	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Cenchrus clandestinus</i> (Hochst. ex Chiov.)	Pasto	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst.	Estreya Africana	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Festuca amplissima</i> Rupr. ex Galeotti	Zacaton	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Munro ex	Carrusillo	Hr	Ni	Na



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Cat. riesgo	Origen
	<i>Benth.</i>				
Poaceae	<i>Ichnanthus pallens (Sw.) Munro ex Benth.</i>	Pasto	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Lasiacis divaricata (L.) Hitchc</i>	Yerba de caña	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Muhlenbergia rigida (Kunth) Kunth.</i>	Pasto	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Panicum laxiflorum Lam.</i>	Pasto	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Piptochaetium fimbriatum (Humb., Bonpl. & Kunth) Hitchc</i>		Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Sporobolus indicus (L.) R.Br.</i>	Pasto Alambre	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Trisetum spicatum (L.) K.Richt.</i>	Pasto	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Trisetum virletii E.Fourn.</i>	Pasto	Hr	Ni	Na
Polygalaceae	<i>Monnina ciliolata DC.</i>	Planta de tinata	Hr	Ni	Na
Polygalaceae	<i>Monnina xalapensis Kunth.</i>		Hr	Ni	Na
Polygalaceae	<i>Polygonum aviculare L.</i>	Flor de pasto	Hr	Ni	Na
Polypodiaceae	<i>Polypodium vulgare.</i>	Helecho dulce	Hr	Ni	Na
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon triseriale (Sw.) A.R. Sm.</i>		Hr	Ni	Na
Pteridaceae	<i>Adiantum poiretii Wikstr.</i>	Helecho culantrillo	Hr	Ni	Na
Pteridaceae	<i>Astrolepis laevis (M. Martens & Galeotti) Mickel</i>		Hr	Ni	Na
Pteridaceae	<i>Cheilanthes marsupianthes (Fée) T. Reeves ex Mickel & A.R. Sm.</i>	Helecho	Hr	Ni	Na
Pteridaceae	<i>Gaga hirsuta Link</i>		Hr	Ni	Na
Pteridaceae	<i>Pellaea ternifolia Var. Ternifolia (Cav.) Link</i>	Helecho	Hr	Ni	Na
Pteridaceae	<i>Pteris altissima.</i>	Helecho de lima	Hr	Ni	Na
Ranunculaceae	<i>Thalictrum pubigerum Benth.</i>		Hr	Ni	Na
Ranunculaceae	<i>Thalictrum strigillosum Hemsl.</i>	Flor de arete	Hr	Ni	Na
Rosaceae	<i>Alchemilla pectinata Kunth; L.</i>	Mano de león	Hr	Ni	Na
Rosaceae	<i>Alchemilla procumbens Rose</i>	Chinilla	Hr	Ni	Na
Rosaceae	<i>Fragaria vesca L.</i>	Fresa silvestre	Hr	Ni	Na
Rosaceae	<i>Rubus pumilus Focke.</i>	Zarzamora silvestre	Hr	Ni	Na
Rubiaceae	<i>Borreria suaveolens (G.Mey.) Kuntze.</i>		Hr	Ni	Na
Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia (Cav.) Schltdl.</i>	Trompetilla	Hr	Ni	Na
Rubiaceae	<i>Crusea coccinea - DC.</i>	Lengua de vaca	Hr	Ni	Na
Rubiaceae	<i>Didymaea alsinoides (Schlecht. & Cham.) Standl.</i>	Ocoxochitl	Hr	Ni	Na
Rubiaceae	<i>Geophila repens (L.) I.M. Johnst. Johnston, I.M.</i>	Oreja de ratón	Hr	Ni	Na
Rubiaceae	<i>Mitchella repens L.</i>	Mora de Codorniz	Hr	Ni	Na
Rubiaceae	<i>Spermacoce tenuior L.</i>	Suspiro	Hr	Ni	Na
Scrophulariaceae	<i>Penstemon barbatus (Cav.) Roth.</i>	Jarritos	Hr	Ni	Na
Scrophulariaceae	<i>Sibthorpia repens (Mutis ex. L.)</i>		Hr	Ni	Na



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Cat. riesgo	Origen
	<i>Kuntza.</i>				
Smilacaceae	<i>Smilax bona-nox L.</i>	Cabrestillo	Hr	Ni	Na
Solanaceae	<i>Genus lycianthes.</i>	Campanilla	Hr	Ni	Na
Solanaceae	<i>Jaltomata procumbens (Cav.) J.L. Gentry.</i>	Jaltomate	Hr	Ni	Na
Solanaceae	<i>Physalis patula Mill.</i>	Tomatillo	Hr	Ni	Na
Solanaceae	<i>Solanum aligerum Schltld.</i>		Hr	Ni	Na
Solanaceae	<i>Solanum americanum Mill.</i>	Hierba mora	Hr	Ni	Na
Solanaceae	<i>Solanum lanceolatum Cav.</i>	Berenjena	Hr	Ni	Na
Solanaceae	<i>Solanum myriacanthum Dunal.</i>		Hr	Ni	Na
Ulmaceae	<i>Trema micrantha (L.) Blume.</i>	Capulin	Hr	Ni	Na
Urticaceae	<i>Phenax hirtus (Sw.) Weed.</i>		Hr	Ni	Na
Urticaceae	<i>Urtica dioica var. Angustifolia Schlecht.</i>	Mala mujer	Hr	Ni	Na
Urticaceae	<i>Urtica mexicana Liebm.</i>	Ortiga	Hr	Ni	Na
Valerianaceae	<i>Valeriana scandens L.</i>	Valeriana	Hr	Ni	Na
Verbenaceae	<i>Lantana camara L.</i>	Tres colores	Hr	Ni	Na
Violaceae	<i>Viola hemsleyana Calderon.</i>		Hr	Ni	Na
Violaceae	<i>Viola hookeriana Kunth.</i>	Violeta	Hr	Ni	Na
Vittariaceae	<i>Vittaria graminifolia Kaulf.</i>	Helecho de cabellera	Hr	Ni	Na
Zamiaceae	<i>Ceratozamia mexicana Brongn.</i>	Castilla de león	Hr	A	Na
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea edulis (Tussac) Herb.</i>	Bejuco	Ep	Ni	Na
Bromeliaceae	<i>Tillandsia dugesii.</i>	Bromelia	Ep	Ni	Na
Bromeliaceae	<i>Tillandsia erubescens Schlecht.</i>	Bromelia	Ep	Ni	Na
Bromeliaceae	<i>Tillandsia grandis Schltld.</i>	Bromelia	Ep	Ni	Na
Bromeliaceae	<i>Tillandsia gymnotrya Baker</i>	Bromelia	Ep	Ni	Na
Bromeliaceae	<i>Tillandsia imperialis E. Morren ex Roezl.</i>	Bromelia	Ep	A	Na
Bromeliaceae	<i>Tillandsia tricolor Schltld. & Cham.</i>	Bromelia	Ep	A	Na
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides.</i>	Heno	Ep	Ni	Na
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum muscosum (Sw.) T. Moore.</i>	Helecho Lengua de Venado	Ep	Ni	Na
Dryopteridaceae	<i>Laphoglossum rubescens H.</i>	Helecho Lengua de Venado	Ep	Ni	Na
Polypodiaceae	<i>Niphidium crassifolium (L.) Lellinger</i>	Helecho	Ep	Ni	Na
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis furfuraceum (Schltld. & Cham) A.R. Sm.</i>	Helecho	Ep%	Ni	Na
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis macrocarpa (Bory ex Willd.) Kaulf.</i>	Helecho	Ep	Ni	Na
Polypodiaceae	<i>Polypodium glutatum Maxon.</i>	Helecho	Ep	Ni	Na
Polypodiaceae	<i>Polypodium polypodioides (L.) Watt.</i>	Helecho	Ep	Ni	Na
Polytrichaceae	<i>Polytrichum sp.</i>	Musgo	Ep	Ni	Na
Pteridaceae	<i>Adiantum andicola Liebm.</i>	Helecho	Ep	Ni	Na
Ruscaceae	<i>Maianthemum sp.</i>	Milla	Ep	Ni	Na
Orchidaceae	<i>Bletia purpurata A.Rich. & Gal.</i>	Orquídea	Or	Ni	Na



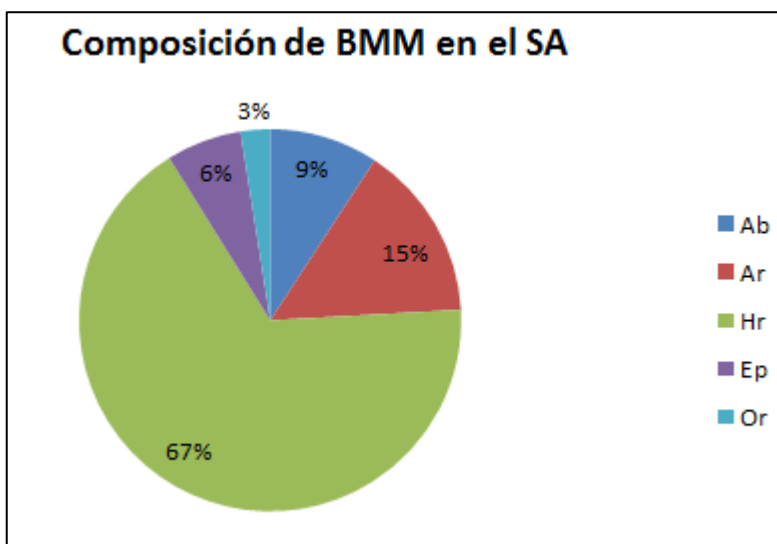
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Cat. riesgo	Origen
Orchidaceae	<i>Dichaea neglecta Schltr.</i>	Orquídea	Or	Ni	Na
Orchidaceae	<i>Gongora galeata (Lindl.) Rchb. F.</i>	Orquídea	Or	Ni	Na
Orchidaceae	<i>Isochilus unilateralis B.L. Rob.</i>	Orquídea	Or	Ni	Na
Orchidaceae	<i>Malaxis fastigiata (Reichb. F.) Kuntze.</i>	Orquídea	Or	Ni	Na
Orchidaceae	<i>Ponera juncifolia Lindl.</i>	Orquídea	Or	Ni	Na
Orchidaceae	<i>Prescottia stachyodes (Sw) Lindl.</i>	Orquídea	Or	Ni	Na

Habito. Ar=Árbol, Ab=Arbusto, Hr=Hierba, Hp=Hemiparásita. Ep=Epífita, Or=Orquídea. **Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.** Ni =No incluida, A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Especial. **Origen para México,** Na=Nativa, Ne= No endémica In=Introducida.

De lo anterior destaca el gran número de especies registradas de lo cual el 67 % corresponde a especies herbáceas, que mantienen la cobertura del sotobosque todo el año, en tanto las especies arbóreas, representan el 9%, las cuales mantienen la cobertura del ecosistema en el estrato superior.



Gráfica 2: Estructura del ecosistema.

En conclusión de lo anterior debe destacarse la condición de alta diversidad del **BMM** en el **SA**, lo cual deriva de su baja accesibilidad, dado la condición de alta pendiente que se tiene. Bajo esta perspectiva, el siguiente ecosistema corresponde a Bosque de Pino -Encino.



Bosque de Pino - Encino

A pesar de que México se caracteriza por ser un país esencialmente con clima tropical y semiárido, resulta sobresaliente que una gran proporción de su extensión territorial está cubierta por bosques de climas templados como el de pino-encino (Rzedowski 1978, Challenger 1998).

Este tipo de vegetación constituye el hábitat para un gran número de especies vegetales y animales, muchas de las cuales se encuentran amenazadas debido principalmente al cambio en el uso del suelo (Flores-Villela & Gérez 1994, Toledo & Ordóñez 1998)

Este tipo de bosque es el de mayor extensión en el estado de Puebla, se distribuye principalmente en las serranías del Carso Huasteco, la porción inferior de la Sierra Nevada, volcanes de la Malinche y Pico de Orizaba, así como al sureste de la Sierra Madre del Sur y en la sierra Mazateca, entre los 1,000 y 3,000 msnm, el clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, con temperaturas de 16 a 20°C, con tendencia a disminuir aún más, las precipitaciones fluctúan entre 700 y 1,500 mm. Se desarrolla sobre diferentes tipos de roca: ígneas, sedimentarias y metamórficas, los suelos son delgados y poco desarrollados, principalmente de tipo Litosol, Regosol, Cambisol, además de suelos derivados de cenizas volcánicas, como Andosol.

En el caso de los Bosques de **Pino - Encino** en **SA** definido por el proyecto de **CUSTF**, son bosques siempre verdes, sus troncos son de talla media y generalmente rectos, persistiendo sólo las ramas superiores. Esta vegetación es dominada por la especie *Pinus Patula* (Pino rojo) y en mucho menor proporción *Pinus pseudoestrobis* (Pino lacio), acompañada con frecuencia por especies de otros grupos de coníferas de los géneros *Abies* y *Cupressaceae*, pero en mucho menor escala, asociados así mismo con especies de encinos; por lo que su aspecto y carácter varían conspicuamente de un lugar a otro, en cuanto a la composición de especies, no así en cuanto a la dominancia; es decir la relación entre especies es mayor para aquellas del genero *Quercus* o encinos, sin embargo la dominancia en cuanto al cubrimiento o número de individuos por unidad de superficies, corresponde a las coníferas y de ellas el *Pinus Patula*.

Las diferentes manifestaciones de esta comunidad vegetal, están relacionadas de manera estrecha con las condiciones ambientales. En los estratos densos o cerrados, los estratos arbustivo y herbáceo, suelen estar menos representados que en los que tienen menor espesura de árboles. La presencia de epífitas es



variable y depende en buena medida de las condiciones climáticas, principalmente de la humedad atmosférica y de la temperatura, factores que determinan también la abundancia de plantas trepadoras leñosas, Rzedowski (1992).

En estas áreas dentro del estrato arbóreo, se tiene una dominancia bien definida de *Pinus patula* (Pino rojo), otras especies de coníferas presentes corresponden a *Pinus pseudostrobus* (Pino lacio), *Pinus ayacahuite* (Pino blanco) y *Pinus montezumae* (Ocote) en donde se tiene la incidencia de otras coníferas como *Abies religiosa* (Oyamel), *Cupressus lindleyi* (Cedro blanco), *Cupressus lusitanica* (Cedro blanco) y *Juniperus deppeana* (Sabino), asociadas con *Quercus* o encinos, de las que se tiene *Quercus affinis* (Encino Asta), *Quercus aristata*, *Quercus candicans* (Encino amarillo), *Quercus crassifolia* (Roble), *Quercus glabrescens*, *Quercus lancifolia*, *Quercus laurina* (Encino laurelillo), *Quercus obtusata*, *Quercus castanea* (Encino colorado), *Quercus crassipes* (Encino tesmolillo), *Quercus dysophylla*, *Quercus eduardii* (Encino colorado), *Quercus frutex* (Tesmol), *Quercus greggii*, *Quercus martinezii*, *Quercus mexicana* (Escobillo), *Quercus microphylla*, *Quercus rugosa* (Encino quebracho), entre otras, así como tales como *Alnus acuminata* (Aile) y *Arbutus xalapensis* (Madroño), de las que se tiene abundante regeneración de diversas alturas.

En el estrato arbustivo predomina *Baccharis conferta* (Escobilla), *Eupatorium ligustrinum* (Jarilla), *Myrica pringlei* (limoncillo), *Ternstroemia sylvatica* (Trompillo), *Senecio sinuatus* (Senecio), *Vaccinium sp.* (Arandano rojo) y en el estrato herbáceo se encuentran especies como: *Alchemilla pectinata* (Mano de león), *Fragaria mexicana* (Frutilla), *Acaena elongata* (Cardillo), *Chimaphilla umbellata* (Quimafila), *Bidens triplinervia* (Aceitilla), *Bidens odorata* (Aceitilla blanca), *Desmodium sp.* (Pega pega), *Lopezia hirsuta* (Perlilla), *Gutteria ciliata* (Palo de zopo) y *Pteridium aquilinum* (Caopetate) así como diversas especies del genero *Poaceae*, *Briza subaristata* (Zacate), *Cynodon nlemfuensis* (Estrella Africana), *Muhlenbergia rigida* (Pasto), *Piptochaetium fimbriatum* y *Panicum laxiflorum* (Pasto), entre otras especies.

Dentro de la imagen siguiente se presenta el cubrimiento de la superficie de Bosque de Pino – Encino, dentro del SA.

Así mismo y en su complemento, dentro de la imagen 4, se presenta una de las condiciones del Bosque Pino – Encino en el SA definido



Figura 21: Cobertura del Bosque de Pino - Encino con respecto al sitio del proyecto y SA.



Imagen 4: Condición del Bosque de Pino- Encino, en el SA.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Como se ha señalado los habitantes de esta región presentan niveles de marginación alto y muy alto, además de que existe una alta densidad poblacional. Esto tiene importantes repercusiones tanto en la calidad como en la permanencia del bosque, ya que existe una fuerte presión de uso sustentable y no sustentable de recursos maderables y no maderables, así como de cambio de cobertura del suelo. De lo anterior se han generado diversas condiciones de status de conservación del Bosque de Pino - Encino en el ámbito regional.

En relación con lo anterior y de manera específica, de acuerdo con los elementos de descripción del **SA**, el Bosque de Pino - Encino, ecosistema en el que se localiza el sitio del proyecto o de **CUSTF**, así como el **AI**¹⁸, cubre una superficie de **282.64** ha de terrenos en diversos grados de alteración y/o afectación, que como se ha establecido, derivado de actividades sustentables y/o no sustentables¹⁹, lo cual se muestra dentro del concentrado siguiente:

Cuadro 23: Superficie del Bosque de Pino – Encino, por condición de uso.

Tipo	Tipo	Superficie ha	Características
Bosque de Pino Encino	FM	48.34	Forestal en Manejo
	FMI	29.61	Forestal en Manejo Intensivo
	F C/S M	93.76	Forestal Con/Sin Manejo
	FAR	3.43	Forestal de Recreación
	FDSD	91.22	Forestal Disperso Superficie Degradada
	FDM	16.28	Forestal Degradado por Minería

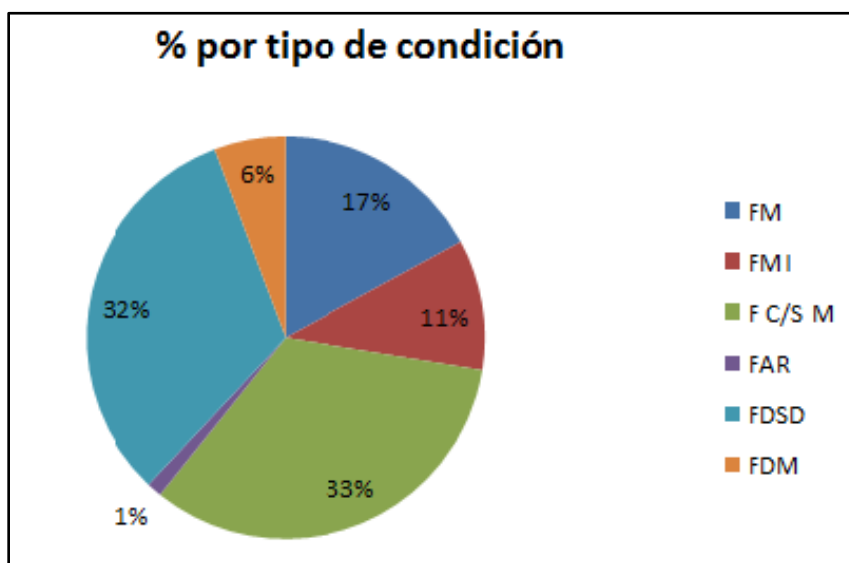
La definición de las categorías establecidas para las áreas, de acuerdo con la condición de intervención antrópica, se definen a continuación.

¹⁸ Definida en función de unidad de ecosistema, en donde trascienden los impactos significativos que se manifestarán, en cada uno de los componentes de este medio por el desarrollo de las actividades propuestas.

¹⁹ Es importante destacar que los procesos antrópicos o actividades de los pobladores de la región, que dieron origen al proceso de deterioro o cambio de las condiciones naturales de este ecosistema en el SA, no es tema de discusión en el presente MIA-P; por lo que se aborda el tema de acuerdo con las condiciones prevalecientes en cada unidad definida.

- **Terrenos Forestales o Bosque de Pino - Encino en Manejo (FM):** Corresponden a masas arboladas de Pino - Encino, dominada por la especie *Pinus patula*, con incidencia de Cedro Blanco y Oyamel, en los cuales se mantiene un esquema de manejo forestal regulado, con un proceso de sustitución de especies hojosas (encino), tendientes hacia coníferas de rápido crecimiento.
- **Terrenos Forestales o Bosque de Pino - Encino en Manejo Intensivo (FMI):** En los que se tiene un proceso de regeneración de especies, considerando *Pinus patula*.
- **Terrenos Forestales o Bosque de Pino - Encino Con y Sin Manejo (FC/SM):** Masas arboladas de Pino - Encino, en los que se tiene o se ha tenido manejo forestal regulado, sin embargo y por su condición de accesibilidad, sufren un alto proceso de extracción clandestina.
- **Forestal Áreas de recreación (AR):** Constituyen áreas o terrenos, destinado para actividades recreativas, relacionadas con el bosque.
- **Forestal Degradado o Bosque de Pino - Encino (FDSD):** Manchones de vegetación forestal compuesta por Pino - Encino y algunos con la incidencia de Cedro Blanco y Oyamel, dispersos en áreas agrícolas, con procesos continuos de extracción de especies.
- **Forestal Degradado o Bosque de Pino - Encino por Minería y otras actividades (FDM):** Corresponde a terrenos con asociación de Pino - Encino, degradados por actividades mineras u otras acciones de cambio de uso de suelo no regulado.

A continuación y de manera gráfica, se presentan las distintas condiciones de intervención antrópica dentro del Bosque de Pino - Encino en el SA.



Gráfica 3: % por tipo de condición alterada del ecosistema.

De lo anterior destaca la composición del área con y sin manejo forestal, que cubre el 33 % de superficie de este ecosistema en el SA; área en donde se localiza el AI y sitio del proyecto o de CUSTF.

Bosque de Pino- Encino, Forestal Degradado por Minería y otras actividades (FDM)

Presenta una cobertura en superficie de 16.28 ha de terrenos en el SA, representando el 6 % de la cobertura de Bosque de Pino – Encino, en los cuales los procesos de aprovechamiento de arcillas a cielo abierto y posteriormente abandonados entre otras actividades, provocaron en primera instancia, la extracción de las especies arbóreas del ecosistema primario, dando pasó a bosques de sucesión secundaria. La cobertura considerada, se presenta dentro de la imagen siguiente.



Figura 22: Cobertura de FDM.

El proceso de desarrollo del nuevo ecosistema, se está dando de forma natural basado en la resiliencia del ecosistema, de lo cual se mantiene un estrato superior de hasta 10 m de altura, conformados por *Pinus patula* (Pino rojo) como especie dominante, asociado a especies arbóreas de crecimiento lento que en menor proporción corresponden a *Quercus castanea* (Encino colorado), *Quercus crassipes* (Encino tresmolillo), *Quercus rugosa* (Encino avellano) y *Quercus mexicana* (Escobillo).

En el estrato medio se tiene *Baccharis conferta* (Escobilla) y *Pteridium caudatum* (Helecho común o caopetate), especies indicadoras de perturbación; este último cubriendo la totalidad del sitio.

Lo anterior aunado a diversas herbáceas dominadas por pastos, de los cuales se tiene *Briza subaristata* (Zacate), *Cynodon nlemfuensis* (Estrella Africana), *Muhlenbergia rigida* (Pasto), *Piptochaetium fimbriatum* y *Panicum laxiflorum* (Pasto), principalmente.



Imagen 5: Degradación del ecosistema por actividades mineras y su abandono.

Bosque de Pino – Encino, Forestal Disperso Superficie Degradada (FDSD)

De manera análoga, esta categoría genera una cobertura de 91.22 ha de terrenos en el SA, representando el 32% de la cobertura de Bosque de Pino – Encino, en los que tienen concentradas diversas áreas segregadas, derivado de los procesos de Cambio de Uso de Suelo, para la realización de actividades agrícolas y/o pecuarias principalmente, aunado a proceso de urbanización.

En este sentido, se concentran varios polígonos de distintas superficies, que presentan Bosque de Pino - Encino, en diversos grados de degradación, ubicados en depresiones de terreno, pequeñas cañadas o sitios que no fueron desmontados por sus legítimos propietarios, aglutinados en tierras agrícolas, que sin embargo se mantienen bajo la presión de extracción hormiga o tala clandestina. Esta categoría de cobertura, se presenta de manera gráfica dentro de la imagen siguiente.



Figura 23: Cobertura de FDSD.

En estas áreas y dentro del estrato arbóreo o superior con alturas de hasta 25 m, se tiene la dominancia de coníferas con énfasis en la especie *Pinus patula* (Pino rojo), presentándose además de ello en menor proporción *Pinus pseudostrobus* (Pino lacio), *Cupressus lindleyi* (Cedro blanco), *Cupressus lusitanica* (Cedro blanco) y *Juniperus deppeana* (Sabino). Así mismo y dentro de este mismo estrato se identificó las siguientes especies de encino: *Quercus affinis*, *Quercus aristata*, *Quercus candicans* (Encino amarillo), *Quercus crassifolia* (Roble), *Quercus glabrescens*, *Quercus lancifolia*, *Quercus laurina* (Encino laurelillo), *Quercus obtusata*, *Quercus castanea* (Encino colorado), *Quercus crassipes* (Encino tresmilillo) y *Quercus dysophylla*; con un estrado medio en donde se tiene arboles de las mismas especies con alturas de 10 a 15 m.

Sobre estas especies se mantienen un proceso de aprovechamiento no regulado o clandestino, que mantiene altos niveles de degradación del ecosistema, con extracciones de acuerdo con necesidades de uso, que van de arbolado adulto y/o individuos de menor porte.



Imagen 6: Procesos de modificación de la cobertura vegetal en estas áreas.

Derivado de lo anterior, se tienen modificaciones en cuanto a la estructura y composición del ecosistema; en el primer caso con la presencia de un estrato dominante y arbóreo, con un sotobosque con especies invasoras o pioneras, en tanto que la desecación fomenta la pérdida de especies nativas para el segundo caso.

En el estrato medio se tienen especies tales como *Baccharis conferta* (Escobilla) *Baccharis inamoena* (Escobilla) y *Pteridium caudatum* (Helecho común o Caopetate), especies indicadoras de perturbación, con gran cantidad de cubrimiento de la superficie del sitio; otra especies de este estrato corresponden a *Senecio salignus* (Senecio), *Senecio cinerarioides* (Senecio o hierva cana), *Ageratina ligustrina* (Hierva amarga), *Achillea millefolium* (Plumajilla), *Bidens alba* (Aceitilla tropical) entre otras.

Lo anterior aunado a diversas herbáceas dominadas por pastos, de los cuales se tiene *Briza subaristata* (Zacate), *Cynodon nlemfuensis* (Estrella Africana), *Muhlenbergia rigida* (Pasto), *Piptochaetium fimbriatum* y *Panicum laxiflorum* (Pasto) principalmente, además de algunas especies de las que se tiene *Alloispermum scabrum* (Hoja de pescado), *Erigeron galeottii* (Flor de estrella), *Ipomoea purpurea* (Campanilla), *Lamourouxia rhinanthifolia* (Flor de gato), *Penstemon barbatus* (Dedalera del monte), *Penstemon gentianoides* (Campanita morada) y *Sibthorpia repens* (Flor de Argentina) entre otras.



Imagen 7: Áreas Forestales dispersas por actividades agrícolas y de urbanización.

Forestal Áreas de recreación (AR)

Constituyen áreas o terrenos, destinado para actividades recreativas, relacionadas con el bosque.

Tiene un área de cubrimiento de 3.43 ha del SA, menor al 1% de la superficie de Bosque de Pino – Encino. Dentro de la imagen siguiente, se presenta el cubrimiento de esta categoría, con respecto al SA y área de CUSTF.



Figura 24: Cobertura de FAR.

Constituyen áreas en las inmediaciones del poblado de Honey, en donde se agrupan árboles de la especie *Cupressus lusitanica* (Cedro blanco), las cuales alcanzan hasta 30 m de altura, que por sus condiciones son utilizadas para recreación.

En la parte bajo y/o sotobosque, se presentan diversas especies de pasto, de las que se tiene *Briza subaristata* (Zacate), *Cynodon nlemfuensis* (Estrella Africana),

Muhlenbergia rigida (Pasto), *Piptochaetium fimbriatum* y *Panicum laxiflorum* (Pasto) principalmente.



Imagen 8: Superficie forestal en usos de recreación.

Bosque de Pino - Encino, Forestal en Manejo Intensivo (FMI)

En el SA cubre una superficie de 29.61 ha, lo que igualmente representa el 11% del área de Bosque de Pino - Encino.

Esta área se constituye de terrenos forestales en manejo forestal intensivo, de lo cual y bajo los elementos de planeación y ejecución de cortas silvícolas, se encuentran avanzados, teniéndose con ello, una masa forestal en proceso de regeneración, con la sustitución de especies de poco valor comercial, a especies de rápido crecimiento y con un mayor valor en el mercado.

En este sentido, las especies e individuos del bosque primario, han sido sustituidos por una nueva masa forestal, considerando en ello el monocultivo; así mismo las especies de lento crecimiento, están casi y en su totalidad sucedidas por especies de rápido crecimiento, destacando el *Pinus patula* (Pino rojo), entre otras coníferas, lo anterior con métodos de regeneración natural y vía plantaciones forestales, como estrato dominante en donde las alturas máximas, alcanzan 20 m.

Dentro de la imagen siguiente, se presenta la superficie de cubrimiento con respecto al SA y sitio de CUSTF.



Figura 25: Cobertura de FMI.

Basado en lo anterior, el estrato superior corresponde a especies de coníferas, que no sobrepasan los 20 años de edad y corresponde a *Pinus patula*, presentándose además de ello en menor proporción *Pinus ayacahuite* (Pino blanco), *Pinus pseudostrobus* (Pino lacio), *Cupressus lindleyi* (Cedro blanco) y *Juniperus deppeana* (Sabino); cabe destacar que se pueden presentar algunos árboles adultos de primer crecimiento, aislados o formando algunos grupos de individuos de las mismas especies o género, de los que se tiene *Abies religiosa* (Oyamel) y *Quercus* de bajas proporciones y/o alturas destacando, *Quercus dysophylla*, *Quercus eduardii*, *Quercus frutex*, *Quercus greggii*, *Quercus mexicana* (Escobillo) y *Quercus microphylla*.

Basado en las condiciones de manejo, el estrato medio se compone en su mayoría de individuos *Pinus patula*, y en menor proporción de *Pinus pseudostrobus*, *Pinus ayacahuite* (Pino blanco), con alturas que no superan los 5 m.

Finalmente y dado las condiciones de manejo, en donde se tiene la eliminación puntual de las especies no programadas, el sotobosque se compone de pastos y especies pioneras o indicativas de perturbación; *Briza subaristata* (Zacate), *Cynodon nlemfuensis* (Estrella Africana), *Muhlenbergia rigida* (Pasto), *Piptochaetium fimbriatum* y *Panicum laxiflorum* (Pasto) en el primer caso y *Baccharis conferta* (escobilla) y *Pteridium caudatum*, en el segundo.



Imagen 9: Proceso en la sustitución de especies, en manejo forestal intensivo.

Bosque de Pino - Encino, Forestal en Manejo (FM)

Esta área se compone de un polígono de 48.34 ha, lo que representa un cobertura del 17% en la superficie de Bosque de Pino - Encino del SA, en donde los procesos de manejo forestal y las cortas silvícolas programadas, son intermedias, por lo que se tiene la incidencia del bosque primario o de primer crecimiento.

Dentro de la imagen siguiente, se presenta la superficie de cubrimiento con respecto al SA y sitio de CUSTF.



Figura 26: Cobertura de FM.

En su composición y dentro del estrato superior con alturas que alcanzan hasta los 30 m, domina por cobertura y número de individuos, las especies de coníferas de las que se tiene *Pinus patula* (Pino rojo), presentándose además de ello en menor proporción *Pinus pseudostrobus* (Pino lacio), *Pinus ayacahuite* (Pino blanco), *Cupressus lusitanica* (Cedro blanco) y *Abies religiosa* (Oyamel); en

este mismo estrato se tienen especies del genero *Quercus*, de las que se puede establecer *Quercus dysophylla*, *Quercus eduardii*, *Quercus frutex*, *Quercus greggii*, *Quercus mexicana* (Escobillo), *Quercus microphylla*, *Quercus crassifolia* (Roble), *Quercus glabrescens*, *Quercus lancifolia* y *Quercus laurina* (Encino laurelillo).

En el estrato medio con alturas de hasta 10 m, se observa la composición dominada por abundante regeneración de *Pinus patula*, *Pinus ayacahuite* y *Cupressus lusitanica*, con la incidencia de especies del genero *Quercus* y otras hojosas tales como *Alnus acuminata* (Aile) y *Arbutus xalapensis* (Madroño); en este estrato a un altura más baja inciden especies pioneras tales como *Baccharis conferta* (Escobilla) y algunas especies de helechos de los que destaca *Pteridium caudatum* (Caopetate),

Finalmente en el estrato herbáceo, se tiene la incidencia de diversas especies de pastos de las que se puede mencionar *Briza subaristata* (Zacate), *Cynodon nlemfuensis* (Estrella Africana), *Muhlenbergia rigida* (Pasto), *Piptochaetium fimbriatum* y *Panicum laxiflorum* (Pasto)

Derivado de las condiciones de humedad relativa aun prevalecientes, se presenta la incidencia de Epifitas, de las que destaca *Tillandsia dugesii* (Bromelia), *Tillandsia erubescens* (Gallito), *Tillandsia grandis Schltdl* (Maguellito), *Tillandsia imperialis* (Bromelia reyna) y *Tillandsia usneoides* (Heno), además de la alta presencia de especies del genero *Polytrichum* (musgo).



Imagen 10: Sitio en manejo forestal (FM).



Imagen 11: Sitio en MF.

Bosque de Pino - Encino, Forestal Con/Sin Manejo (FC/SM)

Esta superficie cubre 93.76 ha del **SA**, correspondientes al 33% del área Bosque de Pino - Encino, en donde los procesos de manejo forestal y las cortas silvícolas programadas, en algunas zonas han sido interrumpidos, presentándose además de ello diversos procesos de extracción clandestino de recursos maderables, que ha aumentado la degradación del ecosistema.

Dentro de la imagen siguiente, se presenta la cobertura establecida con respecto al **SA** y sitio del proyecto.



Figura 27: Cobertura de FC/SM.

De manera específica, se tiene un estrato superior con alturas en arbolado que alcanzan los 30 m en altura, domina en su cobertura y número de individuos por coníferas, teniéndose en primera instancia *Pinus patula* (Pino rojo), presentándose además de ello en menor proporción *Pinus pseudostrobus* (Pino lacio), *Pinus ayacahuite* (Pino blanco) en las zonas más húmedas y/o protegidas, *Cupressus lusitanica* (Cedro blanco) y *Abies religiosa* (Oyamel); en este mismo estrato con alturas de hasta 25 m se tienen especies del genero *Quercus*, de las que se puede señalar *Quercus dysophylla*, *Quercus eduardii*, *Quercus frutex*, *Quercus greggii*, *Quercus mexicana* (Escobillo), *Quercus microphylla*, *Quercus crassifolia* (Roble), *Quercus glabrescens*, *Quercus lancifolia* y *Quercus laurina* (Encino laurelillo).

En el estrato medio con alturas de hasta 10 m, se observa la composición dominada por abundante regeneración de *Pinus patula*, *Pinus ayacahuite* y *Cupressus lusitanica*, con la incidencia de especies del genero *Quercus* y otras hojosas tales como *Alnus acuminata* (Aile) y *Arbutus xalapensis* (Madroño), así como especies de un porte más bajo tales como *Baccharis conferta* (Escobilla)



y algunas especies de helechos de los que destaca *Pteridium caudatum* (Caopetate).

Así mismo diversas especies de pastos de las que se puede mencionar *Briza subaristata* (Zacate), *Cynodon nlemfuensis* (Estrella Africana), *Muhlenbergia rigida* (Pasto), *Piptochaetium fimbriatum* y *Panicum laxiflorum* (Pasto) y plantas con flor para el estrato herbáceo.

Finalmente y al igual que en el caso anterior, se presenta la incidencia de Epifitas, de las que destaca *Tillandsia imperialis* (Bromelia reyna) y *Tillandsia usneoides* (Heno), además de la alta presencia de especies del genero *Polytrichum* (musgo).

Cabe destacar que muchas de las especies de este estrato, corresponde a aquellas nativas del ecosistema, en tanto otras consideradas pioneras, han surgido por modificaciones o alteraciones al entorno natural.

a) Vegetación dentro del sitio del proyecto o de CUSTF

Basado en la ubicación del sitio del proyecto, así como de las características naturales que presenta, la vegetación en este ámbito de superficie, corresponde a *Bosque de Pino - Encino, Forestal Con/Sin Manejo (FC/SM)*, lo cual es igualmente correspondiente al Al.

Esta masa presenta una composición y estructura similar a la señalada anteriormente (Bosque de Pino - Encino, FM), con la diferencia de tenerse una mayor intensidad en cuanto al proceso de extracción de los recursos maderables, sustentable (manejo forestal) y no sustentable (clandestinaje), dado su accesibilidad y colindancia con el poblado de Honey.

De lo anterior destaca la estructura de la vegetación presente en el sitio del proyecto, en el cual se tienen tres estratos bien definidos.

Considerando la condición en altura y para el estrato arbóreo, se tiene una masa arbolada que sobre pasa los 25 m de altura entre los que destaca especies del genero *Quercus* (*Quercus conspersa Benth.*, *Quercus crassifolia Humb. & Bonpl.*, *Quercus macrophylla Née.*, y *Quercus crassifolia Humb. & Bonpl.*); así mismo y en este mismo estrato a un segundo nivel, diversas especies arbóreas con alturas por debajo de los 15 m, entre las que se pueden mencionar *Quercus*



castanea Née., *Magnolia schiedeana* Schltld., *Ternstroemia sylvatica* Choisy., *Picramnia antidesma* Sw., *Prunus samydoides* Schltld., *Crataegus mexicana* Moc. & Sessé ex DC., *Prunus persica* L. Batsch., *Urera baccifera* (L.) Gaudich, condición estructural bien definida en este estrato.

Cabe destacar la presencia de epifitas y trepadoras, que se desarrollan en los troncos de los árboles, de las cuales se pueden mencionar Bromelias como *Tillandsia usneoides*, *Tillandsia dugesii* y *Tillandsia imperialis* E. Morren ex Roezl., trepadoras como *Maianthemum* sp., y *Ageratina ligustrina* (DC.) R.M. King & H. Rob., y hemiparacitas teniéndose al muérdago (*Psittacanthus calyculatus* (DC.) G. Don).

A un segundo nivel o en el estrato arbustivo, especies con alturas menores a 5 m, entre las que se tienen *Baccharis conferta* H.B. & K., *Vernonia deppeana* Less, *Senecio angulifolius* DC., *Vaccinium leucanthum* Schltld., *Salvia elegans* Vahl., *Trophis mexicana* (Liebm.) Bureau, *Rubus ulmifolius* y *Rubus saxatilis* L., entre otras; en donde se distingue regeneración de las especies arbóreas, considerando en ello el *Pinus patula* Schl. Et Cham.

Finalmente un estrato arbustivo compuesto por diversas especies con flor de las que se puede mencionar *Taraxacum officinale* Webb., *Zinnia peruviana* (L.) L., *Stevia serrata* Cav., *Dahlia coccinea* Cav., *Tagetes filifolia* Lag., *Lopezia racemosa* Cav., *Lopezia miniata* Lag. ex DC., *Ipomoea purpurea* (L.) Roth., *Ipomoea elongata* Choisy., entre otras, pastos de la familia Poaceae tales como *Ichnanthus pallens* (Sw.) Munro ex Benth., *Aristida ternipes* Cav., *Avena fatua* L., *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst., *Bouteloua repens* y helechos tales como *Asplenium trichomanes* L. Sp. Pl., *Polystichum munitum*, *Polypodium vulgare*, *Serpocaulon triseriale* (Sw.) A.R. Sm., *Adiantum poiretii* Wikstr. Cabe destacar que muchas de las especies de este estrato, corresponde a aquellas nativas del ecosistema, en tanto otras consideradas pioneras, han surgido por modificaciones o alteraciones al entorno natural.

Partiendo de lo señalado, en esta categoría definida se presenta el Sitio del Proyecto y/o de CUSTF, de lo cual y del levantamiento de la información de campo en este ámbito de superficie, dentro del cuadro siguiente, se presenta el listado de especies registradas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 24: Especies vegetales presentes dentro del sitio del proyecto.

División: Briophyta; Musgos.

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Polytrichaceae	<i>Polytrichum sp.</i>	Musgo	Ep	Ni	Na

División: Pteridophyta; Helechos.

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Aspleniaceae	<i>Asplenium adiantum-nigrum.</i>	Culantrillo negro	Hr	Ni	Na
Aspleniaceae	<i>Asplenium trichomanes L. Sp. Pl.</i>	Asplenium	Hr	Ni	Na
Dryopteridaceae	<i>Polystichum munitum.</i>	Helecho espada	Hr	Ni	Na
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum muscosum (Sw.) T. Moore.</i>	Helecho Lengua de Venado	Ep	Ni	Na
Dryopteridaceae	<i>Megalastrum pulverulentum (Poir.) A.R. Sm. & R.C. Moran.</i>	Helecho	Ab	Ni	Na
Dryopteridaceae	<i>Laphoglossum rubescens H.</i>	Helecho Lengua de Venado	Ep	Ni	Na
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum (Kaulf.).</i>	Calahuala.	Ab	Ni	Na
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium caudatum (L.) Maxon.</i>	Helecho común/Caopetate	Ab	Ni	Na
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris expansa Adans.</i>	Helecho de la madera	Ab	Ni	Na
Polypodiaceae	<i>Polypodium polypodioides (L.) Watt.</i>	Helecho	Ep	Ni	Na
Polypodiaceae	<i>Polypodium vulgare.</i>	Helecho dulce	Hr	Ni	Na
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon triseriale (Sw.) A.R. Sm.</i>		Hr	Ni	Na
Pteridaceae	<i>Adiantum poiretii Wikstr.</i>	Helecho culantrillo	Hr	Ni	Na
Pteridaceae	<i>Pteris altissima.</i>	Helecho de lima	Hr	Ni	Na
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris proctorii A.R.Sm. & Lellinger.</i>	Helecho	Ab	Ni	Na
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris rudis (Kunze) Proctor.</i>	Calahuala.	Ab	Ni	Na



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

División: Embriophyta; Subdivisión Pinophyta (Gymnospermae).

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Pinaceae	<i>Pinus patula Schl. et Cham.</i>	Ocote colorado	Ar	Ni	Na

División: Embriophyta; Clase Magnoliophyta (Angiospermae). Clase Liliopsida (Monocotyledonae)

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides.</i>	Heno	Ep	Ni	Na
Bromeliaceae	<i>Tillandsia dugesii.</i>	Bromelia	Ep	Ni	Na
Bromeliaceae	<i>Tillandsia imperialis E. Morren ex Roezl.</i>	Bromelia	Ep	A/Ne	Na
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus.</i>	Coquito	Hr	Ni	Na
Cyperaceae	<i>Cyperus manimae Kunth.</i>	Coquito	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Lasiacis divaricata (L.) Hitchc</i>	Yerba de caña	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Cenchrus clandestinus (Hochst. ex Chiov.)</i>	Pasto	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Trisetum virletii E.Fourn.</i>	Pasto	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Ichnanthus pallens (Sw.) Munro ex Benth.</i>	Carrusillo	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Aristida ternipes Cav.</i>	Pasto tres barbas	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Avena fatua L.</i>	Avena silvestre	Hr	Ni	I
Poaceae	<i>Cynodon nlemfuensis Vanderyst.</i>	Estreya Africana	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Bouteloua repens.</i>	Zacate sabanilla	Hr	Ni	Na
Poaceae	<i>Sporobolus indicus (L.) R.Br.</i>	Pasto Alambre	Hr	Ni	Na



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

División: Embriophyta; Clase Magnoliophyta (Angiospermae). Clase Maganoliopsida (Dicotyledonae)

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Acanthaceae	<i>Stenostephanus haematodes (Schltdl.) T.F. Daniel.</i>	Palo Blanco	Ab	Ni	Na
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra L.</i>	Sauco	Ab	Ni	Na
Araliaceae	<i>Oreopanax xalapensis.</i>	Mano de león	Ab	Ni	Na
Ruscaceae	<i>Maianthemum sp.</i>	Milla	Ep	Ni	Na
Asteraceae	<i>Ageratina ligustrina (DC.) R.M. King & H. Rob.</i>	Hierva amarga	Ab	Ni	Na
Asteraceae	<i>Ageratina areolaris (DC.) Gage ex B.L.</i>	Flor de espuma	Ab	Ni	Na
Asteraceae	<i>Rumfordia floribunda DC.</i>	Tacote amarillo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Mikania cordifolia (L.f.) Willd.</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Mikania pyramidata Donn. Sm.</i>		Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum L. C. Rich.</i>	Tajonal	Ab	Ni	Na
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium oxyphyllum (DC.) Kirp.</i>	Gordo lobo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium inornatum (DC.).</i>	Gordo lobo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium chartaceum (Greenm).</i>	Gordo lobo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Bidens cernua L.</i>	Cáñamo	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Bidens odorata Cav.</i>	Aceitilla	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Bidens pilosa L.</i>	Mozote	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Baccharis conferta H.B. & K.</i>	Escobilla	Ab	Ni	Na
Asteraceae	<i>Vernonia deppeana Less.</i>	Hierba del ángel	Ab	Ni	Na
Asteraceae	<i>Senecio angulifolius DC.</i>	Hierba cana	Ab	Ni	Na
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale Webb.</i>	Diente de león	Hr	Ni	I
Asteraceae	<i>Zinnia peruviana (L.) L.</i>	Gallito de monte	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Stevia serrata Cav.</i>	Cola de Borrego	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Dahlia coccinea Cav.</i>	Dalia roja	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Tagetes filifolia Lag.</i>	Anís de Monte	Hr	Ni	Na



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Asteraceae	<i>Tagetes feotidissima</i> DC.	Circo real	Hr	Ni	Na
Asteraceae	<i>Verbesiana tetraptera</i> (Ortega) A. Gray.		Hr	Ni	Na
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.	Campanitas	Hr	Ni	Na
Convolvulaceae	<i>Ipomoea elongata</i> Choisy.	Campanitas	Hr	Ni	Na
Ericaceae	<i>Vaccinium leucanthum</i> Schltdl.	Cahuiche	Ab	Ni	Na
Fagaceae	<i>Quercus glabrescens</i> Benth.	Encino	Ar	Ni	Na
Fagaceae	<i>Quercus crassifolia</i> Bonpl.	Encino	Ar	Ni	Na
Fagaceae	<i>Quercus castanea</i> Née.	Encino	Ar	Ni	Na
Fagaceae	<i>Quercus obtusata</i> Humb. & Bonpl.	Encino	Ar	Ni	Na
Fagaceae	<i>Quercus laurina</i> Bonpl.	Encino	Ar	Ni	Na
Lamiaceae	<i>Salvia candelabrum</i> Boiss	Salvia	Hr	Ni	Na
Lamiaceae	<i>Salvia tiliifolia</i> Vahl.	Salvia	Hr	Ni	Na
Lamiaceae	<i>Salvia patens</i> Cav.	Salvia	Hr	Ni	Na
Lamiaceae	<i>Salvia elegans</i> Vahl.	Hierva del Burro	Ab	Ni	Na
Loranthaceae	<i>Psittacanthus calyculatus</i> (DC.) G. Don.	Muérdago	Hp	Ni	Na
Lythraceae	<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	Hierba del cáncer	Hr	Ni	Na
Malvaceae	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schltdl.	Malva chica	Hr	Ni	Na
Magnoliaceae	<i>Magnolia schiedeana</i> Schltdl.	Magnolia	Ar	Ni	Na
Moraceae	<i>Trophis mexicana</i> (Liebm.) Bureau.	Estrellita	Ab	Ni	Na
Melastomataceae	<i>Conostegia subcrustulata</i> .	Lengua de vaca	Hr	Ni	Na
Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla</i> Kunth.	Chahua	Hr	Ni	Na
Onagraceae	<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	Aretillo	Hr	Ni	Na
Onagraceae	<i>Lopezia miniata</i> Lag. ex DC.	Aretillo	Hr	Ni	Na
Orchidaceae	<i>Dichromanthus cinnabarinus</i> (Lex.) Garay.	Zapatila	Or	Ni	Na
Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia sylvatica</i> Choisy.	Trompillo	Ar	Ni	Na



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Phyllanthaceae	<i>Picramnia antidesma Sw.</i>	Chilillo	Ar	Ni	Na
Polygalaceae	<i>Monnina ciliota. D.C.</i>	Hierba lechera	Hr	Ni	Na
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius.</i>	Zarza	Ab	Ni	Na
Rosaceae	<i>Prunus samydoides Schltld.</i>	Capulín	Ar	Ni	Na
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana Moc. & Sessé ex DC.</i>	Tejocote	Ar	Ni	Na
Rosaceae	<i>Rubus saxatilis L.</i>	Zarza	Ab	Ni	Na
Rosaceae	<i>Prunus persica L. Batsch.</i>	Duraznillo	Ar	Ni	Na
Rosaceae	<i>Prunus serótina.</i>	Capulín	Ar	Ni	Na
Rosaceae	<i>Alchemilla pectinata Kunth; L.</i>	Mano de león	Hr	Ni	Na
Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia (Cav.) Schltld.</i>	Trompetilla/campanita	Ab	Ni	Na
Rubiaceae	<i>Geophila repens (L.) I.M.Johnst. Johnston, I.M.</i>	Oreja de ratón	Hr	Ni	Na
Rubiaceae	<i>Crusea coccinea - DC.</i>	Lengua de vaca	Hr	Ni	Na
Rubiaceae	<i>Spermacoce tenuior L.</i>	Suspiro	Hr	Ni	Na
Sabuaceae	<i>Meliosma alba (Schltld.) Walp. (XAL)</i>	Palo Blanco	Ar	Ni	Na
Smilacaceae	<i>Smilax tamnoides L.</i>	Zarzaparrilla	T	Ni	Na
Smilacaceae	<i>Smilax glauca Walter.</i>	Alambrillo	T	Ni	Na
Smilacaceae	<i>Smilax aristolochiifolia Mill.</i>	Sarsapilla	T	Ni	Na
Smilacaceae	<i>Smilax auriculata Walter.</i>	Bambú	T	Ni	Na
Solanaceae	<i>Lycianthes geminiflora (Martens & Galeotti) Bitter.</i>	Trompetilla/campanita	Ab	Ni	Na
Solanaceae	<i>Genus lycianthes.</i>	Campanilla	Hr	Ni	Na
Urticaceae	<i>Urera baccifera (L.) Gaudich.</i>	Ortiga	Ab	Ni	Na
Verbenaceae	<i>Lantana velutina Mart. & Gal.</i>	Chicamole	Ab	Ni	Na

Habito, Ar=Árbol, Ab=Arbusto, Hr=Hierba, Hp=Hemiparásita. Ep=Epífita, Or=Orquídea. **Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010**, Ni =No incluida, A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Especial. **Origen para México**, Na=Nativa, Ne= No endémica In=Introducid.

En su complemento, dentro de la imagen siguiente, se presentan las condiciones en naturales en las que se encuentra el predio.



Imagen 12: Vista general del sitio del proyecto.

Basado en la condición establecida, se tienen una modificación al ecosistema del sitio del proyecto, derivado de las actividades antrópicas realizadas, las cuales han alterado su condición natural o estructura. En relación con ello, se ha identificado un aprovechamiento forestal maderable, en el ámbito predial.

De manera específica y considerando el sitio del proyecto, se tienen apertura de dosel o cobertura arbórea, en un estimado del 80%, dentro de la superficie total de CUSTF.

La apertura de dosel generada de aprovechamiento de las especies arbóreas, ha enmarcado una variada gama de modificaciones al ecosistema, de las cuales se tiene:

- La modificación de cobertura de dosel (cobertura arbórea) hacia el interior del ecosistema.
- La disminución de la humedad ambiental por debajo de la superficie arbórea.



- A partir de los efectos físicos de la corta, una modificación de la composición de especies arbóreas.
- Derivado de los efectos del chapeo por actividades propias del manejo forestal, la modificación en cuanto a la composición general de especies de estratos bajos (vegetación herbácea y arbustiva).
- Aunado a los dos elementos anteriores, la modificación en la estructura general del ecosistema en sus estratos presentes.
- La inclusión de especies pioneras dado la apertura de dosel, la disminución de la humedad y la exposición del suelo.
- Los procesos de sucesión secundaria que se generan, dado las condiciones de manejo forestal, considerando en ello las prácticas de chapeo y el fomento de especies forestales maderables de interés económico entre otras.

Una comparación específica se presentó en el capítulo 3, en donde se establece la disminución de la funcionalidad y las modificaciones antrópicas del ecosistema, lo cual se señala a continuación:

- **Funcionalidad**
 - Una integridad funcional baja a media, derivado de un deficiente estado de conservación en la vegetación.
 - Una baja funcionalidad como corredor biológico, en virtud de su localización fuera de sitios inaccesibles y en las inmediaciones de áreas agrícolas y urbanas.
 - Una baja funcionalidad como corredor biológico, dado el ecosistema aislado y fragmentado.
 - Una funcionalidad baja como ecosistema que alberga fenómenos naturales extraordinarios, derivado y de igual manera de su ubicación fuera de áreas protegidas (cañadas y/o barrancas), lo que decrementa la humedad del sitio, así como la riqueza biológica, a la par de presentarse un mayor deterioro del ecosistema, dado las constantes intervenciones antrópicas que se han presentado, considerando en ello la extracción maderable.
 - En relación con los elementos anteriores, una riqueza específica baja en cuanto a la composición de especies animales y vegetales.
- **Implicaciones Antropogénicas**
 - Fragmentación del ecosistema y extracción maderera en el sitio.
 - Alta extracción de *Pinus patula*, lo que deriva en una alta presión sobre esta especie.
 - Extracción hormiga de individuos maderables.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

- Incidencia de Bosque Mesófilo de Montaña al margen de áreas inaccesibles; en este sentido, dentro del predio y/o sitio del proyecto no se tiene la presencia de este tipo de ecosistema.
- Dentro del ámbito de influencia destaca la elevada modificación de este ecosistema, dado la cercanía con núcleos poblacionales

Debe advertirse que lo anterior no constituye una crítica al manejo forestal, sino destacar las modificaciones presentes en el ecosistema, lo cual favorece las actividades de aprovechamiento propuesto, al considerar ecosistemas modificados con procesos de sucesión secundaria, cuya funcionalidad y valor ambiental ha sido mermados, considerando en ello el grado de conservación ambiental, la composición de especies y estructura del ecosistema, radicalmente menores a sitios con vegetación primaria que mantienen un mayor grado de importancia ambiental.

Relacionado con lo anterior, en el cuadro siguiente se especifican las especies presentes dentro del sitio del proyecto, con respecto a su status de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Cuadro 25: Especies vegetales dentro del sitio del proyecto.

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Bromeliaceae	<i>Tillandsia imperialis</i> E. Morren ex Roezl.	Bromelia	Ep	A/Ne	Na
Habito. Ar=Árbol, Ab=Arbusto, Hr=Hierba, Hp=Hemiparásita. Ep=Epífita, Or=Orquídea. Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Ni =No incluida, A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Especial. Origen para México. Na=Nativa, Ne= No endémica In=Introducida.					

Bajo los listados de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, dentro del sitio del proyecto, se tiene una especies bajo la categoría de amenazadas, lo cual y como se ha establecido, prevé una baja funcionalidad del ecosistema en el sitio del proyecto, como poseedor de una biológica de especies.

Dentro de las imágenes siguientes, se presentan algunas de las especies vegetales, incidentes dentro del sitio del proyecto.

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA



Imagen 13: *Cupressus lusitanica* (Cedro blanco, Imagen superior); Regeneración de *Pinus patula* Schl. Et Cham (imagen inferior).



Imagen 14: Arriba *Quercus obtusata* Humb. & Bonpl., y *Quercus crassifolia* Humb. & Bonpl.; abajo *Quercus glabrescens* Benth., y fuste de *Meliosma alba* (Schltdl.) Walp. (XAL).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Dentro del concentrado siguiente, se especifican el número de individuos arbóreos por especie presentes en el sitio del proyecto, que serán removidos por las actividades de CUSTF.

Cuadro 26: Número de individuos por especie.

Polígono	Sup. m²	Tipo de vegetación	Especie	No arboles	Volumen m3 r
Único	4.31	Bosque de Encino	<i>Quercus obtusata</i> Humb. & Bonpl.	302	372
			<i>Quercus laurina</i> Bonpl.	129	54
			<i>Quercus glabrescens</i> Benth.	172	182
			<i>Quercus crassifolia</i> Humb. & Bonpl.	86	39
			<i>Meliosma alba</i> (Schltdl.) Walp. (XAL)	690	20
Total	4.31			1379	667.27

Por último, a continuación se presenta de manera general, la metodología seguida para el levantamiento de la información de campo.

Levantamiento de la información en campo

Para recabar la información en campo se tomó como base el plano forestal, con la ubicación de las unidades de superficie consideradas; de manera específica, la superficie de CUSTF.

El levantamiento de la información de campo, se realizó considerando dos esquemas:

- La determinación de las especies, número de individuos y volumen de extracción para el estrato arbóreo en la superficie de CUSTF, se realizó a través de un muestreo.
- De igual manera para el caso de la determinación de las especies y estimación de la remoción de los individuos del estrato herbáceo y arbustivo, el levantamiento de información considero la aplicación de un diseño de muestreo.

Estimación del arbolado de afectación

El establecimiento de la vegetación por afectar de las áreas de CUSTF, se realizó un muestreo de las especies arbóreas por afectar, considerando la identificación



de especies, así como la estimación del número de individuos y volumen de extracción por especie.

Lo anterior se basa en un diseño de muestreo sistemático, con el uso de sitios de dimensiones fijas de **1000 m²**, considerando una intensidad de muestreo de **9.23%**, con **4** sitios levantados, en la superficie de **CUSTF**.

Las variables específicas para el levantamiento de la información, fueron las siguientes:

- No. de árbol
- Especie.
- Diámetro normal
- Altura.

Basado en las variables señaladas, se determinó el volumen para cada individuo considerando el siguiente modelo:

$$\text{Hojosas: Vol} = \text{EXP} ((-9,69246238 + 1,92883177 * \text{LN} (\text{DN}) + 0,90538711 * \text{LN} (\text{HT}))$$

En donde:

Vol. = Volumen del arbolado

(Ln) DN = Logaritmo natural del diámetro normal del arbolado

(Ln) HT = Logaritmo natural de la altura total del arbolado

Exp = Potencia

Parámetros modelos *Meliosma* y *Quercus*: -9,69246238; 1,92883177; 0,90538711

A partir de lo anterior se estableció el número de especies incidentes, así como el número total de individuos y volumen por especie en el área de **CUSTF**, con lo cual se estimó el volumen total de afectación total por especie, considerando la suma del volumen de cada individuo para cada una de ellas.

Cabe destacar que dichos individuos, serán eliminados de forma paulatina, con el avance del proyecto, considerando la programación establecida.



Estimación de las especies herbáceas y arbustivas de afectación

Basado en este proceso de planeación se procedió al levantamiento de la información de campo, a fin de determinar atributos ecológicos por unidad de superficie, lo anterior considerando el establecimiento de un **diseño de muestreo**.

Como se ha establecido, para recabar la información se tomó como base el plano forestal, con la ubicación de las unidades de superficie consideradas en el sitio de **CUSTF**.

Se establecieron los sitios de muestreo sobre el mismo, para posteriormente obtener las coordenadas geográficas de cada sitio y transferirlas al **GPS**; lo anterior con la finalidad de localizar los sitios fácilmente en el terreno.

A partir de lo anterior, se estableció un diseño de muestreo sistemático tomando como base la superficie de afectación; el tamaño de los sitio, fue de dimensiones fijas de 100 m².

La distribución de los sitio en las unidades de superficie establecida, se realizó sobre la cartografía generada, ubicándolos en forma equidistante con rumbo franco, numerados en forma consecutiva.

La información recabada en esta etapa, se refiere a los datos de control y ecológicos del sitio; el objetivo principal es el de contar con elementos suficientes para la evaluación de la situación actual en cuanto al suelo, relieve y pendiente, hidrología, así como vegetación y fauna.

La intensidad de muestreo fue del **3.6 %**, de lo cual resulto el levantamiento de **16** sitios, equivalentes a **0.16** ha de una superficie considerada de **4.31** ha de **CUSTF**.

Levantamiento de la información de campo

Para recabar la información en campo, se tomó como base el plano forestal, con la ubicación de las unidades de superficie consideradas y los sitios sobre el mismo, para posteriormente obtener las coordenadas geográficas de cada sitio y transferirlas al **GPS**; lo anterior con la finalidad de localizar los sitios fácilmente en el terreno.



Una vez ubicados los sitios en el plano de sitios de muestreo, se formó una brigada integrada por personal especializado (ingeniero forestal) y tres auxiliares.

La brigada, contó con el material necesario para su ubicación en el terreno (GPS, brújula y mapa forestal de control de sitios), los formatos e instructivos para el levantamiento de la información y equipo de medición indispensable para la determinación de la variables del sitio (cinta diamétrica, clinómetro Suunto, regla graduada, cuerda compensada y longimetro) además de otros materiales (machetes, pintura, tablas de apoyo, lápices, etc.).

La ubicación de los sitios directamente en terreno, se realizó con el apoyo del mapa forestal de sitios de muestreo, previamente programado, así como con el apoyo del GPS, por coordenada X, Y igualmente obtenidas con anterioridad.

Una vez en el sitio, se procedió al llenado de los formatos diseñados para este propósito (se anexan formatos utilizados), con la información correspondiente al sitio en cuestión.

- Levantamiento de los datos de control (no. de sitio, coordenadas UTM, fecha y brigada).
- Datos ecológicos del sitio (pendiente, exposición, textura del suelo, especies maderables, arbustivas o herbáceas, etc.)
- Información de la vegetación por extraer (especies existentes, no. de individuos por especie y en su caso información dasométrica) e indicios de fauna silvestre presente (rastros y presencia física).
- Se debe tener la mayor y mejor evidencia de los diferentes estratos y la dominancia de especies para determinar el tipo de vegetación y así lograr ubicar algún ejemplar que esté presente dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y así poder lograr la realización de un catálogo y listado de las especies presentes en la zona; por ello se fotografiaron los ejemplares con hojas, tallos, corteza, flores y frutos para su mejor identificación en gabinete. Cabe mencionar que de igual forma se fotografiaron distintos sitios para lograr la determinación de los diferentes tipos de vegetación y uso actual del suelo.
- Una vez identificadas las plantas se procedió a elaborar un listado con las especies registradas, indicando familia, nombre científico de las especies, nombre común, distribución, habito de crecimiento, categoría de riesgo en la **NOM-059- SEMARNAT-2010** y finalmente su origen para México; así mismo se consideró la identificación de las especies faunísticas.



En complemento de lo anterior, se consideró la consulta del listado de especies de la base de datos del Herbario de la UACH, en donde tomando en consideración los trabajos de campo, se presenta el siguiente listado florístico representativo de la flora del área de influencia del sitio.

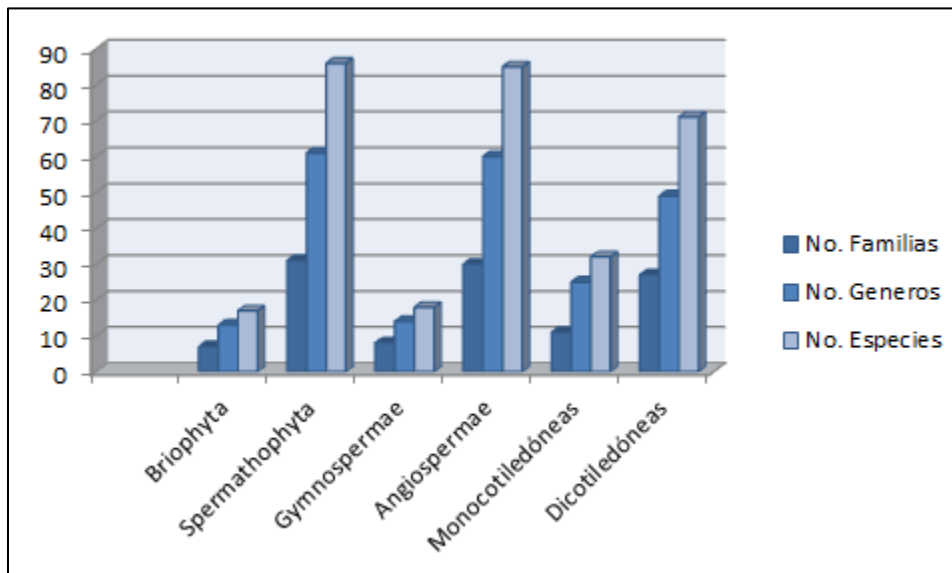
Composición de comunidades vegetales

Del total de especies identificadas en el sitio del proyecto, se logró obtener la riqueza taxonómica, donde se manifiesta en 42 familias, 75 géneros y 107 especies. Las Pteridofitas no fueron observadas, por ello la división Spermatophyta constituyó las plantas vasculares con mayor riqueza y los grupos dominantes.

Cuadro 27: Composición taxonómica de las especies identificadas.

Clasificación	No. Familias	No. Géneros	No. Especies	Total	%
División					
Briophyta	7	13	17	17	17
Spermatophyta	31	61	86	86	83
Subdivisión					
Gymnospermae	8	14	18	18	17
Angiospermae	30	60	85	85	83
Clase					
Monocotiledóneas	11	25	32	32	31
Dicotiledóneas	27	49	71	71	69

Basado en el concentrado anterior, destaca la división *Spermatophyta* con el 83% de la flora registrada (considerando 86 especies totales), en tanto la división *Briophyta* solo registró 17 especies para un porcentaje de 17. En el nivel de subdivisión sobresale *Angiospermae* igualmente con el 83% de las especies vegetales registradas equivalentes a 85 especies, en este rubro *Gymnospermae* represento el 17 % con 18 especies. En cuanto a las clases, predominan las *Dicotiledóneas* con el 71% de las especies, a su vez incluyen más de la mitad que las *Monocotiledónea* que solo obtuvieron el 32%. La siguiente Gráfica muestra de una manera más representativa los resultados obtenidos.



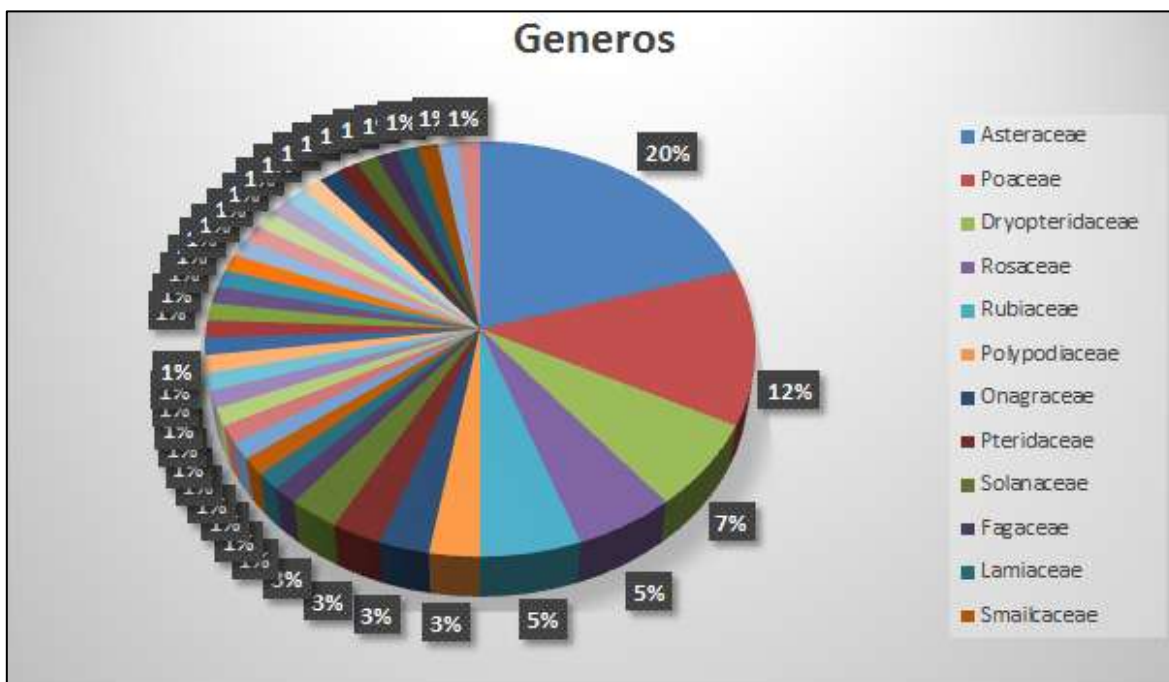
Gráfica 4: Riqueza florística en el sitio del proyecto.

La familia con mayor número de especies es **Asteraceae** con 22, en ese mismo orden **Poaceae** con 9, **Rosaceae** con 7, **Dryopteridaceae** y **Fagaceae** con 5 cada una de ellas, **Lamiaceae** al igual que **Rubiaceae** y **Smilacaceae** con 4 para cada familia, de igual manera **Bromeliaceae** y **Polypodiaceae** 3 especies respectivamente.

El resto de las familias y de manera específica 19 de ellas, se representaron con 1 especie, en tanto las 9 familias restantes con 2 especies.

Las familias más representativas correspondientes a **Asteraceae**, **Poaceae**, **Dryopteridaceae** y **Rosaceae**, contienen el 50 % de todos los géneros y 46% de la totalidad de las especies. De manera predominante **Asteraceae** y **Poaceae** tienen el dominio del total de las especies identificadas, ambas familias logran una amplia distribución a nivel nacional.

Basado en lo anterior, la siguiente Gráfica muestra el porcentaje obtenido para las familias en cuanto al número de géneros registrados.



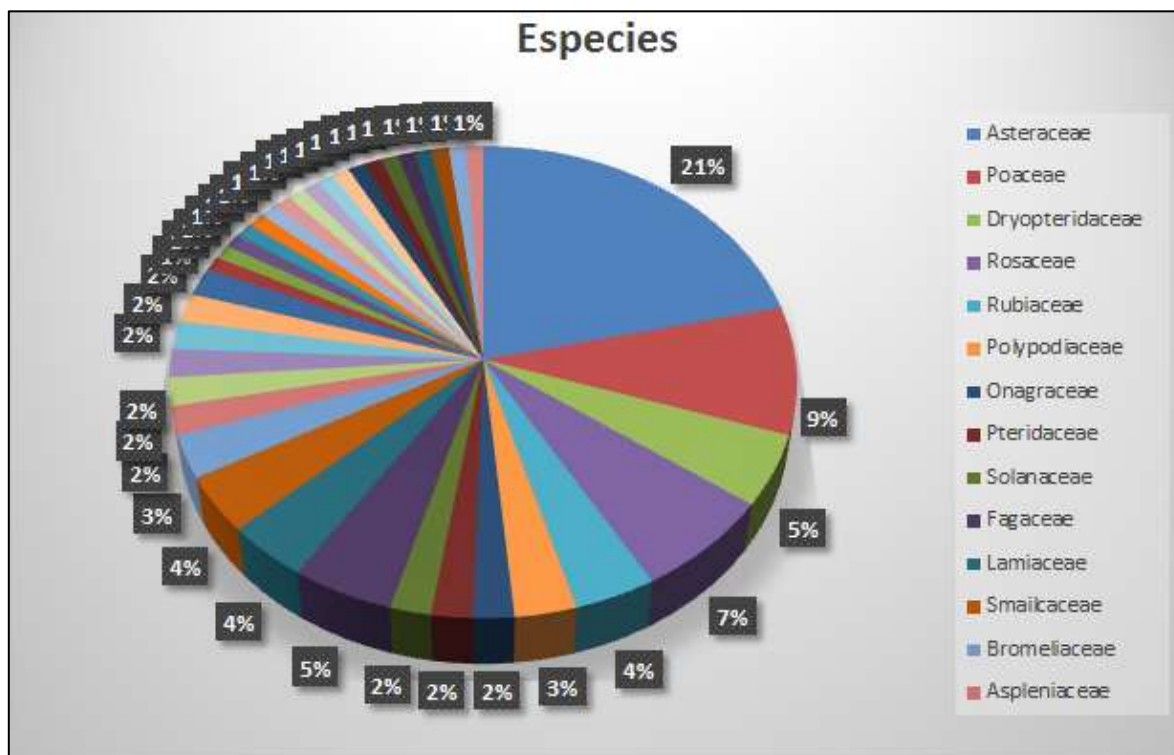
Gráfica 5: Abundancia de familias por Genero.

De lo anterior, la familia con mayor número de géneros, corresponde a la **Asteraceae**, que representa el 20% de los géneros registrados; otras familias representativas por agrupación de géneros corresponden a la familia **Poaceae**, **Dryopteridaceae**, **Rosaceae** y **Rubiaceae** con el 12, 7 y 5% para las dos últimas especies.

Cabe destacar que por la estructura del bosque y dominancia de especies, el sitio del proyecto se tiene catalogado como Bosque de Pino – Encino, basado en ello, y derivado de los muestreos llevados a cabo en el sitio se determinó lo siguiente: un total de 1357 individuos arbóreos, distribuidos 5 especies pertenecientes a 2 géneros y 2 familias, de las cuales, el género con mayor número de especies fue *Quercus* con 5 especies.

Sin embargo las especies con mayor distribución en cuanto a cobertura de superficie corresponde a las herbáceas y arbustivas, destacando especies de la familia Asteraceae (correspondiente a las plantas con flor) y Poaceae (pastos) principalmente.

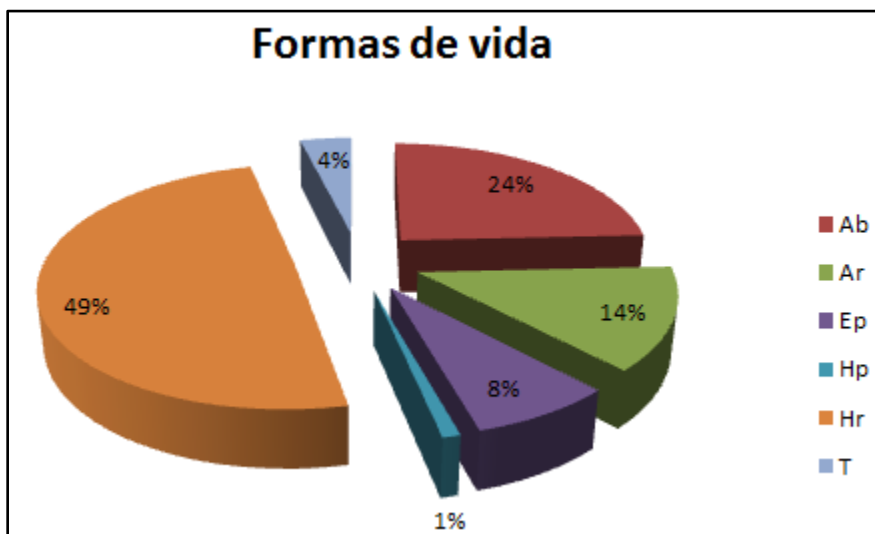
Basado en lo anterior y de manera análoga, dentro de la gráfica siguiente, se presentan las familias por número de especies que agrupan.



Gráfica 6: Abundancia de familias por especie.

De lo anterior destaca la familia **Asteraceae** que agrupa el 21 % de las especies registradas; en este rubro y destacan a un segundo nivel destacan las familias **Poaceae**, **Dryopteridaceae** y **Rosaceae**, que agrupan 9, 5 y 7 % de las especie respectivamente.

Finalmente y considerando las formas de vida y/o hábitos de crecimiento, dentro de la gráfica siguiente, se establecen las formas de vida por número de especies registradas.



Gráfica 7: Abundancia por formas de vida.

Basado en lo anterior, se tienen mayor abundancia de las especies herbáceas, con un 49% de las especies, en tanto y a un segundo nivel se tienen las especies Arbustivas.

En conclusión de los elementos anteriores, destaca en cuanto la composición de especies del ecosistema de sitio de **CUSTF**, los estratos bajo y medio (herbáceo y arbustivo) dado una cobertura de terreno por arriba del 80%, considerando el número de géneros agrupados por familia y de manera análoga, el número de especies por familia, lo cual se relaciona directamente por la dominancia de las formas de vida herbácea y arbustiva.

Usos de la vegetación

En el ámbito regional y sitio del proyecto, las especies presentes tienen diversos usos, que van desde el uso comercial maderable, al medicinal entre otros; dentro del cuadro siguiente, se presenta el uso definido de las especies identificadas en el sitio del proyecto o de **CUSTF**.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 28: Uso de la vegetación.

Familia	Especie	Nombre Común	Uso
Polytrichaceae	<i>Polytrichum sp.</i>	Musgo	Ornato
Aspleniaceae	<i>Asplenium adiantum-nigrum.</i>	Culantrillo negro	Ornato
Aspleniaceae	<i>Asplenium trichomanes L. Sp. Pl.</i>	Asplenium	Ornato
Dryopteridaceae	<i>Polystichum munitum.</i>	Helecho espada	Ornato
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum muscosum (Sw.) T. Moore.</i>	Helecho Lengua de Venado	Ornato
Dryopteridaceae	<i>Megalastrum pulverulentum (Poir.) A.R. Sm. & R.C. Moran.</i>	Helecho	Ornato
Dryopteridaceae	<i>Laphoglossum rubescens H.</i>	Helecho Lengua de Venado	Ornato
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum (Kaulf.).</i>	Calahuala.	Ornato
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium caudatum (L.) Maxon.</i>	Helecho común/ Caopetate	Ornato
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris expansa Adans.</i>	Helecho de la madera	Ornato
Polypodiaceae	<i>Polypodium polypodioides (L.) Watt.</i>	Helecho	Ornato
Polypodiaceae	<i>Polypodium vulgare.</i>	Helecho dulce	Ornato
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon triseriale (Sw.) A.R. Sm.</i>		Ornato
Pteridaceae	<i>Adiantum poiretii Wikstr.</i>	Helecho culantrillo	Ornato
Pteridaceae	<i>Pteris altissima.</i>	Helecho de lima	Ornato
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris proctorii A.R.Sm. & Lellinger.</i>	Helecho	Ornato
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris rudis (Kunze) Proctor.</i>	Calahuala.	Ornato
Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	Ocote colorado	Maderable
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides.</i>	Heno	Ornato
Bromeliaceae	<i>Tillandsia dugesii.</i>	Bromelia	Ornato
Bromeliaceae	<i>Tillandsia imperialis E. Morren ex Roezl.</i>	Bromelia	Ornato
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus.</i>	Coquito	Forraje
Cyperaceae	<i>Cyperus manimae Kunth.</i>	Coquito	Forraje
Poaceae	<i>Lasiacis divaricata (L.) Hitchc</i>	Yerba de caña	Forraje
Poaceae	<i>Cenchrus clandestinus (Hochst. ex Chiov.)</i>	Pasto	Forraje
Poaceae	<i>Trisetum virletii E.Fourn.</i>	Pasto	Forraje
Poaceae	<i>Ichnanthus pallens (Sw.) Munro ex Benth.</i>	Carrusillo	Forraje
Poaceae	<i>Aristida ternipes Cav.</i>	Pasto tres barbas	Forraje
Poaceae	<i>Avena fatua L.</i>	Avena silvestre	Forraje
Poaceae	<i>Cynodon nlemfuensis Vanderyst.</i>	Estrella Africana	Forraje
Poaceae	<i>Bouteloua repens.</i>	Zacate sabanilla	Forraje
Poaceae	<i>Sporobolus indicus (L.) R.Br.</i>	Pasto Alambre	Forraje
Acanthaceae	<i>Stenostephanus haematodes (Schltdl.) T.F. Daniel.</i>	Palo Blanco	Maderable
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra L.</i>	Sauco	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Familia	Especie	Nombre Común	Uso
Araliaceae	<i>Oreopanax xalapensis.</i>	Mano de león	
Ruscaceae	<i>Maianthemum sp.</i>	Milla	
Asteraceae	<i>Ageratina ligustrina (DC.) R.M. King & H. Rob.</i>	Hierva amarga	
Asteraceae	<i>Ageratina areolaris (DC.) Gage ex B.L.</i>	Flor de espuma	
Asteraceae	<i>Rumfordia floribunda DC.</i>	Tacote amarillo	
Asteraceae	<i>Mikania cordifolia (L.f.) Willd.</i>		
Asteraceae	<i>Mikania pyramidata Donn. Sm.</i>		
Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum L. C. Rich.</i>	Tajonal	
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium oxyphyllum (DC.) Kirp.</i>	Gordo lobo	Medicinal
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium inornatum (DC.).</i>	Gordo lobo	Medicinal
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium chartaceum (Greenm).</i>	Gordo lobo	Medicinal
Asteraceae	<i>Bidens cernua L.</i>	Cáñamo	
Asteraceae	<i>Bidens odorata Cav.</i>	Aceitilla	
Asteraceae	<i>Bidens pilosa L.</i>	Mozote	
Asteraceae	<i>Baccharis conferta H.B. & K.</i>	Escobilla	
Asteraceae	<i>Vernonia deppeana Less.</i>	Hierba del ángel	
Asteraceae	<i>Senecio angulifolius DC.</i>	Hierba cana	
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale Webb.</i>	Diente de león	
Asteraceae	<i>Zinnia peruviana (L.) L.</i>	Gallito de monte	
Asteraceae	<i>Stevia serrata Cav.</i>	Cola de Borrego	Medicinal
Asteraceae	<i>Dahlia coccinea Cav.</i>	Dahlia roja	Medicinal
Asteraceae	<i>Tagetes filifolia Lag.</i>	Anís de Monte	Medicinal
Asteraceae	<i>Tagetes feotidissima DC.</i>	Circo real	
Asteraceae	<i>Verbesiana tetraptera (Ortega) A. Gray.</i>		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea (L.) Roth.</i>	Campanitas	Ornato
Convolvulaceae	<i>Ipomoea elongata Choisy.</i>	Campanitas	Ornato
Ericaceae	<i>Vaccinium leucanthum Schltdl.</i>	Cahuiche	
Fagaceae	<i>Quercus glabrescens Benth.</i>	Encino Blanco	Maderable
Fagaceae	<i>Quercus crassifolia Bonpl.</i>	Encino	Maderable
Fagaceae	<i>Quercus castanea Née.</i>	Encino amarillo	Maderable
Fagaceae	<i>Quercus obtusata Humb. & Bonpl.</i>	Encino	Maderable
Fagaceae	<i>Quercus laurina Bonpl.</i>	Encino capulincillo	Maderable
Lamiaceae	<i>Salvia candelabrum Boiss</i>	Salvia	Medicinal
Lamiaceae	<i>Salvia tiliifolia Vahl.</i>	Salvia	Medicinal
Lamiaceae	<i>Salvia patens Cav.</i>	Salvia	Medicinal
Lamiaceae	<i>Salvia elegans Vahl.</i>	Hierva del Burro	Medicinal
Loranthaceae	<i>Psittacanthus calyculatus (DC.) G. Don.</i>	Muérdago	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Familia	Especie	Nombre Común	Uso
Lythraceae	<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	Hierba del cáncer	Medicinal
Malvaceae	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schltld.	Malva chica	
Magnoliaceae	<i>Magnolia schiedeana</i> Schltld.	Magnolia	Ornato
Moraceae	<i>Trophis mexicana</i> (Liebm.) Bureau.	Estrellita	Ornato
Melastomataceae	<i>Conostegia subcrustulata</i> .	Lengua de vaca	
Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla</i> Kunth.	Chahua	
Onagraceae	<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	Aretillo	Ornato
Onagraceae	<i>Lopezia miniata</i> Lag. ex DC.	Aretillo	Ornato
Orchidaceae	<i>Dichromanthus cinnabarinus</i> (Lex.) Garay.	Zapatila	Ornato
Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia sylvatica</i> Choisy.	Trompillo	
Phyllanthaceae	<i>Picramnia antidesma</i> Sw.	Chilillo	
Polygalaceae	<i>Monnina ciliota</i> . D.C.	Hierba lechera	
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> .	Zarza	Frutos
Rosaceae	<i>Prunus samydoides</i> Schltld.	Capulín	Frutos
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i> Moc. & Sessé ex DC.	Tejocote	Frutos
Rosaceae	<i>Rubus saxatilis</i> L.	Zarza	Frutos
Rosaceae	<i>Prunus persica</i> L. Batsch.	Duraznillo	Frutos
Rosaceae	<i>Prunus serótina</i> .	Capulín	Frutos
Rosaceae	<i>Alchemilla pectinata</i> Kunth; L.	Mano de león	
Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schltld.	Trompetilla/campanita	Ornato
Rubiaceae	<i>Geophila repens</i> (L.) I.M.Johnst. Johnston, I.M.	Oreja de ratón	
Rubiaceae	<i>Crusea coccinea</i> - DC.	Lengua de vaca	
Rubiaceae	<i>Spermacoce tenuior</i> L.	Suspiro	
Sabuaceae	<i>Meliosma alba</i> (Schltld.) Walp. (XAL)	Palo Blanco	Maderable
Smilacaceae	<i>Smilax tamnoides</i> L.	Zarzaparrilla	Ornato
Smilacaceae	<i>Smilax glauca</i> Walter.	Alambrillo	Ornato
Smilacaceae	<i>Smilax aristolochiifolia</i> Mill.	Sarsapilla	Ornato
Smilacaceae	<i>Smilax auriculata</i> Walter.	Bambú	Ornato
Solanaceae	<i>Lycianthes geminiflora</i> (Martens & Galeotti) Bitter.	Trompetilla/campanita	Ornato
Solanaceae	<i>Genus lycianthes</i> .	Campanilla	Ornato
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	Ortiga	
Verbenaceae	<i>Lantana velutina</i> Mart. & Gal.	Chicamole	

***Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal (Especies vegetales reportadas dentro del área y status)***

Con el fin de determinar la existencia de especies de flora incluidas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y en su caso (de acuerdo con los lineamientos de la legislación ambiental aplicable) elaborar un programa de Protección y Conservación de especies identificadas bajo status de acuerdo con dicha norma, se obtuvo lo siguiente:

De la evaluación de las especies identificadas en el sitio del proyecto, con respecto a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, se concluyó que en el sitio del proyecto, se identificó una especie vegetal bajo la categoría de amenazada, las cuales se presenta dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 29: Especies identificadas en el sitio del proyecto o de CUSTF, incluidas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría Nom-059	Origen
Bromeliaceae	<i>Tillandsia imperialis</i> E. Morren ex Roezl.	Bromelia	Ep	A/Ne	Na
Habito , Ar=Árbol, Ab=Arbusto, Hr=Hierba, Hp=Hemiparásita. Ep=Epífita, Or=Orquídea. Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 , Ni =No incluida, A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Especial. Origen para México , Na=Nativa, Ne= No endémica In=Introducida.					

De lo anterior el programa de protección Protección y Conservación de la especie identificada, considera como elemento fundamental su rescate, lo cual considera los siguientes elementos generales:

- 1) Dado su habito de desarrollo, extracción o exclusión de los individuos arbóreos hospederos.
- 2) Traslado y mantenimiento en viveros rústicos.
- 3) Una vez cicatrizadas sus raíces, reubicación en nuevos hospederos del genero Quercus.
- 4) Seguimiento y evaluación.

Dentro del anexo correspondiente al **Programa de Rescate de Especies** (anexo 4), se presenta de forma detallada, los mecanismos de ejecución, operación y seguimiento de dicho programa.



b) Fauna

México es uno de los territorios con mayor importancia biológica a nivel mundial, se encuentra incluido en un grupo de países que albergan el 70% de la biodiversidad de nuestro planeta, los cuales se conocen como países mega diversos; para nuestro país esta característica es el resultado de la interacción de factores bióticos y abióticos, siendo la heterogeneidad ambiental y la estratégica ubicación geográfica, las principales causas de esta característica, que se refleja en la riqueza de fauna silvestre.

En el estado de Puebla, estas situaciones se repiten a una menor escala, ya que la topografía que caracteriza al territorio estatal, ha generado una gran diversidad de paisajes, ambientes y ecosistemas, ubicando al estado como un aportador importante de la biodiversidad nacional; cabe recordar que el estado de Puebla se ubica dentro de la Provincia Biótica Volcánica Transversal (Villa y Cervantes, 2003), y que en esta área, están representadas todas las zonas biológicas de Norte América y los factores selectivos, han favorecido la evolución de un número considerable de géneros y especies, que han encontrado un hábitat adecuado.

De esta forma, se estima una riqueza de 837 especies para el estado, de los cuales 246 pertenecen a la herpetofauna, 481 son aves y 110 son mamíferos (Gómez de Silva y Oliveras de Ita, 2003, Ceballos y Oliva, 2005, García et al, 2009), sin embargo, Puebla también es el quinto estado con mayor cantidad de población en México, por lo que existen muchos asentamientos humanos y casi la mitad de la superficie del estado (1,549,195.2 hectáreas, 45.15% del total) se ha destinado para la actividad agrícola (CONABIO, 2011), lo cual se representa en pérdida de hábitat para la fauna silvestre (Martínez-Ramírez, et al. 2004).

Específicamente y para el **SA** en análisis, se puede determinar que los estudios sobre la fauna de la región son escasos, al igual que del resto del estado de Puebla, de tal forma que las especies enlistadas se tomaron de referencias bibliográficas disponibles y de información obtenida en campo, a través de observaciones directas y referencias de la población local.

Considerando el relieve accidentado característico de la región, que determina por un lado notables diferencias de altitud y por otro una amplia variedad de comunidades, es posible deducir una notable riqueza faunística, sin embargo la destrucción de los ecosistemas ha significado también la desaparición de especies de fauna o en el mejor de los casos su desplazamiento hacia los terrenos más abruptos y mejor conservados como son las barrancas y otros



accidentes topográficos de difícil acceso. En este sentido las barrancas de los ríos Necaxa, Zempoala, Laxaxalpan, Tecpatlán y otras tienen aún algunos sitios con vegetación natural conservada, tal es el caso de la barranca de Patla, por donde corre el río Necaxa, que por su escaso deterioro sirve de refugio a muchas especies de mamíferos y aves, De la Maza (2000), reporta la presencia en esta barranca de alrededor de 700 especies de lepidópteros (mariposas).

Entre los factores que han contribuido a la destrucción del hábitat de la fauna silvestre destaca la tala del bosque y la utilización posterior del suelo en actividades agropecuarias (cultivo de frutales, de especies ornamentales, cultivos básicos en la mayor parte del área y ganadería de bovinos en la parte baja).

Otro factor que ha disminuido las poblaciones de fauna silvestre es la cacería, que generalmente es de subsistencia y aunque en fechas recientes, ha disminuido notablemente debido a que hay mayor vigilancia sobre la infraestructura hidroeléctrica y las localidades (De la Maza, 2001). El mismo autor refiere que la creación de clubes cinegéticos, (en Huauchinango se tiene registrada una de estas agrupaciones) ha ejercido presión sobre mamíferos mayores, al grado que en la actualidad especies como venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y jaguar (*Felis concolor*) han disminuido sus poblaciones en relación con lo anterior y de acuerdo a versiones de pobladores locales, en el caso de otras como temazate (*Mazama americana*) y jaguar (*Felis onca*), hay versiones contradictorias sobre su existencia en la región.

Si bien algunas especies se encuentran en una amplia variedad de hábitats, otras restringen su presencia a un solo hábitat debido a la especialización que tienen en cuanto a aclimatación, hábitos alimenticios, características reproductivas, etc.

Entre las especies comunes a la mayor parte del área de estudio están el gavilán (*Buteo sp.*), halconcillo (*Falco sparverius*), aura común (*Cathartes aura*), cuervo (*Corvus corax*), murciélago (*Mormoops megalophylla*), murciélago (*Myotis velifer*), murciélago (*Tadarida brasiliensis*), comadreja (*Mustela frenata*), tlacuache (*Didelphys marsupialis*), conejo del este o castellano (*Sylvilagus floridanus*), zorrillo listado (*Mephitis macroura*) culebra, (*Salvadora bairdii*), lagartija (*Sceloporus grammicus*), falsa coralillo (*Imantodes sp.*).

Considerando los diversos tipos de vegetación, a continuación se enlistan las especies de fauna asociadas a ellos.



Bosque de Pino - Encino

Entre las especies que se encuentran en esta comunidad están las siguientes: paloma morada (*Columba flavirostris*), musaraña (*Sorex saussurei*), ratón (*Reithrodontomys sp.*), ratón (*Peromyscus aztecus*), rata (*Sigmodon leucotis*), tuza (*Pappogeomys merriami*), ardilla arbórea (*Sciurus aureogaster*), moto (*Sciurus oculatus*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*), zorrillo espalda blanca (*Conepatus leuconotus*), teyapatzin (*Phrynosoma orbiculare*), cincuate (*Pituopis deppel*), lagartija (*Sceloporus aeneus*), lagartija (*Sceloporus mucronatus*), lagartija (*Sceloporus torquatus*).

La Unión de Ejidos Forestales de la Sierra Norte de Puebla (2001), refiere la presencia en su área de explotación de bosque de coníferas las siguientes especies: carpintero arlequín (*Melanerpes formicivorus*), mascarita matorralera (*Geothlypis nelson*), troglodita selvático alteño (*Henicorhina leucophrys*), tangara aliamarilla (*Thraupis abbas*), colibrí colicanelo rufo (*Selasphorus rufus*), coyote (*Canis latrans*), mapache (*Procyon lotor*), tlacuache (*Didelphis marsupialis*), ardilla (*Sciurus sp.*), tejón (*Nasua nasua*), conejo (*Sylvilagus sp.*), zorrillo (*Conepatus mesoleucus*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*).

Bosque Mesófilo de Montaña

Por ser una comunidad muy diversa y compleja desde el punto de vista florístico es por tanto de las que presenta también mayor diversidad de especies, entre las que están zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), tejón (*Nasua narica*), mapache (*Procyon lotor*). Entre las aves observadas en esta área están el loro cabeza amarilla (*Amazona sp.*) gorrión (*Carpodacus mexicanus*), colibrí (*Amazilia beryllina*), colibrí (*Lampornis amethystinus*), colibrí enano (*Atthis heloisa*), calandria (*Icterus wagleri*), chimbato (*Spizella passerin*), picochueco (*Loxia curvirostra*), Vireo (*Vireo sp.*), carpintero trepador (*Picoides strcklandi*), trepador serrano (*Lepidocolaptes leucogaster*), empidonax (*Empidonax affinis*), mulato (*Melanotis caerulescens*), cuilacoche manchado (*Toxostoma ocellatum*), clarín jilguero (*Myadestes obscurus*), paro embozado (*Parus wolwebewri*), junco (*Junco phaeonotus*), tangara dorsirayada (*Piranga bidentata*), eufonía gorriazul (*Euphonia elegantísima*), pavito aliblanco (*Myioborus pictus*), jilguero encapuchado (*Carduelis notata*), chara (*Aphelocoma ultramarina*), zorzalito (*Catharus occidentalis*), papán (*Gimnontinops montezumae*), entre otros. Asimismo como se mencionó con anterioridad, la barranca de Patla es abundante en lepidópteros, ya que se han observado alrededor de 700 especies (De la Maza, 2001).



Entre los reptiles de esta comunidad vegetal están: culebra petatilla (*Drymobius margaritiferus*), lagartijas (*Sceloporus spp.*), anoles (*Anolis nebulosus*), mazacuata (*Coluber constrictor*), culebra bejuquillo (*Oxybelis sp.*), nauyaca, culebra voladora (*Spilotes pullatus*), víbora de cascabel (*Crotalus sp.*) huico (*Cnemidophorus sp.*).

También en las áreas más protegidas de la barranca se refiere la presencia de ocelote (*Felis pardalis*), jaguarudi (*Felis yagouaroundi*), gato montés (*Lynx rufus*), inclusive se menciona la posible existencia de temazate (*Mazama americana*) (De la Maza, 2001).

Cuerpos de agua y corrientes superficiales

Los vasos que forman el sistema hidrológico son un hábitat ideal para las aves acuáticas, en este sentido Arellano (1956) refiere la presencia de pato cuaresmeño (*Spatula clypeata*), y pato golondrino (*Anas acuta*), en el vaso de Los Reyes, el primero de ellos muy abundante, se desconoce si actualmente estas especies aún son importantes en la región. En los vasos de Necaxa y Tenango se observaron garza blanca (*Egretta sp.*), graza gris (*Herodia sp.*), patos (*Anas spp.*), cormoran (*Pahlacrocorax sp.*). Por otro lado en las corrientes de agua se reportan algunas especies de peces como es el caso de *Xiphophorus evelynae* (espada de Necaxa), especie endémica del río Necaxa y cuya localidad tipo es Tepexi (Espinosa Pérez, et al, 1993). Otras especies mencionadas para el área son *Xiphophorus sp.* (Pez espada), *Gambusia sp.* (Guayacón) y *Cichlasoma sp.* (Mojarra) (CONABIO, 1998). Cerca de las corrientes de agua hay algunas especies de culebras de agua, entre las que están *Thamnophis melanogaster* y *Thamnophis scalaris*. Otras especies ligadas a los cuerpos de agua son el zanate (*Quiscalus mexicanus*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), tejón (*Nasua narica*).

Áreas con disturbio y terrenos agrícolas

A pesar del deterioro de estos sitios aún es posible encontrar algunas especies como garza ganadera (*Bubulcus ibis*), codorniz común (*Colinus virginianus*), paloma huilota (*Zenaida macroura*), quebrantahuesos (*Polyborus plancus*), primavera huertera (*Turdus rufopalliatu*s), conejo de Audubon (*Sylvilagus auduboni*), lagartija (*Sceloporus spp.*), lagartija (*Sceloporus siniferus*), lagartija (*Sceloporus variabilis*).



Zonas urbanas y terrenos adyacentes

Lechuga de campanario (*Tyto alba*), y murciélago (*Tadarida brasiliensis*), esta especie aunque se encuentra en toda el área es más abundante en zonas urbanas. En los basureros públicos ubicados junto a la carretera Huauchinango-Poza Rica, uno de ellos, frente a Huauchinango, y el otro a un costado de la barranca de Necaxa, es abundante el zopilote común (*Coragyps atratus*).

La diversidad de especies, sobre todo en las barrancas, hace suponer la existencia de muchos endemismos, especialmente en el caso de mariposas (de la Maza, 2001), también se refiere que (*Xiphophorus evelynae*), pez espada de Necaxa, es especie endémica del río Necaxa. En estudios más específicos se definirán otras especies endémicas.

En complemento de lo anterior, dentro del cuadro siguiente se establecen las especies animales listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Cuadro 30: Especies en estatus de acuerdo a NOM-059-SEMARNAT-2010 en la región.

Especie	Categoría
<i>Carpintero trepador (Picooides strcklandi)</i>	Protección especial
<i>Sorex saussurei (musaraña)</i>	Protección especial
<i>Sciurus oculatus (ardilla)</i>	Protección especial
<i>Felis pardalis (ocelote)</i>	Peligro de extinción
<i>Felis yagouaroundi (jaguarundi)</i>	Amenazada
<i>Thamnophis scalaris (culebra de agua)</i>	Amenazada
<i>Pithuopis deppei (cincuate)</i>	Amenazada
<i>Phrynosoma orbiculare (camaleón)</i>	Amenazada
<i>Sceloporus grammicus (lagartija)</i>	Protección especial
<i>Salvadora bairdii (culebra)</i>	Protección especial
<i>Coluber constrictor (mazacuata)</i>	Amenazada.
<i>Crotalus durissus (víbora de cascabel)</i>	Protección especial
<i>Crotalus sp (víbora de cascabel)</i>	Amenazada y protección especial

Finalmente y referido a este tema, a continuación se establecen algunas especies faunísticas reportadas por otros autores en la región; en este sentido Martín Camacho, en su obra para la Sierra Norte del Estado de Puebla, reporta las siguientes especies de aves:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 31: Especies de aves reportadas para la Sierra norte de Puebla.

Nombre Científico	Nombre Común	Región geográfica	Observaciones
Tinamiformes			
<i>Podecis grisegena</i>	Zambullidor cuellirojo	Todo el estado	Lagunas y jagüeyes
Ciconiiformes			
<i>Botaurus lentiginosus</i>	Garza de tular	S. Nte. Alt.	
<i>Ixobrychus exilis</i>	Garcita de tular	S. Nte. Alt.	
Anseriformes			
<i>Anas platyhynchos</i>	Pato de collar	Todo el estado	Lagunas y jagüeyes
<i>A.p. diazi</i>	Pato altiplanero	Alt.	Lagunas y jagüeyes
<i>A. Clypeata</i>	Pato cucharón	Todo el estado	Lagunas y jagüeyes
<i>A. Discors</i>	Cerceta media luna	Todo el estado	Lagunas y jagüeyes
<i>Anas cyanoptera</i>	Cercetita café	Alt.	
<i>Anas streptera</i>	Pato friso	Alt.	
<i>A. crecca carolinesis</i>	Cerceta alioscura	Todo el estado	Lagunas y jagüeyes
<i>Anythya americana</i>	Pato boludo cabecirojo	Todo el estado	Lagunas y jagüeyes
Falconiformes			
<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla caminera	S. Nte. Alt.	
<i>B. lineatus</i>	Aguililla pechiroja	Alt.	Rara
<i>B. Swainsoni</i>	Aguililla migratoria mayor	Alt.	
<i>Accipiter atriatius</i>	Gavilancillo pechirojo	S. Nte. Alt.	
<i>Circus cyaneus</i>	Aguililla rastrea	Alt.	
<i>Elanus leucurus</i>	Milano coliblanco	Alt.S. Nte.	
Gruiformes			
<i>Pulica americana</i>	Gallareta	S. Nte. Alt.	
<i>Amacilla beryllina</i>	Chupaflor de Berillo	S. Nte. Alt.	
<i>Lampornis clemenciae</i>	Chupaflor garganta azul	Alt.	Raro (bosques de encino)
<i>L. Amethystinus</i>	Chupaflor amatista	S. Nte. Alt.	Raro
<i>Lamprolambia rhaml</i>	Chupaflor alicastaño	S. Nte. Alt.	Raro
<i>Selasphorus platycercus</i>	Colibrí vibrador	S. Nte. Alt.	

Entre la fauna asociada a la vegetación descrita según Aranda (1981) se pueden distinguir las siguientes especies:

Cuadro 32: Especies faunísticas reportadas en la región.

Grupo	Especies de reptiles	Nombre común
Anfibios	<i>Buffo buffo</i>	Sapo
	<i>Ololygon stauferi</i>	Rana arborícola
	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arborícola
Reptiles	<i>Sceloporus Sp.</i>	Lagartija
	<i>Amavia undulata</i>	Lagartija
	<i>Cnemidoforus sp.</i>	Lagartija
	<i>Laemactus sp.</i>	Teterete



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Grupo	Especies de reptiles	Nombre común
	<i>Spharodactylus continentalis</i>	Gequillo amarillo
	<i>Leptophis sp.</i>	Culebra ranera
	<i>Masticophis sp.</i>	Culebra corredora
	<i>Lampropeltis sp.</i>	Falso coral
	<i>Microrus sp.</i>	Coral
Mamíferos	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache
	<i>Silvilagus floridanus</i>	Conejo castellano
	<i>Procyon macroura</i>	Mapache
	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo rallado
	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado
	<i>Conepartus mesoleucus</i>	Zorrillo cadeno
	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja
	<i>Urocryon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris
	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardilla de tierra
	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo
	<i>Bassariscus atratus</i>	Cacomixtle
	<i>Canis latrans</i>	Coyote
	<i>Nasua nasua</i>	Tejón
	<i>Tayr abarbara</i>	Viejo de monte
	<i>Galictis allamandi</i>	Gisón
Aves	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pichihiula
	<i>Columbina sp.</i>	Tortolita
	<i>Calamospiza melanocorys</i>	Gorrión cañero
	<i>Icterus sp.</i>	Calandria
	<i>Corapys atratus</i>	Zopilote
	<i>Archilochus sp.</i>	Colibrí
	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina
	<i>Columbina passerina</i>	Torito
	<i>Turdus grayi</i>	Primavera café
	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo mantequero
	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo charretero
	<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz enmascarada
	<i>Trachycineta bicolor</i>	Golondrina invernál
	<i>Columba flavirostris</i>	Paloma morada
	<i>Chen caerulescens</i>	Anzar real
	<i>Grus canadensis</i>	Grulla cenicienta
	<i>Podiceps nigricollis</i>	Zambullidor orejudo
	<i>Cardinalis sp.</i>	Cadernal
	<i>Parzona carolina</i>	Gallineta de ciénaga
	<i>Laterallus jamaicensis</i>	Gallineta negra
	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Zainos
	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle
	<i>Gallinago gallinago</i>	Agachona



Si bien es claro que se tienen antecedentes de la riqueza faunística de las zonas forestales que rodean el municipio de Honey, es de suma importancia conocer con mayor precisión, que especies podrían verse afectadas por el desarrollo del proyecto en cuestión, para lo cual, se realizó una prospección de campo y se utilizaron diferentes metodologías para obtener registros directos e indirectos de los diversos grupos de fauna silvestre presentes en el área de afectación o de CUSTF, así como su AI y SA definido.

Metodología

Para la obtención de los registros de las especies faunísticas incidentes en el SA, se consideraron lo siguientes aspectos.

- Para el listado faunístico del área de estudio se llevó a cabo revisión bibliográfica para tener un antecedente del tipo de fauna que se encontraba en la zona.
- Se delimitó, en la carta topográfica y la imagen de satélite, de la poligonal del área de estudio.
- Se realizó la toma de datos de campo, considerando metodologías específicas para cada grupo taxonómico.

Para la **herpetofauna**, a través del establecimiento de transectos, se realizó una minuciosa revisión de los sitios que pudieran funcionar como hábitat para las diversas especies, es decir, en los árboles, entre hojarasca, charcas y corrientes de agua intermitentes y zonas pedregosas para capturar a los organismos que se llegaran a observar, posteriormente se tomarían fotografías para realizar un análisis de gabinete y determinar la especie de cada organismo con ayuda de las obras de Canseco-Márquez y Gutiérrez Mayén (2006) y Hernández Díaz (2012).

Las actividades de búsqueda, se acoplaron a los hábitos de los organismos por lo que se realizó de 9 a 12 horas y se retomó por la tarde de 16 a 18 horas; estos horarios se establecieron considerando que se ocultan para protegerse de las altas temperaturas.

En el caso de **ornitofauna**, se realizaron recorridos en el sitios aledaños al proyecto, para establecer puntos de avistamiento donde se tomaron registros fotográficos de las aves observadas durante un periodo de 15 minutos, posteriormente las imágenes obtenidas se analizarían con ayuda de las guías de campo de Morales y Urbina (1996), Peterson y Chalif (1998), Sibley (2000) Howell y Webb (2005), para su determinación taxonómica.



Las actividades se realizaron por la mañana, de 7 a 10 am y por la tarde de 5 a la puesta de sol.

Para la **mastofauna** se optó por realizar un esfuerzo para obtener registros directos como indirectos (huellas, excretas, madrigueras entre otros en este último caso) de los organismos que pudieran encontrarse en el área de estudio, revisando el eje del proyecto y diversas áreas dentro del **SA**, de esta forma se obtiene con mayor rapidez registros recientes de los mamíferos presentes en el área. Para este tipo de registros se tomaron fotografías y posteriormente se identificarían con ayuda de la obra de Aranda (2000) y Ceballos y Oliva (2005). También se considerarían los avistamientos que se lograrán durante los recorridos.

Los recorridos se realizaron principalmente entre las 05:00 y 07:00 horas, considerando así mismo, puntos de observación en lugares donde se realizaron sesiones en intervalos de 20 minutos hasta de cuatro horas, entre las 17:00 y 01:00 horas.

Los registros se iniciaron en el año 2018, concluyendo en el 2020 considerando en ello, el cubrimiento de cuatro estaciones del año.

En complemento de lo anterior, se realizaron entrevistas dirigidas a personas reconocidas en la comunidad (poblado de Honey y sitios adyacentes), que por sus actividades cotidianas, presentan una vinculación con las áreas naturales en el ámbito de influencia y de manera específica, con las especies nativas de fauna silvestre.

Resultados

Del desarrollo de las actividades anteriormente descritas, permitió el registro de 50 especies de fauna silvestre en 4 grupos taxonómicos, ubicadas dentro **SA** definido, en donde se circunscribe el sitio de **CUSTF** y **AI**.

Dentro del cuadro siguiente se presenta el listado de especies registradas bajo las metodologías establecidas.

De las especies reportadas 3 corresponden a anfibios lo que representa el 6%, 8 reptiles con el 16%, 10 de mamíferos equivalentes al 20% y finalmente 29 de aves con el 58% del total (gráfica 8).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 33: Listado de especies registradas bajo las metodologías establecidas.

Nombre común	Nombre científico	Registro		Nom-059		Sitio	Avistamiento	Observación
		Indirecto	Directo	Categoría	Distribución			
Anfibios								
Rana	<i>Hyla charadricola</i>	RP		A	Endémica	R		Señalamiento de Pobladores
Rana arborícola de Montaña	<i>Hyla eximia</i>	RP	AV/IM		NI	R	SA	
Rana leopardo	<i>Rana berlandieri</i>	RP		Pr	No endémica	R		Señalamiento de Pobladores
Reptiles								
Lagartija	<i>Amaiva undulata</i>	RP	AV	Ni		ZU	SA	
Lagartija espinosa de grieta	<i>Sceloporus mucronatus</i>	RP	AV/IM	Ni		ZU	SA	
Lagartija Espinosa del Mezquite	<i>Sceloporus grammicus</i>	RP	AV/IM	Pr	No endémica	ZU	SA	
Lagartija espinosa de México	<i>Sceloporus spinosus</i>	RP	AV/IM	Ni		ZU, B	SA	Árbol muerto
Mazacuata	<i>Boa constrictor</i>	RP		A	No endémica			Señalamiento de Pobladores
Nauyaca	<i>Atropoides nummifer</i>	RP		A	No endémica			Señalamiento de Pobladores
Serpiente	<i>Bothrops aspen</i>	RP		Ni				Señalamiento de Pobladores
Víbora de cascabel	<i>Crotalus triceriatus</i>	RP	AV/IM	Ni		B	SP, AI	
Mamíferos								
Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>	RP	AV/IM	Ni		ZU, B	SA, AI, SP	
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	RP	AV/IM	A	No endémica	ZU, B	SA, AI, SP	
Conejo	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	RP/EX	AV/IM	Ni		ZU, B	SA, AI, SP	
Ratón	<i>Peromyscus aztecus</i>	RP	AV	Ni		ZU	SA	
Ratón de campo	<i>Sigmodon hispidus</i>	RP	AV	Ni		B	SA, AI, SP	En madriguera
Tlacuache	<i>Didelphis marsupiales</i>	RP	AV	Ni		C	SA	Avistamiento nocturno
Tuza	<i>Pappogeomys merriami</i>	RP/MA		Ni		ZA	SA	
Tuza	<i>Thomomys umbrinus</i>	RP/MA		Ni		ZA	SA	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

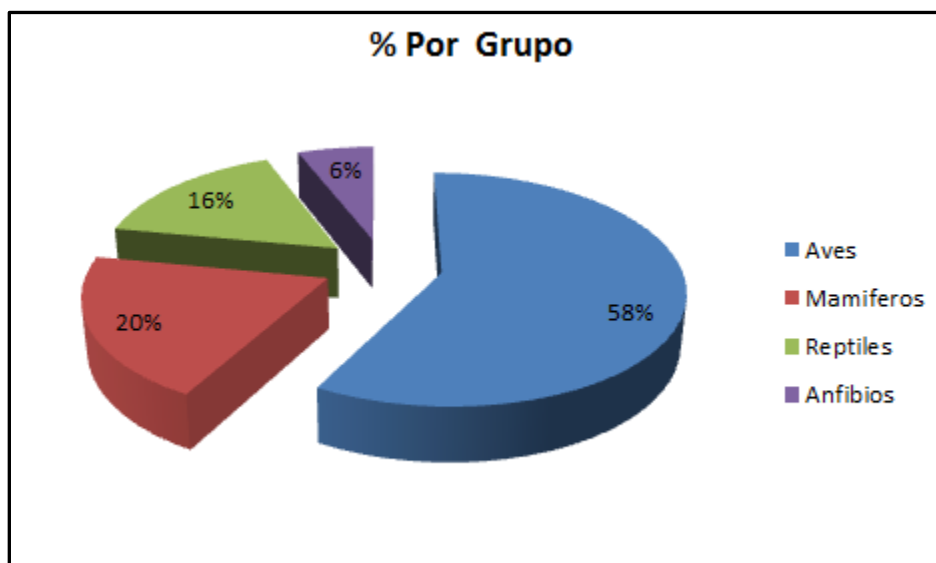
Nombre común	Nombre científico	Registro		Nom-059		Sitio	Avistamiento	Observación
		Indirecto	Directo	Categoría	Distribución			
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	RP	AV	Ni		C	SA	Avistamiento nocturno
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>	RP/MA	AV	Ni		C	SA	Avistamiento nocturno
Aves								
Azulejo garganta canela	<i>Sialia sialis</i>	RP	AV	Ni		B	SA, AI, SP	
Capulinerio gris	<i>Ptiliogonys cinereus</i>	RP	AV/IM	Ni		B	SA, AI, SP	
Carpintero bellotero	<i>Melanerpes formicivorus</i>	RP	AV/IM	Pr	Endémica	B	SA, AI, SP	
Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	RP	AV	Ni		ZU	SA	
Paloma Asiática Doméstica	<i>Columba livia</i>	RP	AV/IM	Ni		ZU, B	SA	
Colibrí garganta azul	<i>Lampornis clemenciae</i>	RP	AV	Pi		B	AI, SP	
Colibrí Magnífico	<i>Eugenes fulgens</i>	RP	AV	Ni		B	AI, SP	
Cuitlacoche	<i>Toxostoma curvirostre</i>	RP	AV/IM	Ni		B	AI, SP	
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	RP	AV	Ni		B	AI, SP	
Gorrión ceja blanca	<i>Spizella passerina</i>	RP		Ni				Señalamiento de Pobladores
Gorrión de Lincoln	<i>Melospiza lincolni</i>	RP	AV	Ni		B	SA, AI, SP	
Jilguero	<i>Myadestes occidentalis</i>	RP	AV	Ni		B	SA, AI, SP	
Jilguero dominico	<i>Carduelis psaltria</i>	RP	AV	Ni		B	SA, AI, SP	
Mosquero	<i>Empidonax flaviventris</i>	RP	AV/IM	Ni		B	SA, AI, SP	
Mosquero cardenalillo	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	RP	AV/IM	Ni		B	SA, AI, SP	
Pájaro carpintero mexicano	<i>Dryobates scalaris</i>	RA	AV	Ni		B	SA, AI, SP	
Pinzón mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	RP		Pr	Endémica			Señalamiento de Pobladores
Primavera	<i>Turdus migratorius</i>	RP		Pr	Endémica			Señalamiento de Pobladores
Rasca Viejitas	<i>Melospiza fusca</i>	RP	AV	Ni		B	SA	
Rascador oliváceo	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	RP		Ni				Señalamiento de Pobladores
Sastrecillo	<i>Paltriparus minimus</i>	RP		Ni				Señalamiento



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Nombre común	Nombre científico	Registro		Nom-059		Sitio	Avistamiento	Observación
		Indirecto	Directo	Categoría	Distribución			
								de Pobladores
Tirano tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	RP	AV/IM	Ni		B	SA	
Toquí pardo	<i>Pipilo fuscus</i>	RP	AV	Ni		B	SA	
Tordo cantor	<i>Dives dives</i>	RP	AV	Ni		B	SA	
Tordo ojos rojos	<i>Molothrus aeneus</i>	RP	AV	Ni		B	SA	
Tortolita	<i>Columbina inca</i>	RP	AV	Ni		ZA, B	SA	
Zacatonero rojizo	<i>Aimophila rufescens</i>	RP		Ni				Señalamiento de los pobladores
Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	RP	AV/IM	Ni		ZU	SA	
Zopilote	<i>Cathartes aura</i>	RP	AV/IM			C	SA	
Registro: RP = Referida por pobladores; EX = Excreta; MA = Madriguera; AV = Avistamiento; IM = Imagen Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010, Ni=No incluida, A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Especial. Origen para México, Na=Nativa, In=Introducida. Sitio: R = Río; ZU = Zona Urbana; B = Bosque; C = Carretera; ZA = Zona Agrícola Avistamiento: SA= Sistema Ambiental; AI = Arrea de Influencia; SP = Sitio de Proyecto o de CUSTF.								



Gráfica 8: % de especies por grupo.

Los datos obtenidos de campo, muestran que las **aves** son el grupo con mayor riqueza específica con el **58%** de las especies registradas, sin embargo, en relación a los grupos de herpetofauna y mastofauna, cabe mencionar que se registraron muy pocas especies, particularmente destaca en este rubro los registros de **anfibios** con 3 especies (**6%** del total de las especies); así las especies de reptiles y mamíferos registrados solamente representan el **36%** del total de las especies encontradas (**16 y 20 %** respectivamente).

Esta situación seguramente es consecuencia del intenso cambio de uso de suelo que han realizado los pobladores en la superficie del **SA**, esto ha modificado las características ambientales y ha reducido la disponibilidad de nichos para las especies faunísticas; de lo cual resulta convincente establecer que muchas especies de anfibios y/o reptiles, han sido susceptibles a los cambios y por ende ha emigrado a sitios menos degradados.

En su complemento, destacan las especies de mamíferos que interactúan en áreas urbanas, lo anterior deriva del hecho registrarse en arboles de estos sitios, carreteras (transitando) y áreas agrícolas, lo cual obedece a sus rutas de transito nocturno y paralelamente la búsqueda de alimento. En relación con ello, una situación a la que debe enfrentarse este grupo, es la ocurrencia de



atropellamientos²⁰, debido a que estos desplazamientos pueden morir arrollados por los vehículos que circulen por diferentes vías de acceso, aunado a esto, se debe considerar la introducción de especies exóticas, como los perros (*C. familiaris*), que pueden funcionar como depredadores o competidores de las especies nativas, reduciendo aún más el número de especies silvestres presentes en el área.

Lo anterior no ocurre para las especies de aves, generalistas en sus hábitos de adaptación a los cambios, traducido en un mayor número de especies con desplazamientos indistintos en el SA y sitio del proyecto.

Es por ello que para contrarrestar estas afectaciones a la fauna silvestre, se deberá realizar una supervisión ambiental, en donde se incluya un especialista en el manejo de fauna silvestre, el cual tendrá la experiencia y conocimientos para capturar, manipular y reubicar a los organismos que lleguen a observarse durante el desarrollo del proyecto, esta actividad deberá realizarse con mayor esfuerzo durante el desmonte del área de CUSTF.

Aunado a estas actividades, se deberán impartir pláticas de educación ambiental a los trabajadores, donde se les haga saber la importancia que tienen las diversas especies de fauna silvestre, en la conservación de su entorno ecológico y de esta forma, eviten maltratar, lastimar, capturar o matar a los diversos organismos de fauna silvestre, que puedan encontrar durante las jornadas laborales.

Finalmente y de forma específica es importante establecer que para la superficie en donde se establecerá el proyecto o CUSTF, se tuvo incidencia de 23 especies de las cuales 20 corresponden a aves, 1 reptil y 2 mamíferos, sin la incidencia de anfibios), esta situación es similar a la encontrada en el SA, lo cual puede deberse entre otras cosas, a las características de degradación del sitio derivado de los aprovechamientos forestales, la fragmentación del ecosistema, así como la cercanía con el poblado de Honey, lo cual ha mermado la funcionalidad ecológica del ecosistema restringiendo las cualidades de hábitat del sitio, generando así desplazamiento de las poblaciones a sitios más conservados.

En este sentido y como se ha establecido, debe mantenerse vigente en todo momento, las actividades de ahuyentamiento de la fauna silvestres previo a las

²⁰ Muchas especies identificadas transitando por la noche, en las carreteras del municipio de Honey y Pahuatlan.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

actividades de CUSTF, así como las acciones de rescates de especies, capacitación de personal y supervisión, tendiente a la protección de este recurso.

Cuadro 34: Especies dentro del área de CUSTF.

Nombre común	Nombre científico	Registro		Nom-059		Avistamiento
		Indirecto	Directo	Categoría	Distribución	
Reptiles						
Víbora de cascabel	<i>Crotalus triceriatus</i>	RP	A/ IM	Ni		Transitando en vereda
Mamíferos						
Conejo	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	RP/EX	A/ IM	Ni		
Ratón de campo	<i>Sigmodon hispidus</i>	RP	A	Ni		En madriguera
Aves						
Azulejo garganta canela	<i>Sialia sialis</i>	RP	A	Ni		En árbol
Capulín gris	<i>Ptiliogonys cinereus</i>	RP	A/ IM	Ni		En árbol
Carpintero bellotero	<i>Melanerpes formicivorus</i>	RP	A/ IM	Pr	Endémica	En árbol
Paloma Asiática Doméstica	<i>Columba livia</i>	RP	A/ IM	Ni		En árbol
Colibrí garganta azul	<i>Lampornis clemenciae</i>	RP	A	Ni		En vuelo
Colibrí Magnífico	<i>Eugenes fulgens</i>	RP	A	Ni		En vuelo
Cuitlacoche	<i>Toxostoma curvirostre</i>	RP	A/ IM	Ni		En árbol
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	RP	A	Ni		En árbol
Gorrión de Lincoln	<i>Melospiza lincolni</i>	RP	A	Ni		En árbol
Jilguero	<i>Myadestes occidentalis</i>	RP	A	Ni		En árbol
Jilguero dominico	<i>Carduelis psaltria</i>	RP	A	Ni		En árbol
Mosquero	<i>Empidonax flaviventris</i>	RP	A/ IM	Ni		En árbol
Mosquero cardenalillo	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	RP	A/ IM	Ni		En árbol
Pájaro carpintero mexicano	<i>Dryobates scalaris</i>	RA	A	Ni		En árbol
Rasca Viejitas	<i>Melozona fusca</i>	RP	A	Ni		En árbol
Tirano tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	RP	A/ IM	Ni		En árbol
Toquí pardo	<i>Pipilo fuscus</i>	RP	A	Ni		En árbol
Tordo cantor	<i>Dives dives</i>	RP	A	Ni		En árbol
Tordo hojos rojos	<i>Molothrus aeneus</i>	RP	A	Ni		En árbol
Tortolita	<i>Columbina inca</i>	RP	A	Ni		En árbol

De las especies indicadas, el grupo de las aves es el mayor representado con 20 especies, lo cual se presenta dentro de la gráfica siguiente.



Gráfica 9: Composición/ especies, sitio de CUSTF.

De lo anterior el 87% de las especies registradas, corresponden al grupo de las aves, el 9% a los mamíferos y finalmente el 4% a los reptiles; de estas especies, 1 de ellas se encuentra listada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, bajo la categoría Pr o protección especial, correspondiente a Carpintero bellotero (*Melanerpes formicivorus*).

Especies bajo status de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el SA

En complemento de lo anterior, del total de especies listada y bajo las categorías de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, cinco de ellas se enlistan bajo la categoría Protección Especial, en tanto 4 consideradas Amenazadas, las cuales se presentan dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 35: Especies bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Nom-059	Ubicación Sitio	Avistamiento	Observación
Anfibios					
Rana	<i>Hyla charadricola</i>	A; Endémica	R	SA	
Rana leopardo	<i>Rana berlandieri</i>	Pr; No endémica			Señalamiento de Pobladores



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Nombre científico	Nombre común	Nom-059	Ubicación Sitio	Avistamiento	Observación
Reptiles					
Lagartija Espinosa del Mezquite	<i>Sceloporus grammicus</i>	Pr; No endémica	ZU	SA	
Mazacuata	<i>Boa constrictor</i>	A; No endémica			Señalamiento de Pobladores
Nauyaca	<i>Atropoides nummifer</i>	A; No endémica			Señalamiento de Pobladores
Mamíferos					
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	A; No endémica	ZU,B	SA, AI, SP	
Aves					
Carpintero bellotero	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Pr; Endémica	B	SA, AI, SP	
Pinzón mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pr; Endémica			Señalamiento de Pobladores
Primavera	<i>Turdus migratorius</i>	Pr; Endémica			Señalamiento de Pobladores
<i>Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010, A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Especial.</i>					

Dentro de las imágenes siguientes, se presentan algunas de las especies identificadas.



Imagen 15: Rana Arborícola de Montaña (*Hyla eximia*); Identificación en margen de río.



Imagen 16: Lagartija espinosa del mezquite (*Sceloporus grammicus*); Identificada en construcción abandonada del poblado de Honey.



Imagen 17: Cacomixtle (*Bassariscus astutus*), Identificación en inmediaciones del poblado de Honey, en árbol de encino.



Imagen 18: Zopilote (*Cathartes aura*) Identificado en carretera federal 160 Honey - Pahuatlan.



Imagen 19: Cuitlacoche pico curvo (*Toxostoma curvirostre*), Identificado en el poblado de Honey.



Imagen 20: Capulinero Gris (*Ptiliogonys cinereus*); Identificado en el sitio del proyecto.

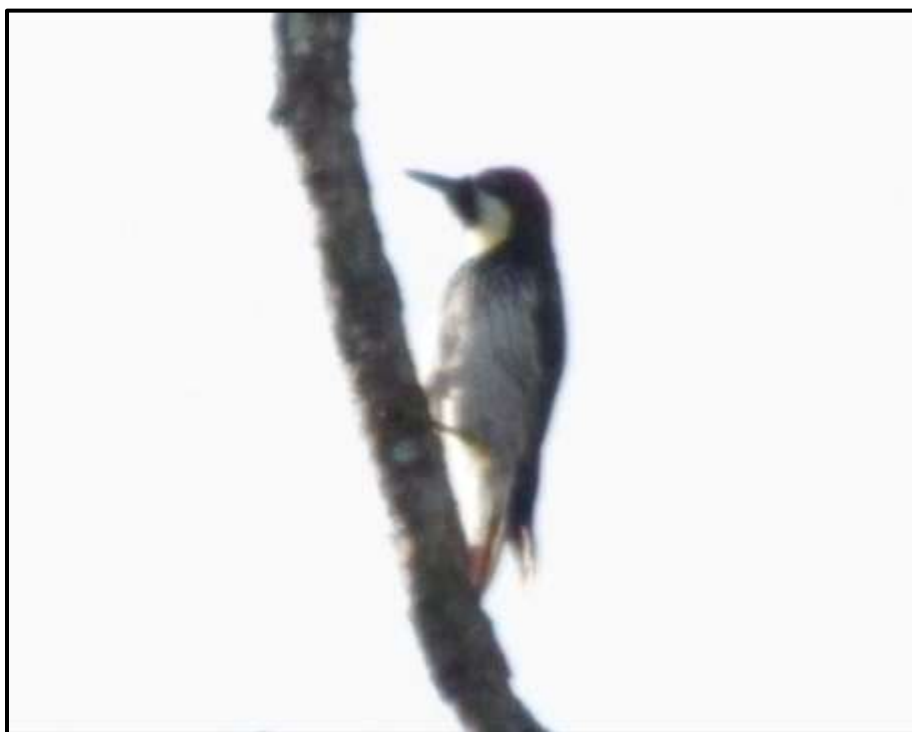


Imagen 21: Carpintero bellotero (*Melanerpes formicivorus*).
Identificada en sitio de proyecto.



Estructura y funcionamiento del SA

Una vez establecidos los elementos de orden físico y biológico en el **SA**, y específicamente dentro del área del proyecto de **CUSTF**, es prudente establecer el funcionamiento del **SA**.

En términos generales, los ecosistemas naturales son el hábitat de una importante diversidad biológica; desarrollan funciones ambientales como la regulación del ciclo hidrológico, captura y almacenamiento de agua, secuestro de carbono, generación y conservación de suelos, mantenimiento de hábitat y refugio de fauna, entre otros; propiciando así mismo, numerosos satisfactores para las poblaciones humanas, tales como alimento, madera para construcción, leña y usos de plantas en diversas actividades, que van del medicinal hasta el recreativo entre otros.

En este sentido la vegetación representa un elemento básico de todo ecosistema, ya que éste alberga al resto de los componentes de la biodiversidad y a su vez, proporciona las condiciones ambientales para la subsistencia de las especies animales, y auxilia a la generación de material orgánico al suelo.

Partiendo de este principio y a pesar del mal manejo de las áreas naturales en el ámbito de influencia del proyecto, considerando en ello las diferentes actividades humanas que ahí se realizan entre las que se pueden señalar:

- Apertura de áreas naturales (eliminación de la vegetación natural) para la realización de actividades agrícolas y/o pecuaria.
- Establecimiento y/o crecimiento de áreas o centros de población, generalmente no regulados.
- Aprovechamientos maderables regulados y no regulados.
- Modificación de la composición de los ecosistemas, considerando la sustitución de especies arbóreas, por aquellas de mayor valor comercial en manejo forestal.
- Ampliación y/o establecimiento de infraestructura.
- Actividades de extracción minera regulada y/o no regulada entre otras acciones.

Existen áreas en diversos estados de conservación, con usos forestales que en el ámbito de influencia del proyecto, cumplen una fusión específica como es el hábitat potencial para una variada gama de especies vegetales como animales, de amplia distribución y endémicas, así como, generalistas y especialistas.



Cabe señalar que existen fragmentos de bosque en buen estado de conservación, en donde es posible observar una riqueza florística de especies, entre estas Bromelias, Orquídeas, Musgos y Helechos entre otras especies, que requieren de ambientes especializados considerado en ello, cobertura de dosel, alta humedad interna en el área (ambientes altamente húmedos), suelos francos, con poca o nula incidencia humana, que el **SA** constituyen áreas inaccesibles.

Otras áreas, presentan la cobertura vegetal arbórea, sin embargo y bajo los mecanismos de planeación de manejo silvícola, mantienen procesos de sustitución de especies hojosas y/o del genero **Quercus**, por especies de rápido crecimiento y de mayor valor comercial, enfocada hacia la especie *Pinus patula*.

En relación con lo anterior y considerando el sitio del proyecto o de **CUSTF** y **AI**, debemos destacar su ubicación en las inmediaciones de centros urbanos, destacando el poblado de **Honey**, en donde la presión del desarrollo urbano, han provocado diversos impactos que han modificado la estructura y composición del bosque (**Bosque de Pino - Encino**) derivado de procesos de extracción de regulada y/o clandestina de productos maderables, que de lo particular a lo general se tiene: una apertura de dosel en diversos grados, un decremento en la humedad del ecosistema, así como una mayor incidencia de luz en el suelo y con ello, la modificación en la composición en cuanto especies arbóreas, arbustivas y herbáceas.

Este escenario también modifica la riqueza faunística del área, y al igual que como sucede con la flora prevalecen especies generalistas, principalmente aves que debido a la capacidad que tienen para cubrir extensas áreas por medio del vuelo, resultan menos susceptibles a la reducción de la cobertura vegetal, incluso algunas son beneficiadas por la presencia de plantas parasitarias, como el muérdago, que les provee de recursos alimenticios; en contraparte las especies sensibles o especializadas a ciertas condiciones ambientales, que generalmente se pueden encontrar en ecosistemas conservados, presentan un proceso que paulatinamente reduce su densidad poblacional.

Los patrones de distribución del bosque que se desarrolla a lo largo y ancho del **SA**, presentan sitios fragmentados y en diversos estados de conservación, como una de las principales afectaciones por la deforestación y cambio de uso del suelo. Estas acciones han sido efectuadas desde hace muchos años y siguen siendo una práctica que va en aumento constante.

En este sentido, la fragmentación es una consecuencia de la deforestación y consiste en la formación de porciones o pedazos de bosque que quedan aislados



y rodeados de una matriz de paisaje, transformados a otros tipos de cobertura (cultivos, pastizales, carreteras y asentamientos humanos principalmente), perdiendo conectividad entre ellos, (Bennett, 1998; Fahrig, 2003), tal y como sucede en la zona de estudio.

Aunque los bosques muestran gran resiliencia a los cambios ambientales y a los disturbios naturales (Whitmore, 1990), la pérdida y la fragmentación del hábitat, así como el cambio de uso del suelo, está ocurriendo a escalas y tasas sin precedente, a causa de las actividades humanas. La mayoría de las especies vegetales tienen poca o ninguna adaptación a estos tipos y tasas de disturbio, por lo que es de esperar una reducción de la diversidad de especies y cambios en la composición taxonómica y funcional de estos bosques a corto, mediano y largo plazo.

Lo anterior aunado a la modificación de gran parte de los ecosistemas, derivado de los procesos de manejo forestal, que están y han sustituido las especies nativas, en este caso del genero *Quercus*, por especies de coníferas de rápido crecimiento, considerando en ello el *Pinus patula*.

En términos generales, se pueden predecir cambios en un fragmento de bosque como consecuencia del aislamiento, de la reducción del área de hábitat y de los efectos de borde (Bennett, 1998). Los efectos de borde, una de las consecuencias mejor estudiadas de la fragmentación del bosque, ocurren cuando la transición entre dos ecosistemas adyacentes y disímiles se da en un límite o borde abrupto y bien definido (Murcia, 1995). Estos efectos pueden diferenciarse en efectos abióticos (que implican cambios ambientales en el bosque causados por la proximidad a un hábitat agrícola), efectos biológicos directos (que ocurren porque las especies demuestran diversas respuestas al hábitat del borde) y efectos biológicos indirectos (que ocurren porque los procesos ecológicos como la depredación, la polinización y la dispersión de semillas se modifican debido a la proximidad del borde), (Murcia, 1995).

Por otra parte, los fragmentos de bosque que logran desarrollarse en la zona, no tienen un manejo adecuado para su conservación, están sujetos a usos humanos, como la extracción de madera y leña. Actualmente el ecosistema presente en el SA se encuentra en condiciones ambientales negativas en su mayor parte, pues la cubierta vegetal original ha sido reducida y/o modificada casi en su totalidad o se encuentra mezclada con vegetación secundaria, lo cual ha creado una serie de modificaciones micro climáticas que reducen la capacidad de desplazamiento de un hábitat a otro, para la mayoría de las especies de vertebrados terrestres, principalmente herpeto faunísticas, que se desplazan con mayor lentitud que el



resto de los gremios vertebrados, de esta forma las poblaciones que aún existen en el área se fragmentan y se enfrentan en procesos de extinción local.

A pesar de todo lo anterior, el desarrollo del proyecto no generará impactos ambientales drásticos, más de los que ya se han provocado con antelación, por ello es muy recomendable que de llevarse a cabo, se deberá tomar en cuenta las medidas de mitigación expuesta en este documento, concernientes en acciones de rescate y reubicación de flora, así medidas de protección de suelos y reforestación de áreas²¹, bajo un proceso paulatino de **CUSTF**, con la finalidad de salvaguardar la integridad de algunas especies indicadoras de conservación y poder atenuar en lo posible, los impactos ambientales que pudiera generar el proyecto por la extracción de vegetación. De igual manera para la fauna silvestre, deberán realizarse actividades que permitan su protección y con ello, reducir cualquier afectación a las poblaciones que aún sobreviven en el área.

Finalmente se puede establecer que este estudio, aporta datos sobre la diversidad en la composición florística que se encuentra dentro del bosque. Adicionalmente se presenta un panorama del estado en que se encuentra la vegetación, de lo que se observa la necesidad de realizar estudios del ecosistema desde diversos enfoques. Sin embargo, esta información por sí sola no es suficiente, si no se analizan las causas económicas y sociales por las cuales se llega a esta situación, y las políticas de manejo del estado y municipio, tendiente al desarrollo sustentable en el ámbito regional del proyecto, y poder así, generar acciones correctivas que beneficien tanto a la infraestructura, los habitantes, como al entorno físico y ambiental.

IV.2.3 Paisaje

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales; uno considera el paisaje total y lo identifica con el conjunto del medio, contemplando a éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire) y vivos (plantas, animales y hombre), del medio (Conesa Fernández. 2000).

²¹ Debe mencionarse, que los aprovechamientos regulados prevén en su operación, la mitigación de impactos ambientales y sustitución de áreas afectadas (restaurando una superficie generalmente similar a la proyectada), así como la restauración del área afectada con el abandono del proyecto.



Otro considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio (Conesa Fernández. 2000).

En base a lo anterior podemos establecer que hay una inclinación más certera hacia el enfoque de la unidad paisajística, por lo cual y para valorarlo, se tendrán que considerar la descripción de componentes, entre los cuales podemos establecer: la visibilidad, calidad paisajística, agua, naturalidad, actuaciones puntuales, actuaciones lineales, singularidad, fragilidad y frecuencia humana.

Por otra parte y relativo a los procesos ecológicos, este concepto es entendido bajo otra perspectiva. El paisaje, entendido como un territorio de características heterogéneas, comprende un mosaico de espacios naturales y antrópicos que definen patrones espaciales y temporales como resultado de complejas interacciones entre factores físicos, biológicos, sociales y económicos. Que suponen una relación entre la configuración espacial y los procesos ecológicos (Forman & Godron 1986; O'Neill et al. 1988; Forman 1995). En este contexto, los cambios de uso-cobertura del suelo transforman los espacios rurales, los procesos ecológicos y los patrones de biodiversidad (Turner 1990; Collado & Dellafiore 2003; Saunders et al. 1991).

Según el modelo de Forman (1995), el paisaje se compone de tres elementos espaciales: los parches, los corredores y la matriz. El tamaño y la configuración de estos elementos dentro del paisaje definen la estructura del mismo.

Bajo los elementos señalados, puede establecerse el análisis del paisaje considerando una perspectiva descriptiva, así como ecológica, las cuales y en su ámbito de gestión, deben mantener congruencia derivada de su ámbitos de estudio.

En este sentido y en el presente estudio, se aborda el análisis del paisaje desde una óptica descriptiva y ecológica, considerando en ello, los diversos ámbitos de superficie definidas; sitio del proyecto o de **CUSTF, AI y SA**.

IV.2.3.1. Descripción del paisaje

El componente subjetivo en la descripción del paisaje, dificulta encontrar un método efectivo para su medición. Es por ello que existen diversas metodologías para su desarrollo, sin embargo, su coincidencia radica en los aspectos análisis de los cuales se tiene: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.



Bajo los elementos señalados, se establece la descripción del paisaje en el ámbito de influencia del sitio del proyecto.

Visibilidad

El estudio del paisaje se enfoca básicamente en las cualidades del medio en su conjunto (rocas, aire, agua, plantas, animales y hombre), para la determinación de las cuencas visuales estará en función de la visibilidad que brinde el territorio, es decir, la calidad de apreciación que brinde un área determinada desde un punto dado.

En este sentido, las cuencas visuales pueden determinarse en base a la topografía, altitud, pendiente, orientación, condiciones climáticas, transparencia de la vegetación y accesibilidad.

Bajo la apreciación de cuencas visuales, el proyecto de extracción y aprovechamiento de **Arcillas Amarillas** a **Cielo Abierto (Banco de Materiales)** en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey**, considerando en ello una superficie total del proyecto de **4.31 ha**, está caracterizado por un paisaje de clima **Templado Húmedo con Abundantes Lluvias en Verano**, enmarcado dentro de la provincia geográfica del Eje Neo volcánico.

Cuadro 36: Características de ubicación del sitio.

Tipo	Sub provincia
Clima	Templado húmedo con abundantes lluvias en verano
Provincia fisiográfica	Eje Neo volcánico

Lo anterior con diversos grados de afectación por la acción del hombre, considerando en ello: el establecimiento de centros urbanos no regulados en su crecimiento y desarrollo, minería no regulada, la ganadería extensiva de bovinos y caprinos, agricultura con perturbaciones en los ecosistemas naturales colindantes, como influencia negativa en el paisaje, ejerciendo impactos en las especies vegetales del área especialmente leñosas y semileñosas.

Por las condiciones la visibilidad del sitio del proyecto es discontinua, es decir, que se pueden apreciar todas las características físicas y biológicas en un rango de distancia de hasta 2 km y con una buena calidad visual, que se corta con la incidencia de los Lomeríos, Lomeríos Suaves y Lomeríos Escarpados y Sierra

Volcánica de Laderas Tendidas. Dentro de la imagen siguiente, se establece el rango visual presente en el **SA**, o ámbito de influencia del proyecto.



Imagen 22: Rango de visibilidad desde el sitio del proyecto.

Calidad Paisajística

En lo que respecta a este parámetro, existen tres elementos que tienen que ser verificados:

- Características intrínsecas.
- Calidad visual del entorno inmediato.
- Calidad del fondo escénico.

Considerando los parámetros indicados y basado en las condiciones del área de incidencia del proyecto, podemos establecer lo siguiente: Las características intrínsecas del paisaje, incidentes en el sitio del proyecto y **SA**, se basa en las condiciones naturales y sus alteraciones, dominadas por Bosques de manera específica Bosque Mesófilo de Montaña (**BMM**) y Bosque de Pino – Encino, con inserciones de áreas abiertas a la agricultura y ganadería, así como centros urbanos (poblados), áreas de infraestructura (camino y líneas de transmisión eléctrica), caminos vecinales y áreas de aprovechamientos mineros (regulados y

no regulados), en un entorno fisiográfico conformado por *Sierra Volcánica de Laderas Tendidas*, lo cual genera un horizonte paisajístico corto, en áreas englobadas por sierras.

Es así que las que la calidad visual en el entorno inmediato es altamente variable, dado la mezcla de la diversidad de condiciones presentes en un horizonte corto; en otras palabras y en microcuencas, se tienen áreas naturales con áreas alteradas, poblados e infraestructura, en ambientes limpios de polución altamente húmedos, lo que le confiere una estructura paisajística única visualmente aceptable.

Siendo un horizonte paisajístico corto, el fondo escénico es inmediato y se conforma por parteaguas (lomeríos), los cuales presentan un mosaico variado de condiciones que van desde rodales o sitios de vegetación natural conservada, a sitios alterados por actividades agrícolas y/o de urbanismo, manteniendo con ello condiciones similares al entorno inmediato.



Imagen 23: Calidad paisajística que se puede lograr, en conjunción de los elementos componentes, naturales, urbanos y naturales alterados, desde diferentes sitios (sitio del proyecto imagen superior y carretera de acceso imagen inferior).



Basado en lo anterior, a continuación se presentan los diversos elementos que han moldeado la conformación del paisaje, en el ámbito de influencia del sitio del proyecto.

Agua

Como se ha establecido, el sitio del proyecto se localiza dentro de la Sub Cuenca ***Río San Marcos***, de manera específica, en uno de sus puntos de inicio (en el Estado de Puebla), así como en uno de sus puntos de mayor altura; lo cual y aunado a las características de alta humedad de la zona, le confiere características de captación de agua, la cual fluye a través de diversos cauces aguas abajo.

En este punto las corrientes de inicio de tercer y cuarto orden, conforman una red intrincada de cauces que en su conjunto, adquieren una forma alargada sin problemas de avenidas fuertes; fluyen hacia el sur aguas abajo hacia el valle en las inmediaciones del estado de Hidalgo.

Naturalidad

En lo que respecta a este elemento, la actuación humana ha sido de suma importancia dado los cambios estructurales en las áreas naturales del **SA**; es decir se tienen grandes afectaciones en el ámbito regional, lo que ha traído consigo una modificación al paisaje.

Se ha alterado el ecosistema por el desarrollo de actividades agrícolas, obras civiles y centros urbanos (no planificados), pastoreo, extracción de leña para la construcción y alimentación, así como afectaciones por procesos mineros entre otras actividades no reguladas.

Lo anterior previsiblemente en aumento, lo cual pone en riesgo y en primera instancia, los ecosistemas aledaños a las áreas urbanas o poblados, demeritando la calidad paisajística.



Imagen 24: Actuación humana en el ámbito de influencia del proyecto (áreas naturales con pastoreo, actividades agrícolas y desmontes en general.

Actuaciones puntuales

En el ámbito de influencia del sitio del proyecto, se tienen diversas actuaciones puntuales, en donde ha sido removida la vegetación natural con la finalidad de establecer diversas actividades antrópicas.

Este efecto se presenta en el ámbito colindante con el proyecto; en donde se tienen actividades puntuales caracterizadas por el desmonte, a fin de generar actividades agrícolas, pecuarias, de establecimiento de casas habitación, sitios de extracción minera, aprovechamientos forestales, infraestructura, accesos entre otras. Dentro de la imagen siguiente se presentan las actuaciones puntuales en el SA del proyecto.

En relación con ello, dentro de la imagen siguiente, se presenta el SA, el predio de localización del proyecto, así como el polígono de CUSTF, a lo cual se establece en forma de ejemplificar, algunos elementos puntuales, así como el principal elemento lineal.

- 1-2: Corresponde a sitio de recreación.
- 3: Áreas afectadas por procesos mineros.



Imagen 25: Ejemplo de Actuaciones puntuales.

Actuación lineal

En este tipo podemos mencionar las obras ya presentes cuya trayectoria es larga; en este sentido, se puede establecer las líneas de transmisión eléctrica y las

carreteras alimentadoras de acceso, teniéndose como referencia el camino federal 106 Honey - Pahuatlán, lindante en el sitio del proyecto.



Imagen 26: Actividades lineales; Carreteras de Primer orden (Honey - Pahuatlán) y carreteras de acceso o de herradura.

Singularidad

Es importante mencionar este parámetro, ya que en el paisaje de este ambiente altamente húmedo y poco igualado, se presentan elementos de flora singulares compuesto por Bosque de Pino - Encino y Bosque Mesófilo de Montaña, en donde se conjugan elementos leñosos y semi leñosos, con especies arbóreas de hasta 30 m de altura, en rodales compactos, con la incidencia de cañadas y lomeríos, que brindan un aspecto escénico único por su originalidad de este paisaje. Un ejemplo de esta combinación de singularidades es de cómo los factores ambientales de pendiente y vegetación, dan ambientes especiales.

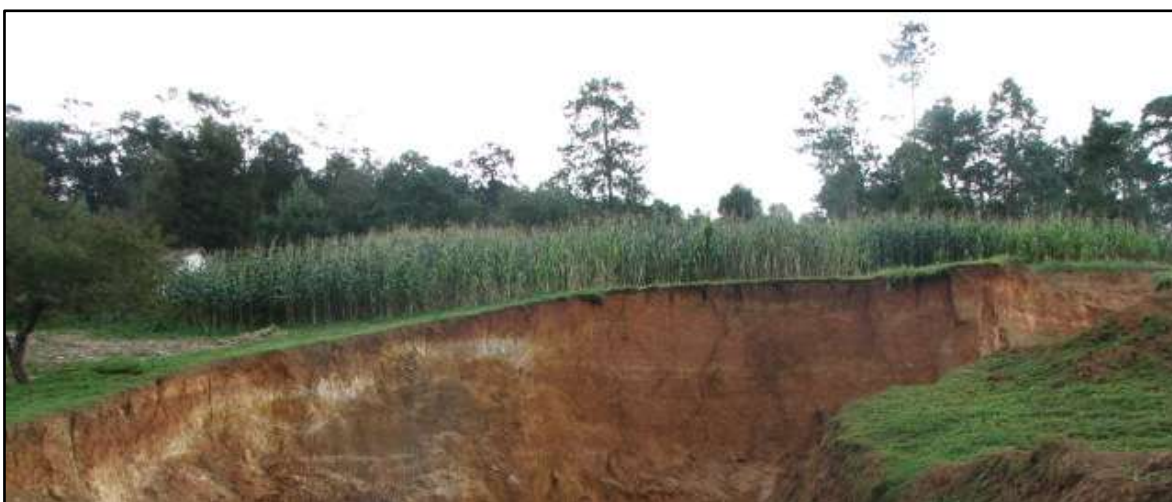


Imagen 27: Singularidad del ecosistema (elementos escénicos con elementos de bosque de Pino - Encino).

La Fragilidad Visual

Con este elemento se hace referencia a la capacidad del paisaje, para absorber los cambios que en él se producen. Sabemos que todo ecosistema es frágil y que un daño severo provoca pérdidas irreparables en suelo, flora y fauna. En este sentido estas áreas naturales no es una excepción; se sabe que a mediano y largo plazo el bosque tiende a absorber los cambios o impactos, sin embargo con medidas oportunas y adecuadas, hay una mejor tendencia a recuperarse de los cambios.



Basado en lo anterior, con la condición natural presente, estos bosques mantienen su condición natural todo el año, lo cual y a la postre, radica en los procesos de resiliencia del ecosistema.

En este sentido muchas de las acciones y/o actividades no reguladas, realizadas por los pobladores de la región y en su momento abandonadas, tales como aprovechamiento maderables, extracción de arcillas, apertura de bosques para la realización de agricultura entre otras, son reabsorbidas por el ecosistema, generando en primera instancia, áreas naturales en sucesión secundaria.

Otro aspecto a resaltar, es el mantenimiento de las condiciones naturales en las áreas inaccesibles (sierras, cañadas y áreas altamente pedregosas), con lo cual se garantiza el mantenimiento de los ecosistemas.

Frecuencia Humana

La frecuencia y presencia humana en el área es alta, dado que el ámbito de influencia del proyecto, se ubica en las inmediaciones del poblado Honey, cabecera municipal del poblado del mismo nombre, con lo cual el ecosistema se ve afectado por actividades agropecuarias (pastoreo), extracción de leña, así como de arcillas principalmente.

Calidad paisajística con respecto a la actividad por desarrollar

El paisaje como componente ambiental, conjuga la armonía de la interacción visual o arquitectónica de los diversos elementos geométricos, texturas y formas que conjugan cada campo de visión, desde diversos puntos geográficos que en suma se denominan cuenca visual.

Es necesario destacar que el enfoque de análisis de este componente ambiental, se refiere al paisaje visual o arquitectónico. Se reconoce que la valoración de la configuración estética del paisaje, se hace desde un punto de vista social, a diferencia del concepto de paisaje ecológico, que apunta a la conservación y continuidad de las poblaciones de especies, que conforman los bosques según diversas etapas sucesionales.

Bajo la premisa anterior, se desprende que la fragilidad del paisaje indica la vulnerabilidad o el grado de deterioro, que puede experimentar la configuración estética de una zona natural, ante determinadas actividades asociadas; en este



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

caso, con el aprovechamiento de **Arcillas Amarillas**, que alteran considerablemente los atributos de armonía visible del paisaje, cuyos efectos pueden ser temporales o duraderos.

De lo anterior, la vulnerabilidad del paisaje visual dentro del área del proyecto, se basa en la evaluación de los siguientes factores:

- **Biofísicos:** los cuales consideran la vegetación, fauna, relieve local, pendiente y diversidad estética, dada por el contraste y altura de la vegetación.
- **Accesibilidad visual:** indica si el área del proyecto, es altamente visible en el ámbito regional.
- **Visualización:** tamaño, forma y compacidad de la cuenca visual.
- **Singularidad:** si la cuenca visual considerada, integra o contiene elementos únicos que deben ser resguardados.

Así mismo, se consideran cinco valores de vulnerabilidad para los factores de evaluación.

- 1: Riesgo mínimo.
- 2: Condiciones normales.
- 3: Aceptable bajo condiciones normales de acuerdo con la actividad por desarrollar.
- 4: Riesgosa.
- 5: Altamente riesgosa.

A partir de lo anterior se considera la siguiente matriz tendiente a establecer la afectación en la armonía visual.

Cuadro 37: Afectación en la armonía visual.

Factor	Vegetación	Fauna	Red hidrológica	Orografía (pendiente)	Diversidad estética	Total
Biofísicos	3	3	3	4	3	16
Accesibilidad Visual	1	1	1	1	1	5
Visualización	3	3	3	3	3	15
Singularidad	3	3	1	1	1	7

Basado en el cuadro anterior y de manera puntual se tiene los siguientes resultados:



- En lo concerniente a los factores biofísicos se alcanzó un valor de 16, valor más alto, lo cual nos indica un alta vulnerabilidad de los elementos biofísicos, explicable por la actividad a desarrollar; sin embargo este efecto se prevé realizar en etapas a fin de mitigar los efectos adversos al ecosistema; cabe destacar que los riesgos son aceptables, dado que la extracción del producto será mecánica, con lo cual no se utilizara agua y/o sustancias químicas para el beneficio del producto, así mismo, no se utilizaran explosivos para su extracción, con lo cual no se añadirán otros efectos adversos al ecosistema.
- Considerando la accesibilidad visual, se tiene un riesgo mínimo, dado que la localización del predio o área del CUSTF propuesto, solo es visible en el área de incidencia del proyecto.
- Referente a la visualización alcanza un valor alto, dado que el proyecto, altera en gran medida la compacidad visual de la micro cuenca; sin embargo y al igual que en primer caso, son condiciones normales dado la existencia de diversas áreas de extracción de arcillas en el ámbito de influencia de proyecto.
- En lo concerniente a la singularidad alcanza un valor alto; en este sentido se aprecia la condición natural presente, en donde se insertan elementos de Bosque de Pino – Encino.

En conclusión de lo anterior, el proyecto altera significativamente la armonía visual del entorno local, sin embargo la alteración paisajística desde una visión social, se mantiene dentro de los estándares de acuerdo con el proyecto por desarrollar, dado que es una actividad común en el sitio o ámbito regional, siendo mecánico su procesos de beneficio, sin el uso de procesos químico y/o con el uso de agua, por lo que no generará procesos contaminantes.

IV.2.3.2. Evaluación del paisaje visual, Sitio de CUSTF Y AI

Con el fin de estimar la calidad visual del paisaje se llevó a cabo una evaluación en campo, basada en la ponderación de ocho factores representativos del paisaje (Geomorfología, Vegetación, Fauna, Agua, Color, Fondo Escénico, Singularidad o Rareza y Actuaciones Humanas). Para ello se seleccionaron cinco sitios de muestreo, mismos que fueron caracterizados en función de las condiciones y naturaleza de los factores antes mencionados. Para ello se utilizó una matriz guía que describe cinco niveles de calidad paisajística;

La superficie de cubrimiento considero en primera instancia el sitio del proyecto y en segundo término el AI. La ubicación espacial de los cinco sitios de muestreo se indica en el siguiente mapa.



Figura 28: Área de cobertura y sitios de evaluación.

El procedimiento seguido para evaluar la calidad visual del paisaje dentro del área considerada, se numeran a continuación:

1. Primeramente y previo a la salida de campo, se generó una matriz paisajístico-descriptiva, que funge como guía para la evaluación de los ocho factores representativos del paisaje visual.
2. Se seleccionaron cinco sitios de muestreo, ubicándolos de forma selectiva, a fin de considerar todas las zonas del **Al**. En este caso y considerando las condiciones del sitio y la distribución realizada, se puede establecer que se trata de un muestreo altamente representativo.
3. Es muy recomendable que la dinámica de ponderación la realice un grupo multidisciplinario, con la finalidad de obtener resultados con diversos enfoques.
4. Los ponderadores, estrictamente deben contar con conocimientos suficientes sobre cada uno de los factores evaluados.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

- Es importante que durante la asignación de los valores a cada factor, se mantenga un alto nivel de objetividad, para evitar sesgos en los resultados obtenidos.
- Durante la evaluación se debe considerar, conseguir la mejor ubicación posible, tratando de tener una adecuada visibilidad del panorama. Se recomienda que el campo visual este en el orden de los 200-500 m de radio.

A continuación se muestra la matriz utilizada para la evaluación en campo del paisaje visual. Se indica en ella los valores cuantitativos, con sus respectivas descripciones para cada caso:

Cuadro 38: Factores de evaluación de la calidad del Paisaje.

Factores	Calidad visual del paisaje				
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
Geomorfología	Relieve con formas poco comunes o ampliamente llamativas: Cadenas montañosas con riscos, cañadas, cañones, monolitos, etc. Valles con sistemas de dunas o elementos rocosos de gran tamaño.	Formas erosivas naturales interesantes. Relieve del terreno amplio, pero sin llegar a formar sistemas montañosos. Las formas en el terreno son llamativas, pero no de grado excepcional.	Terreno que llega a formar colinas o valles con elementos moderadamente destacados.	Relieve en el terreno que puede llegar a formar pequeñas colinas o valles con suaves depresiones.	Planicies sin ningún elemento atractivo visualmente como depresiones, cañones, formaciones rocosas, etc.
Valor	5	4	3	2	1
Vegetación	Componente florístico sin alteración aparente. Los elementos que la componen muestran atractivas y numerosas texturas, formas, tamaños, colores, etc.	Vegetación natural con muy bajo o inapreciable impacto por el hombre. Muestra variables importantes en la textura, formas, tamaños y colores en los elementos florísticos que la componen.	Texturas, tamaños, colores y formas de los elementos florísticos de una variabilidad moderada. La vegetación presenta un evidente, aunque moderado impacto en su composición, cobertura, arreglo y configuración natural.	Las variaciones en las características de los elementos que componen la vegetación son bajas. Las condiciones de la vegetación natural se aprecian alteradas de forma importante, tanto en la composición, como en la cobertura y configuración de sus componentes florísticos.	Terreno sin presencia de vegetación o vegetación compuesta de elementos alóctonos o secundarios. Las texturas, formas, tamaños y colores en los elementos florísticos no muestran un atractivo visual de importancia.
Valor	5	4	3	2	1
Fauna	Presencia visual o auditiva de manera permanente de diferentes grupos faunísticos, tanto vertebrados como invertebrados. Especies altamente llamativas que pueden, o no, formar grandes congregaciones.	Presencia constante de fauna silvestre moderadamente llamativa, que puede, o no, formar grandes congregaciones.	Presencia moderada de fauna silvestre que no forma grandes congregaciones.	Presencia ocasional de distintos grupos de fauna silvestre que pueden, o no, ser atractivas visual o auditivamente. Ocasionalmente se puede llegar a ver fauna nociva como ratas de ciudad, o fauna doméstica o exótica como perros, ganado, gatos, etc.	Presencia nula o casi nula de fauna silvestre atractiva. Ocasionalmente se puede ver fauna nociva como ratas de ciudad, o fauna doméstica o exótica como perros, ganado, gatos, etc.
Valor	5	4	3	2	1



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Factores	Calidad visual del paisaje				
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
Agua	Elemento que realza en extremo el atractivo visual del paisaje. Puede presentarse como lagunas, lagos, ríos, arroyos, cascadas, etc. En todos los casos el agua se muestra limpia y sin malos olores.	Elemento que realza medianamente la calidad visual del paisaje. Los cursos o cuerpos de agua no resultan tan espectaculares ni contrastan fuertemente con el resto de elementos paisajísticos. El agua se muestra limpia y sin malos olores.	Cuerpos o corrientes de agua pequeños que pueden ser perennes o intermitentes realzando moderadamente la calidad visual del paisaje. El agua se aprecia levemente contaminada y con mal olor.	Corrientes o cuerpos de agua poco contrastantes que usualmente son intermitentes. Sus aguas se aprecian contaminadas en una medida importante y presentan mal olor.	Corrientes o cuerpos de agua ausente, efímera, intermitente, perenne o poco perceptible que apenas realzan la calidad visual del paisaje. Sus aguas se muestran muy contaminadas y con olores nauseabundos.
Valor	5	4	3	2	1
Color	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve. Este factor se ve altamente dominante en el paisaje.	Combinación interesante de colores que agregan un importante valor a la calidad visual del paisaje, pero no se muestra como factor dominante.	Moderada combinación y realce del factor color en el paisaje.	Poca combinación de colores en el paisaje. Los tonos suelen ser apagados y poco contrastantes.	Totalidades de colores apagados y casi monocromáticos, que no realzan la calidad visual del paisaje.
Valor	5	4	3	2	1
Fondo escénico	El paisaje circundante a la superficie de muestreo realza fuertemente la calidad visual del paisaje. Habitualmente el fondo escénico se compone de macizos montañosos conservados.	El paisaje circundante a la superficie de muestreo se compone de elementos montañosos de calidad aceptable, realzando la calidad visual del paisaje.	El paisaje circundante a la superficie de muestreo se compone de una topografía que puede, o no, superar a las colinas en relieve. La vegetación se encuentra moderadamente aceptable. Se pueden llegar a ver elementos antrópicos como casas o tierras de cultivo.	El paisaje circundante a la superficie de muestreo se compone de elementos poco atractivos. Es posible visualizar casas, tierras de cultivo, ganado en pastoreo, etc.	El fondo escénico se compone total o casi en su totalidad de elementos antrópicos como casas, carreteras, tierras de cultivo, zonas pecuarias, etc.
Valor	5	4	3	2	1
Singularidad o rareza	Paisaje de alta singularidad que muestra elementos paisajísticos únicos o poco usuales.	Paisaje poco común a nivel regional. Los elementos compositivos denotan una alta armonía.	Paisaje común a nivel regional, pero a nivel local resulta atractivo. Puede presentar algunos elementos compositivos particulares que resalta su calidad visual.	Muy común a nivel regional. A escala local suele presentar un atractivo moderado. Los elementos que lo componen resultan en su mayoría homogéneos.	Muy común incluso a nivel local. Los elementos que lo componen, además de ser comunes, resultan poco atractivos en el paisaje.
Valor	5	4	3	2	1
Grado de alteración humana	Paisaje sin evidencia de alteración humana.	La calidad escénica natural se encuentra modificada ligeramente llegando a ser poco perceptible a simple vista	La intervención humana es evidente a simple vista. Los elementos antrópicos resultan medianamente negativos a la calidad visual.	Los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente la calidad visual al paisaje	La calidad del paisaje se ve completamente dominado por elementos de origen humano que afectan negativamente su valor visual.
Valor	5	4	3	2	1

Como procedimiento final, se generó una escala de calidad paisajística para asignar los valores a los diferentes factores del paisaje. Dicha escala se presenta tanto en términos cualitativos como cuantitativos, según los rangos mínimo (8) y máximo (40) de calidad, de acuerdo a un paisaje en total deterioro y uno, en óptimas condiciones respectivamente.

Cuadro 39: Escala de calidad paisajística.

Tipo	Escala
Muy alta	33.6 - 40
Alta	27.2 - 33.5
Media	20.8 - 27.1
Baja	14.4 - 20.7
Muy baja	8 - 14.3

Resultados

En referencia a los resultados obtenidos, el área de estudio presenta una calidad paisajística baja, alcanzado apenas una puntuación de 18.6 según la escala planteada. Se observaron algunas diferencias entre los cinco sitios de muestreo, sugiriendo que existe cierta homogeneidad, con respecto a las condiciones y características de los componentes evaluados.

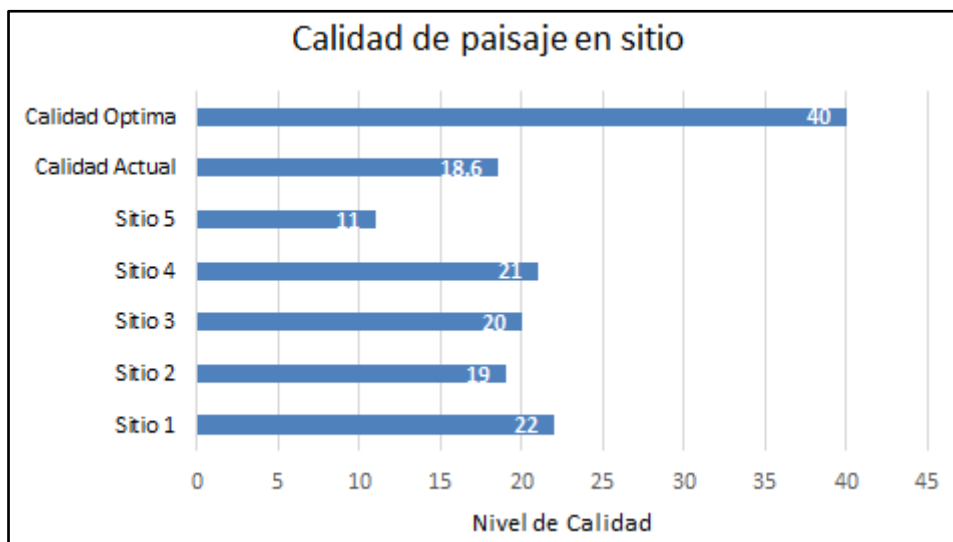
En la siguiente tabla se indican los valores asignados a cada factor, mostrando además la calidad del paisaje por sitio y para el área total.

Cuadro 40: Calidad paisajística promedio por factor y valor absoluto

Factor	Sitio					Calidad Paisajística Promedio
	1	2	3	4	5	
Geoformas	4	4	4	2	1	3
Vegetación	3	2	2	2	2	2.2
Fauna	2	2	2	3	1	1.6
Agua	3	3	3	3	1	2.6
Color	2	3	3	3	3	2.8
Fondo escénico	3	2	3	3	1	2.4
Singularidad o rareza	2	2	2	2	1	1.8
Actuaciones humanas	3	1	3	3	1	2.2
Calidad del paisaje por sitio	22	19	20	21	11	18.6

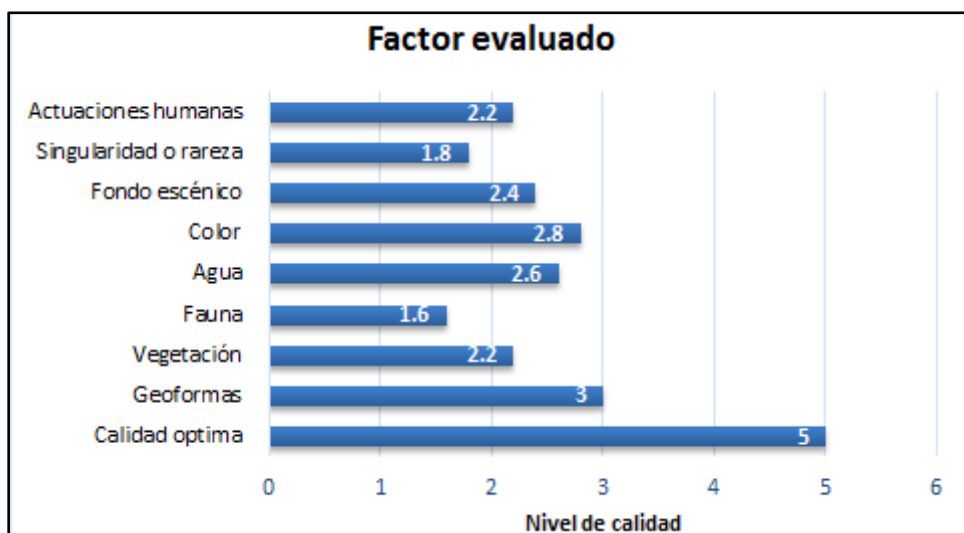
De manera particular, de los cinco sitios de muestreo evidentemente el sitio 1 presentó el valor más alto con 22 puntos, ubicándolo en el extremo inferior de la escala de calidad paisajística media, pero con cierta tendencia a una calidad baja. Caso contrario, el sitio 5 obtuvo el menor puntaje alcanzando apenas un valor de 11 puntos situándose en la escala de calidad muy baja, lo que indica

un deterioro casi total de los componentes naturales del paisaje. Los tres sitios restantes presentan valores entre bajos y medios.



Gráfica 10: Calidad de paisaje por sitio.

En complemento su complemento de los ocho factores evaluados el valor promedio fue de 2.32, de los cuales el menos representativo fue la fauna obteniendo un valor promedio de 1.6 en una escala máxima de 5 puntos. Los factores restantes se concentraron entre valores de 1.8 a 3 puntos, de lo cual las geoformas contribuyeron en el promedio total con 3 puntos, debido a que no presentaron modificaciones.



Gráfica 11: Nivel de calidad por factor evaluado.



Como se ha establecido, el área evaluada corresponde al sitio del proyecto o de **CUSTF**, así al **AI**, en donde se tiene como vegetación natural Bosque de Pino – Encino, sobre lomeríos suaves con pendientes moderadas del 5 al 35% de inclinación, que se inserta entre los diversos poblados del norte del SA y el poblado de Honey; lo anterior como elementos fundamentales que establecen la condición actual de esta área.

De lo anterior deben destacarse las diversas intervenciones antrópicas en el ecosistema, considerando en primera instancia la aplicación de métodos de manejo silvícola y/o forestal (acentuado en el sitio de **CUSTF**), a la par de actividades de clandestinaje, que orientan hacia la corta o extracción de las especies de coníferas y posteriormente a especies del género *Quercus*, lo cual ha motivado la modificación de la estructura y composición del ecosistema.

En el primer caso, la apertura de dosel derivado de la eliminación de arbolado adulto y de estratos inferiores de hasta un 80% de cobertura, ha provocado la disminución árboles de especies de coníferas y encinos, con alteraciones en los tres estratos de vegetación. En tanto y en lo referente a la composición del ecosistema, se ha incidido la sustitución de especies, fomentando el desarrollo de aquellas de rápido crecimiento y valor económico (*Pinus patula*).

Elementos incidentes en una calidad paisajística baja, con un valor estimado de 18.2; en este sentido y con las modificaciones en la composición y estructura de la vegetación, se tienen la consecuente pérdida de hábitat de especies faunística, modificando con ello sus hábitos de comportamiento y desplazamiento. En suma de lo anterior la disminución de la singularidad ecosistémica del sitio, con ello el color y fondo escénico.

Procesos incidentes en el ámbito de influencia del poblado de Honey, dado la alta concentración poblacional en la región, aunado a su elevado índice de marginación, que incide en el uso no sustentable de recursos, degradando en este aspecto el fondo escénico.

IV.2.3.3. Análisis de los patrones espaciales del paisaje en el SA

Con la finalidad de establecer la inclusión del paisaje como elemento aglutinador de las características del medio físico, así como la capacidad de asimilación que éste tiene con respecto a los efectos derivados de la ejecución del proyecto de **CUSTF**, se estableció una metodología basada en la inclusión del patrón espacial del SA.



En este sentido se consideró la composición de este ámbito de superficie, a través de los múltiples elementos que interactúan y se repiten en esta área, comprendiendo un mosaico de espacios naturales y antrópicos que definen los patrones espaciales de composición del paisaje.

De acuerdo Forman (1995), el paisaje se compone de tres elementos espaciales: los parches, los corredores y la matriz²². El tamaño y la configuración de estos elementos dentro del paisaje definen la estructura del mismo.

Basado en lo anterior, se aplicaron métricas del paisaje a fin de determinar su composición, configuración y diversidad, a partir de variables como área, número de parches y tamaño de parches (máximo, mínimo y promedio), así como índices, de los cuales se tienen Índice de parche mayor, Índice de forma del paisaje, Media de la Dimensión Fractal de los Parches, Índice de Yuxtaposición, Índice de Diversidad de Shannon e Índice de Diversidad de Simpson.

Del análisis establecido, el **SA** en una de sus áreas presenta una elevada fragmentación ecosistémica, en tanto en otra, una matriz compuesta por una bosques naturales, en diversos grados de alteración, divididos por el poblado de Honey y la carretera federal 106 Honey – Pahuatlán, que deriva de los diversos uso de suelo en el **SA** así como de las distintas intervenciones antrópicas, lo cual se aborda de manera detallada a continuación.

Metodología para el Análisis espacial del paisaje a nivel del SA

Para el análisis espacial del paisaje en el **SA**, el método empleado se basó tres etapas generales; la primera de ellas considera la generación del Mosaico Paisajístico y la Composición General del Paisaje, posteriormente la determinación de la complejidad, configuración y diversidad paisajística, y finalmente el análisis y presentación de los resultados.

²² Bajo este modelo los parches son unidades homogéneas de terreno con características que permiten distinguirlo o diferenciarlo claramente de lo que lo rodea; los corredores son elementos lineales del paisaje que se definen como “franjas” estrechas de terreno que se diferencian de la matriz a ambos lados; finalmente la matriz se compone del elemento más extensivo y más conectado del paisaje, y que por tanto juega el rol dominante en el funcionamiento del mismo.



Mosaico paisajístico y la composición General del Paisaje

El **Mosaico Paisajístico** corresponde al total de parches, corredores y/o matrices de las diferentes clases de paisaje definidas, las cuales se encuentran en la superficie considerada, que en este caso corresponde al área del **SA**. En este sentido se consideró como variables o clases paisajísticas, el uso de suelo y vegetación.

Se utilizó la imagen satelital del programa Google Earth por el nivel de actualización y resolución. A dicha imagen se le aplicó un procedimiento de fotoidentificación/fotointerpretación en el programa ArcView 3.2, con lo que se definieron las clases paisajísticas, lo cual se corroboró directamente en campo. Con lo anterior, se obtuvieron los elementos que determinan la composición del paisaje.

La **Composición General del Paisaje** se basa en diversos cálculos que para la superficie del **SA** definido se consideraron lo siguientes:

- La definición de las clases paisajísticas en el **SA**, así como el número total de parches²³ que la componen.
- El número de parches totales por clases paisajística.
- Superficie total por clase paisajística y por parches que la componen.
- Tamaño máximo, mínimo y promedio de parche por clase paisajística.

Configuración, Complejidad y Diversidad Paisajística

En esta etapa, se obtienen los valores con los cuales se establecen las condiciones del paisaje en el **SA**, esto en términos de su configuración, complejidad y diversidad.

Con la ayuda de la herramienta Patch Analyst 3.1 del SIG ArcView 3.2, se establecieron los atributos que determinan el patrón del paisaje, mediante métricas que no fueran redundantes y que tuvieran un comportamiento adecuado al tipo de estudio: Área (CA), Número de parches (NP), Índice de parche mayor (LPI), Índice de forma del paisaje (LSI), Media de la Dimensión Fractal de los Parches (MPFD), Índice de Yuxtaposición (IJI) e Índice de diversidad de Shannon (SHDI).

²³ En general considerando parches, corredores y/o matrices.



La Complejidad Paisajística, se estableció en función de los siguientes elementos: Área (CA), Número de parches (NP), Índice de parche mayor (LPI) e Índice de Forma del Paisaje (MSI); los elementos de cálculo se presentan dentro del concentrado 41, en tanto la definición de cada uno de ellos, se presenta a continuación de manera puntal.

- **Área (CA):** El área corresponde a la superficie de cada parche componente del SA, así como a la de cada clase paisajística presente en este mismo ámbito de superficie.
- **El Número de Parches (NP):** Equivale al número de fragmentos de un ecosistema presente, es decir, es la capacidad de subdivisión del tipo de parche. Da idea del grado de fragmentación de un tipo particular de ecosistemas y puede ser fundamentalmente importante, para un sin número de procesos ecológicos, sin embargo tiene limitaciones en su interpretación (individual), porque no conduce o contiene información de área, distribución y densidad de los fragmentos o parches. Por supuesto, si el total del área de la cobertura y el área de la clase son constantes. Si **NP** es igual a uno, quiere decir que el paisaje contiene únicamente un fragmento de un ecosistema en el área de estudio. En este sentido el **NP** debe ser superior o igual a uno (McGarigal, 1995).
- **Índice Parche Mayor (LPI):** Su equivalencia en unidad de superficie, es un buen indicador de la heterogeneidad y nivel de fragmentación de un área de interés, al relacionarlo con el tamaño mínimo de parche (McGarigal, 1995).
- **Media Índice de forma de parche (MSI):** La forma de los parches permite determinar de cierta manera, su grado de complejidad por medio del cociente entre el perímetro (m) y su área (m²). Calcula la complejidad de la forma de los fragmentos al relacionarlos con una forma estándar, que puede ser un círculo en una proyección vectorial o un cuadrado en el caso de una proyección raster. Recibe un valor de 1 cuando las formas son cercanas o iguales a las de referencia, y este se va incrementando conforme aumenta la complejidad de las formas.

Dentro del concentrado siguiente, se presentan los modelos aplicados para los índices definidos.



Cuadro 41: Índices de complejidad del paisaje aplicados en el SA.

Índice	Modelo	Componentes
NP	$NP = n_i$	n_i = Numero de Parches
LPI	$LPI = A/100$	A = Superficie de la clase de parche
MSI	$MSI = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \left(\frac{0.25 P_{ij}}{\sqrt{a_{ij}}} \right)}{N}$	P_{ij} = Perímetro del parche ij a_{ij} = Área del parche j de la clase i. N = Número de parches de la clase o paisaje

La Configuración del Paisaje se determinó en función de dos índices, Media de la Dimensión Fractal de los Parches (MPFD) e Índice de Yuxtaposición (IJI).

- **Media de la dimensión fractal de los parches (MPFD):** Esta métrica ha sido utilizada en el análisis de ecosistemas, para cuantificar la complejidad de las formas de los parches en un paisaje, así como para para medir el grado de disturbio humano en el paisaje.
- **Índice de entremezclado y yuxtaposición (IJI):** Es la yuxtaposición observada, sobre la máxima yuxtaposición posible según el tipo de parches posibles. En otras palabras indica el grado de entremezclamiento o dispersión de las clases de usos en la totalidad del paisaje. Los valores bajos indican adyacencia de pocos tipos de cobertura. Se incrementa a medida que aumenta la riqueza de coberturas adyacentes.

Dentro del concentrado siguiente, se presentan los modelos de los índices referidos aplicados en el SA.

Cuadro 42: Índices de complejidad y configuración del paisaje.

Índice	Modelo	Componentes
MPFD	$MPFD = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \left(\frac{2 \ln(0.25 P_{ij})}{\ln a_{ij}} \right)}{N}$	P_{ij} = Perímetro del parche j de la clase i. a_{ij} = Área del parche j de la clase i.
IJI	$IJI = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{k=i+1}^n \left(\frac{e_{ik}}{E} \right) \ln \left(\frac{e_{ik}}{E} \right)}{\ln \{ (0.5) [m(m-1)] \}} (100)$	e_{ik} = Longitud total (m) de bordes en el paisaje entre las clases i y k. E = Longitud total (m) de bordes en el paisaje, excluyendo los límites. m = Número de clases presentes en el paisaje.

La Diversidad del paisaje se estimó mediante el Índice de Diversidad de Shannon (SHDI), aplicados a evaluación del paisaje.



Normalmente utilizado en ecología para medir la biodiversidad en una determinada área de estudio, donde relaciona la presencia del número de especies (riqueza de la especie), con la proporción de individuos de la especie respecto al total de los individuos (abundancia relativa de la especie). Su adaptación para medir la diversidad paisajística se realiza tomando como área de estudio, los ámbitos paisajísticos, sobre los que se calcula la riqueza y abundancia de las unidades fisionómicas, que recae dentro de su delimitación (abundancia relativa de unidades fisionómicas y el grado de equilibrio en su distribución). Para ello se calcula la proporción en la que se distribuyen las unidades fisionómicas o paisajísticas, midiendo dos parámetros: Numero de UF distintas (riqueza) y su reparto en términos superficiales, dentro del ámbito paisajístico.

El modelo de Diversidad de Shannon aplicado al paisaje, se presentan dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 43: Índice de biodiversidad aplicado.

Índice	Modelo	Componentes
H' ; SHDI	$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$	S = Riqueza o el número de unidades fisionómicas diferentes. Pi = Proporción de ocupada por la UFi (ni) respecto a la superficie total del ámbito, es decir, su abundancia relativa en términos superficiales.

Manejo y presentación de los resultados

De acuerdo con la metodología establecida, se presentan los resultados, así como la interpretación de los mismos.

Resultados

Mosaico paisajístico y la composición General del Paisaje

En base a la fotointerpretación realizada, el SA definido se compone 17 clases paisajísticas, entre elementos naturales y de origen antrópico. Las clases del paisaje se definen brevemente a continuación.

- **Camino Pavimentado (CP):** Corresponde a la superficie que ocupa la carretera federal 106 en su tramo Honey Pahuatlan,



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

- **Camino de Terracería (CT):** Considera los principales ramales de terracería, que se presentan en el **SA**.
- **Poblado (P):** Corresponde al poblado de Honey
- **Asentamiento Humano (AH):** Corresponde a pequeños poblados dispersos en el **SA**, específicamente rodeados por áreas agrícolas y pequeños manchones de áreas o terrenos forestales degradados, en el norte del **SA**.
- **Áreas de recreación (AR):** Constituyen áreas o terrenos, destinado para actividades recreativas, relacionadas con el bosque.
- **Cuerpos de Agua (CA):** Corresponde a cuerpos de agua presentes en depresiones del terreno; principalmente en las zonas agrícolas, generados por extracciones mineras.
- **Zona Inundable/Cuerpo de Agua (ZI/CA):** Corresponde a las depresiones del terreno, en donde se mantiene lagunas de manera natural, que en época de lluvias, cubren una mayor superficie.
- **Industrial (I):** Corresponde a áreas con desarrollo de actividades industriales, principalmente de transporte de arcillas, que se desarrolla en el ámbito de influencia.
- **Minero (M):** Corresponde a sitios con extracción de arcillas a cielo abierto.
- **Terrenos Forestales Conservados (FC):** Corresponden a masas arboladas de Bosque Mesófilo de Montaña, de lo cual y por su inaccesibilidad, mantienen sus condiciones naturales.
- **Terrenos Forestales en Manejo (FM),** corresponden a masas arboladas de Pino – Encino, con manchones de masas puras de Cedro Blanco, los cuales mantienen un esquema de manejo forestal regulado, con un proceso de sustitución de especies, tendientes hacia coníferas de rápido crecimiento.
- **Terrenos Forestales en Manejo Intensivo (FMI),** en los que se tiene un proceso de regeneración de especies, considerando *Pinus patula*.
- **Terrenos Forestales Con y Sin Manejo (FC/SM):** Corresponden a masas arboladas de Pino – Encino, en los que se tiene o se ha tenido manejo forestal regulado, sin embargo y por sus condiciones, sufren proceso de extracción clandestina.
- **Forestal Degradado (FDSD):** Manchones de vegetación forestal compuesta por Pino – Encino y algunos con la incidencia de Cedro Blanco, dispersos en áreas agrícolas, con procesos continuos de extracción de especies.
- **Forestal Degradado por Minería y otras actividades (FDM):** Corresponde a terrenos con asociación de Pino - Encino, degradados por actividades mineras o de cambio de uso de suelo no regulado.
- **Terrenos Netamente Agrícolas (A):** Corresponde a áreas agrícolas.

Basado en lo anterior, dentro del cuadro siguiente, se presenta la composición paisajística del **SA**.



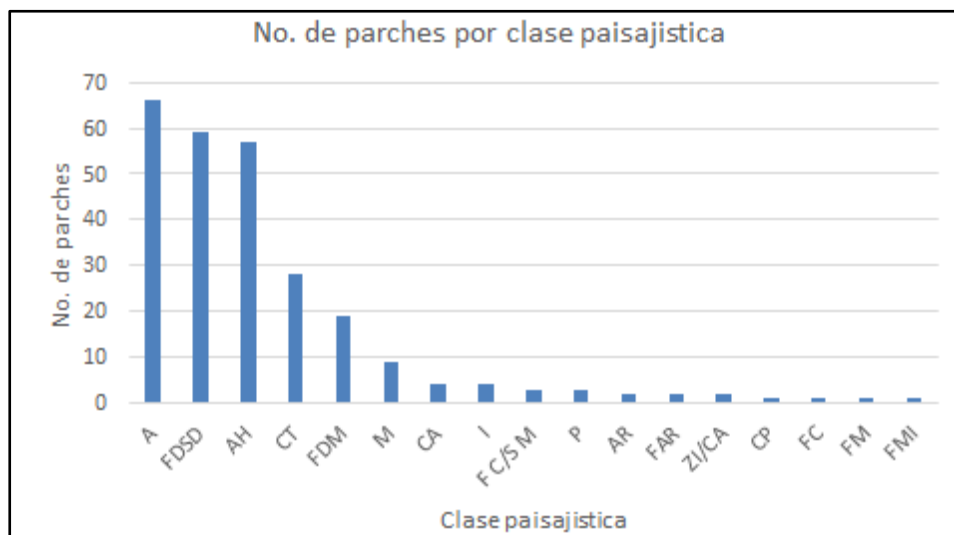
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 44: Composición de las clases paisajísticas.

Clase Paisajística	No. Parches	Sup. Ha	Tamaño de parche ha		
			Medio	Máximo	Mínimo
A	66	130.98	1.98	12.57	0.01
AH	57	15.06	0.26	1.78	0.02
AR	2	5.86	2.93	3.70	2.16
CA	4	0.88	0.22	0.38	0.10
CP	1	3.24	3.24	3.24	3.24
CT	28	8.28	0.30	1.53	0.01
F C/S M	3	102.33	34.11	46.08	10.97
FAR	2	3.74	1.87	2.83	0.91
FC	1	80.78	80.78	80.78	80.78
FDM	19	17.89	0.94	8.08	0.01
FDSO	59	99.31	1.68	13.56	0.00
FM	1	52.76	52.76	52.76	52.76
FMI	1	32.31	32.31	32.31	32.31
I	4	3.20	0.80	2.12	0.24
M	9	9.40	1.04	2.90	0.10
P	3	44.22	14.74	40.49	1.39
ZI/CA	2	18.34	9.17	16.95	1.39

La zona de estudio o **SA**, se compone de **262** parches distribuidos en **17** clases paisajísticas. La Agricultura presenta el mayor número de parches con **66**, en contraste con el Forestal Conservado (**FC**), Forestal en Manejo Intensivo (**FMI**), Forestal en Manejo (**FM**) y la Carretera Pavimentada (**CP**), que presentan parches únicos.



Gráfica 12: Número de parches por clase paisajística.

En complemento de lo anterior y basado en las condiciones naturales del SA, dentro de la imagen siguiente, se presenta el mosaico paisajístico derivado.

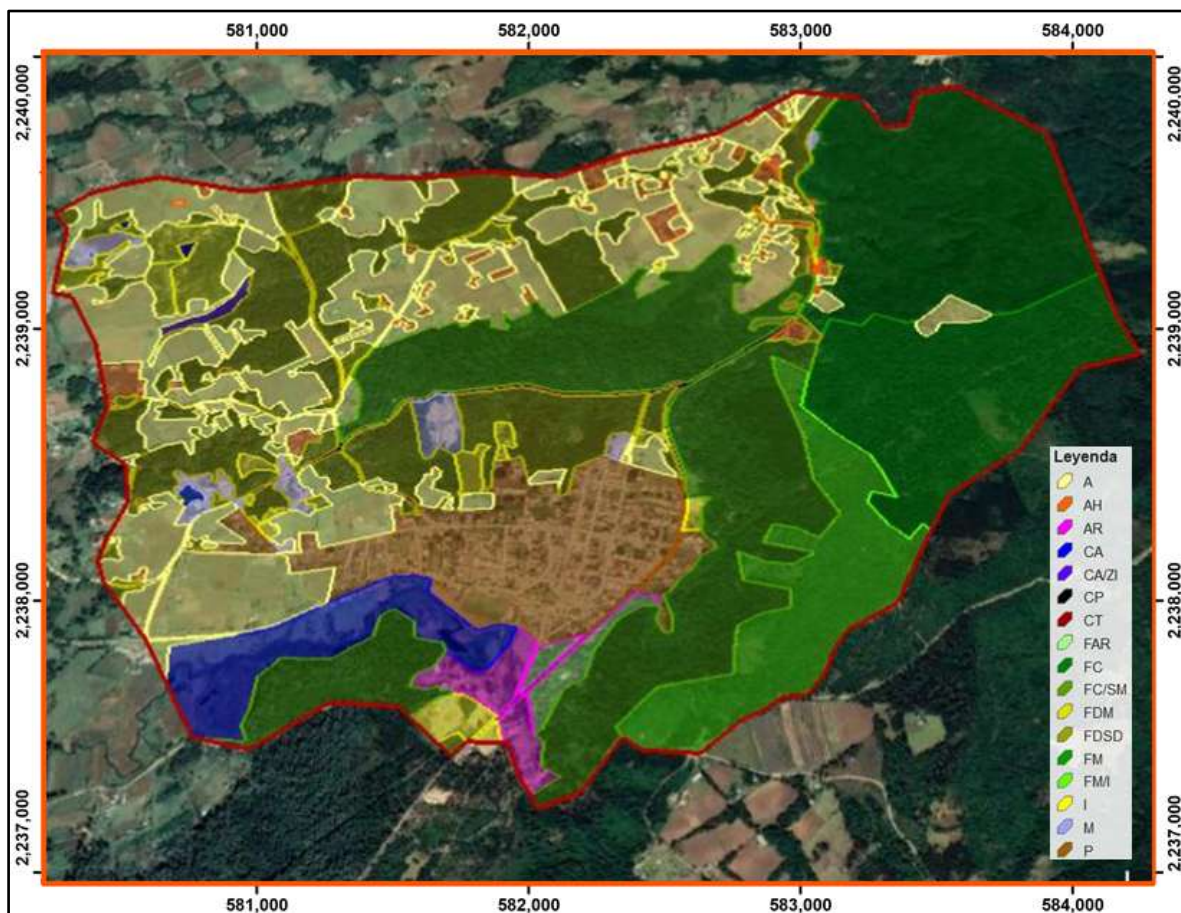
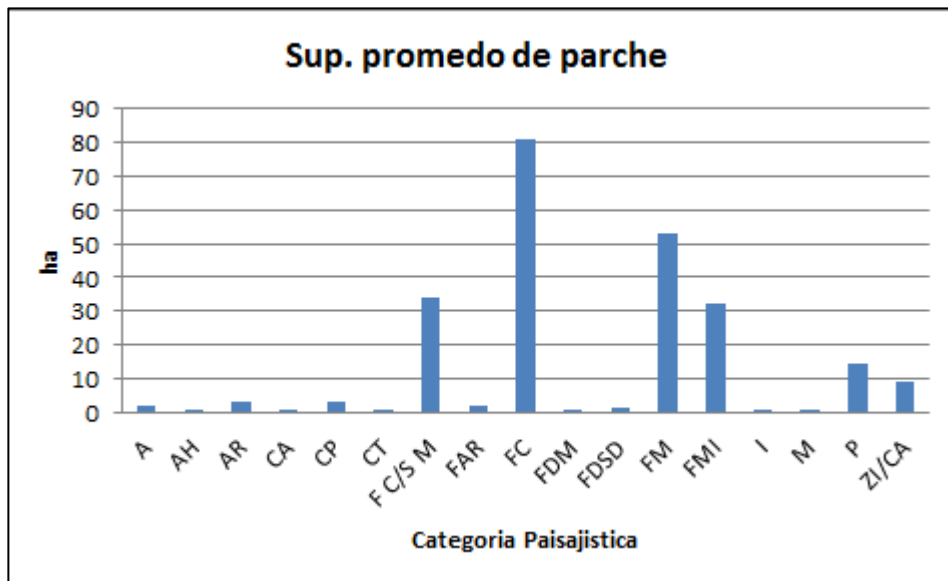


Figura 29: Mosaico paisajístico en el SA.

Por otro lado, la mayor superficie la ocupa la agricultura (A) con un total de 130.98 ha equivalentes al 21%, mientras que el uso industrial (I) apenas ocupa una superficie de 3.2 ha. El tamaño máximo de parche corresponde al forestal conservado (FC) con una extensión de 80.78 ha, es decir cubre el 13% de la superficie del SA.

En tanto el tamaño mínimo de parche se ubica en la categoría de Asentamiento Humano (AH) con 0.01 ha, lo cual y contrastado la superficie del parche mayor, confiere un SA altamente disgregado, con matrices en áreas forestales, lo cual se refleja en la gráfica de tamaño promedio por categoría paisajística.



Gráfica 13: Valor promedio de tamaño de parche.

Dadas las superficies que ocupan las distintas clases paisajísticas, se considera al Bosque (Bosque de Pino – Encino y BMM) o Terrenos Forestales como la matriz del paisaje debido a su dominancia y distribución²⁴, con el 62% de cobertura del SA. En otras palabras, el SA aun muestra elementos naturales de importancia ecológica, pero sin embargo, se ven amenazados por el crecimiento poblacional, lo que se deriva de las diversas categorías de degradación del Bosques, lo cual genera 7 categorías paisajísticas de este elemento (FC, FM, FMI, FAR, FC/SM, FDSD, FDM), que van de los conservados, a los altamente degradados.

En la figura siguiente, se presenta la composición paisajística del SA en tonos saturados.

24

Clase Paisajística (Forestal)	No. Parches	Sup Ha
F C/S M	3	102.33
FAR	2	3.74
FC	1	80.78
FDM	19	17.89
FDSD	59	99.31
FM	1	52.76
FMI	1	32.31

389.13

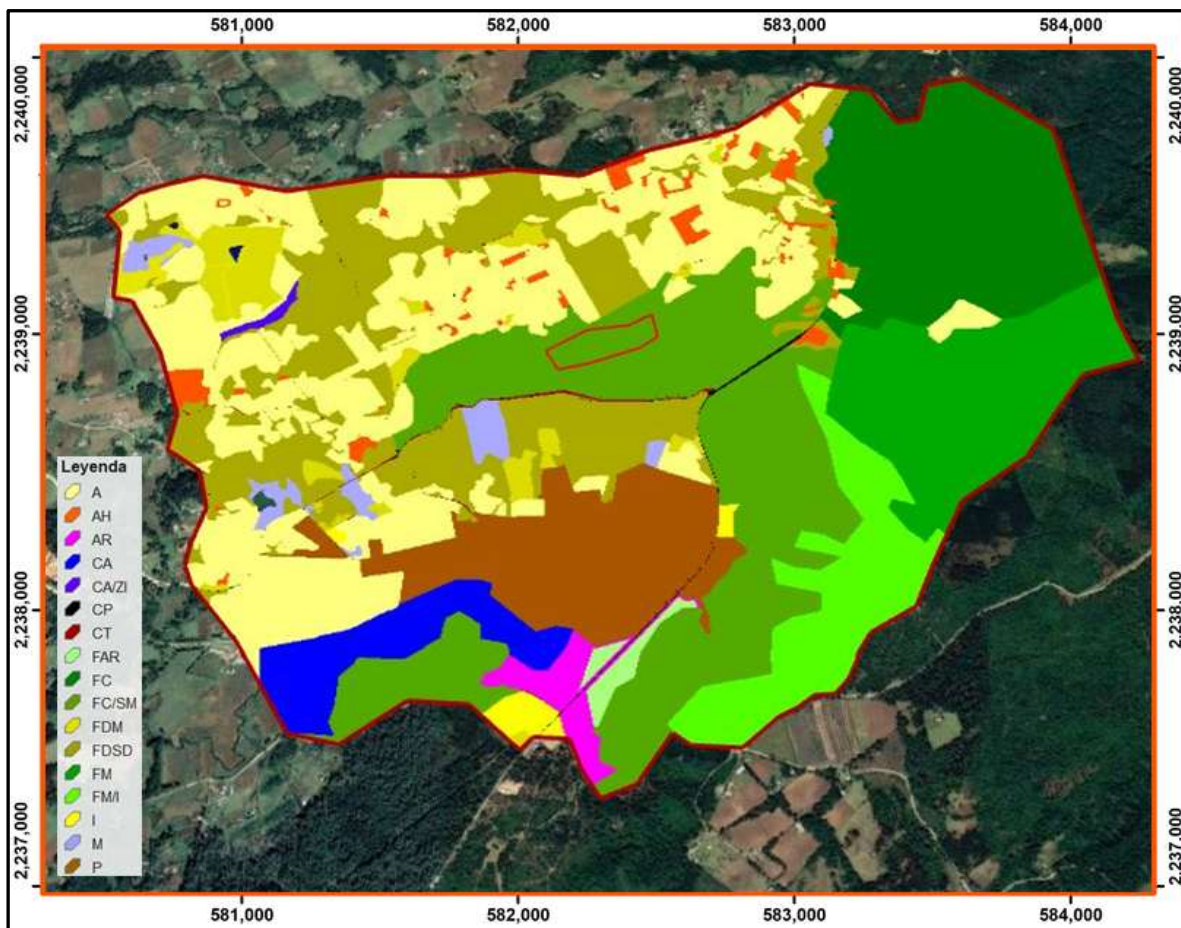


Figura 30: Composición paisajística.

Configuración, Complejidad y Diversidad Paisajística

Derivado de lo anterior, la caracterización del paisaje en el SA, se basó en la configuración espacial de los parches, a partir de los índices o métricas seleccionadas²⁵, comúnmente utilizados, lo que se presenta dentro del concentrado siguiente.

²⁵ A partir de la revisión de estudios similares del paisaje, en donde se utilizan diversos índices (Armenteras, 2003; Peña-Cortes, 2006; Cayuela, 2006; Forsee Euskadi, 2001)



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 45: Índices utilizados.

Índice Categoría	CA	NP	LPI	LSI	MPFD	IJI	SHDI
A	130.98	66	0.126	1.53	1.08	57.30	0.347
AH	15.06	57	0.018	1.21	1.75	41.85	0.332
AR	5.86	2	0.037	1.31	1.05	2.01	0.037
CA	0.88	4	0.004	1.01	1.00	2.87	0.064
CP	3.24	1	0.032	8.39	1.41	1.54	0.021
CT	8.28	28	0.015	4.10	1.38	25.14	0.239
F C/S M	102.33	3	0.461	1.89	1.10	3.81	0.051
FAR	3.74	2	0.028	1.64	1.10	1.98	0.037
FC	80.78	1	0.808	1.22	1.03	1.29	0.021
FDM	17.89	19	0.081	1.61	1.11	16.27	0.190
FDSO	99.31	59	0.136	1.56	1.10	50.26	0.336
FM	52.76	1	0.528	1.26	0.97	1.25	0.021
FMI	32.31	1	0.323	2.09	1.12	1.30	0.021
I	3.20	4	0.021	1.13	1.03	3.31	0.064
M	9.40	9	0.029	1.33	1.06	7.77	0.116
P	44.22	3	0.405	1.52	1.08	3.24	0.051
ZI/CA	18.34	2	0.170	1.77	1.11	2.21	0.037

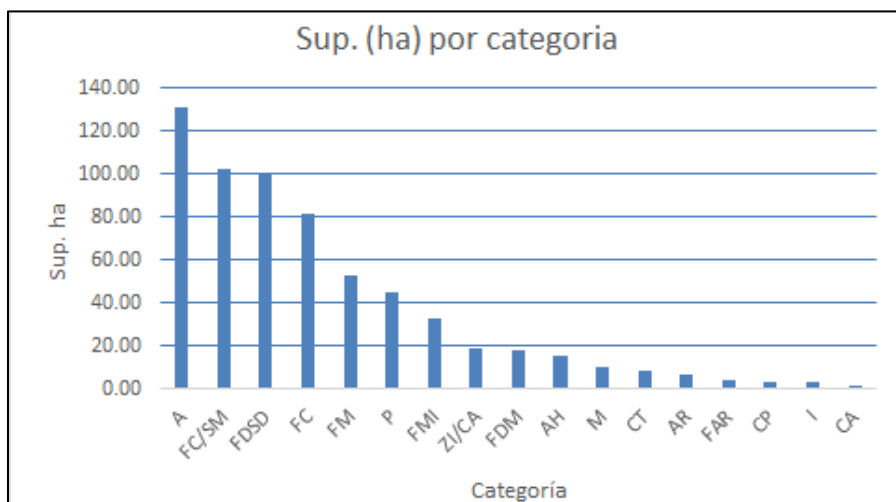
1.987

La Configuración Paisajística

La configuración paisajística se determinó a partir del análisis de la superficie, número de parches, índice de parche mayor e índice de forma, de las categorías paisajísticas del SA.

a) Superficie

De lo anterior el primer análisis corresponde a la **superficie de cubrimiento por categoría paisajística definida**, lo cual se presenta dentro de la gráfica siguiente.



Gráfica 14: Superficie por categoría definida.

La superficie de mayor cubrimiento corresponde a la Agrícola (A), con el 20% del área del SA; sin embargo es importante considerar el cubrimiento del Bosque (Pino – Encino y BMM) en sus diversas categorías de conservación (FC, FM, FMI, FAR, FC/SM, FDSD, FDM), de lo cual y como se ha establecido alcanza el 61% de cubrimiento. Esto se refleja en el área de cubrimiento por superficie que se presenta en el gráfico siguiente.



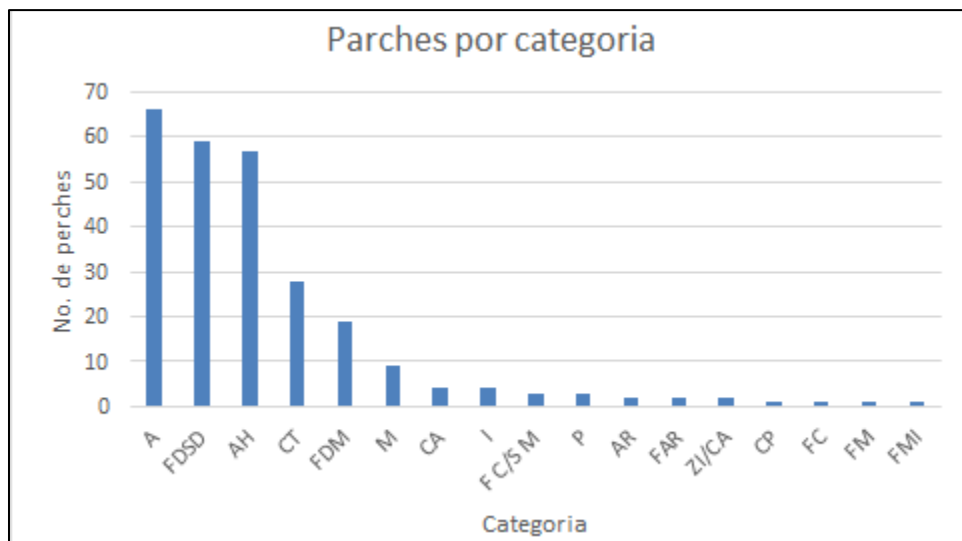
Gráfica 15: Concentración de superficie por cubrimiento.

De gráfico radial, se vislumbra la concentración de cuatro categorías de Bosque (FC, FM, FC/SM, FDSD), posterior al tipo agrícola (A).

En este sentido y derivado de un alto número de categorías definidas en el Bosque, se vislumbra en el **SA**, el uso de los recursos naturales y específicamente de los recursos forestales, en diversas actividades que van desde el manejo intensivo regulado, hasta la extracción hormiga de recursos maderables no regulada, con el consecuente cambio de cobertura de suelo.

b) Parches por cubrimiento

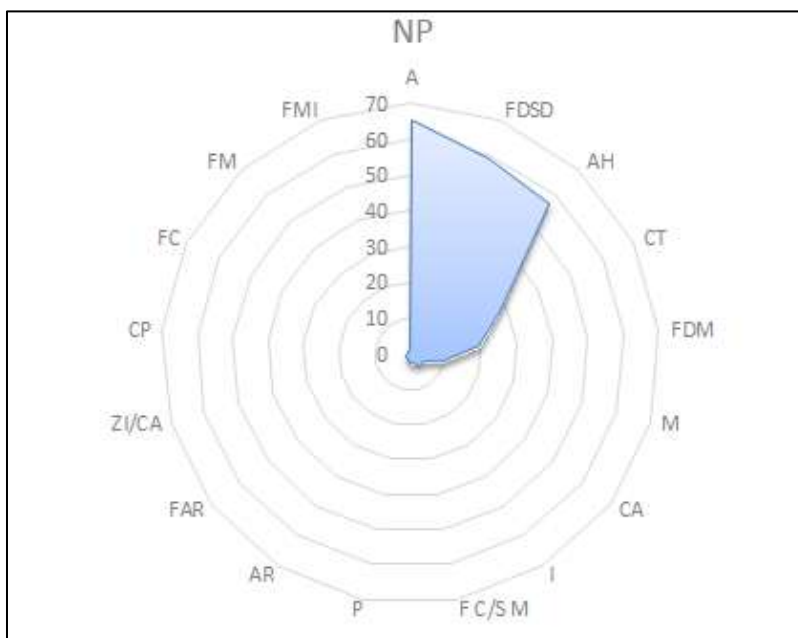
El segundo elemento de análisis, corresponde al **número de parches por categoría paisajística**, lo cual y a continuación se presenta de manera gráfica.



Gráfica 16: Parches por categoría definida.

De manera análoga la superficie agrícola (A), presenta el mayor número de parches con el 25%, seguido de la forestal dispersa superficie degradada (FDSD) y asentamientos humanos (AH) con el 22% y 21% respectivamente, de lo cual y en estas tres categorías se concentra el 68% de los parches totales, con 245 ha.

Los elementos referidos, se presentan con mayor claridad, en la gráfica radial, en la cual se muestra la mayor concentración de parches, en categorías con tendencia de segregación y degradación de áreas naturales.



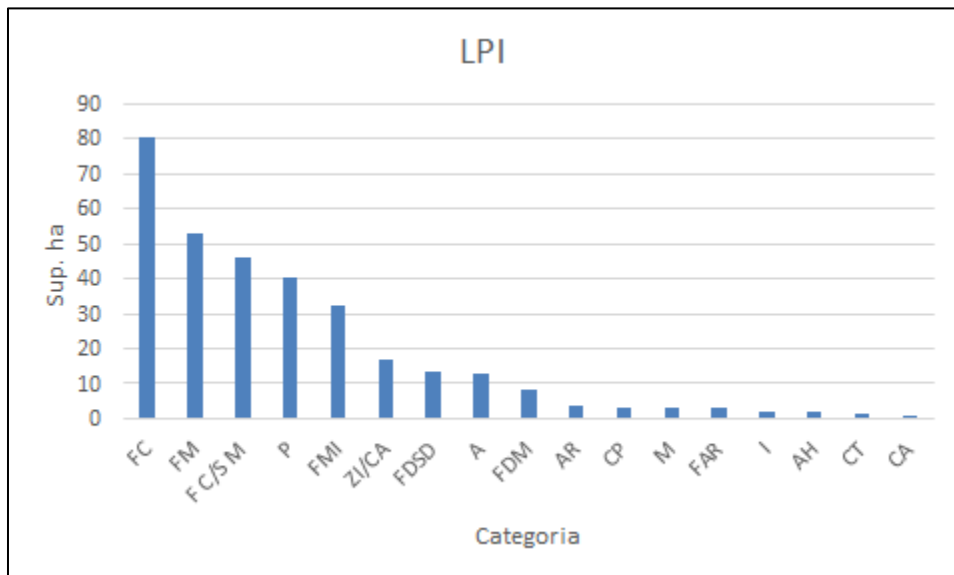
Gráfica 17: Concentración de parches por cubrimiento.

De lo anterior, la configuración espacial de los parches en estas categorías de paisaje, son un reflejo de la concentración de superficie en proceso de degradación, ya que son numerosos, de diversos tamaños y están agregados favoreciendo su proximidad.

Estas áreas se localizan en el norte del **SA**, en donde se concentran diversos asentamientos humanos de escasa superficie, con alta actividad de tipo agrícola, pecuaria y de extracción forestal no regulada, entre otras acciones de modificación de la cubierta forestal, en donde la incidencia antrópica es más intensa.

c) Índice de parche mayor (LPI)

El índice de parche mayor (LPI) indica que en el zona del **SA**, un parche correspondiente a Bosque, específicamente forestal conservado (FC, correspondiente a **BMM**) con la característica de baja accesibilidad, ocupa el 10,8% de toda el área de **SA**; lo anterior y en suma a los siguientes dos parches en tamaño, correspondientes a Bosques (Bosque de Pino - Encino, bajo condiciones de manejo) que cubren el 29% del **SA**, sugiere que el paisaje evaluado contiene, áreas compactas de Bosque, bajo diversos grados de conservación.



Gráfica 18: Índice de parche mayor.

Los elementos antes referidos, se presentan en la gráfica radial siguiente, en donde se concentra la superficie de parches de mayor amplitud o superficie.

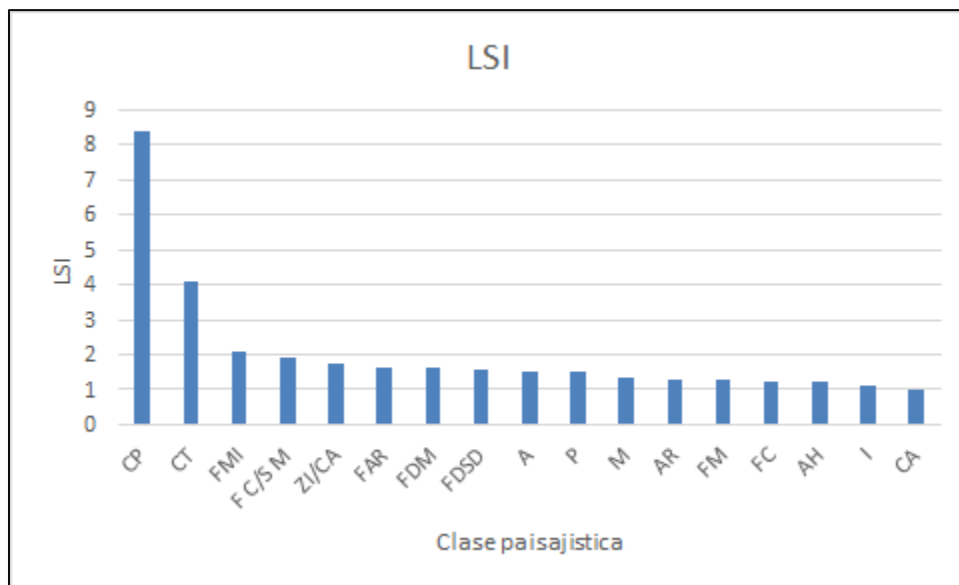


Gráfica 19: Concentración de parches de mayor amplitud.

De los elementos señalados y previos a indicar su condición, puede establecerse la existencia de superficies naturales con cierto grado de compactación, las cuales y derivado del mosaico paisajístico, se localizan al noroeste y sur del **SA**; sin embargo es importante establecer su condición natural, si bien presentan cobertura vegetal, lo procesos de manejo silvícola que se desarrollan, han modificado la composición y estructura del ecosistema.

d) Índice de forma del paisaje (LSI)

De acuerdo con la matriz o concentrado de las métricas utilizadas, el índice de forma (LSI), presenta en las diversas categorías paisajísticas definidas en el **SA**, valores bajos oscilantes entre 1 y 2, a excepción del camino pavimentado (**CP**) y camino de terracería (**TC**), lo cual se presenta en el gráfico siguiente.



Gráfica 20: Índice de forma del paisaje.

El índice de forma del paisaje (LSI) muestra la complejidad que presentan los caminos tanto pavimentado (**CP**), como de terracería (**CT**), siendo el primero aún más complejo, dado su condición alargada y de mayor longitud, lo cual divide al **SA** en dos áreas; lo anterior se precisa en la gráfica radial, en donde la cobertura se refleja hacia estas unidades paisajísticas.



Gráfica 21: Formas complejas del CP y CT.

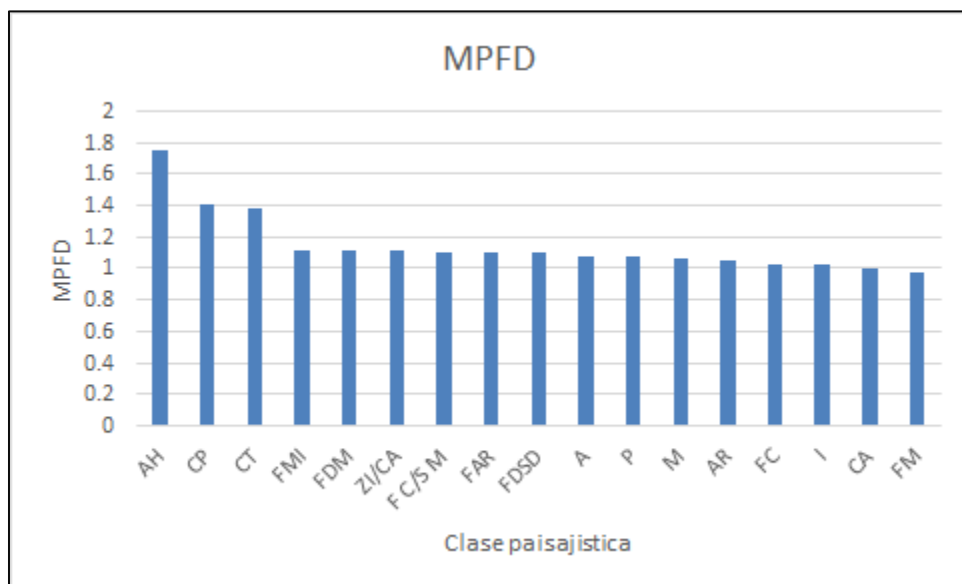
Por otro lado, los valores inferiores oscilantes entre 1 y 2, abarcan la totalidad de condiciones con pequeñas variaciones, lo cual indica que el mosaico paisajístico, presenta forma irregulares tanto en áreas grandes como pequeñas, manteniendo en ello una relación área/perímetro proporcional y/o regular; lo cual y a la postre es un indicador de los diversos cambios en el área, derivado de las modificaciones a las áreas naturales.

Basado en lo anterior, se presenta una complejidad paisajística centro del **SA** del proyecto.

Complejidad Paisajística

De manera análoga, la complejidad paisajística se determinó a partir del análisis de índices, que en este caso corresponden a la Media de la Dimensión Fractal de los Parches (MPFD), Índice de yuxtaposición (IJI)

La siguiente métrica definida corresponde a la **Media de la Dimensión Fractal de los Parches (MPFD)**, la cual y como se ha establecido, corresponde a un valor entre 1 y 2. De forma análoga, se presentan los resultados del análisis en el siguiente gráfico.

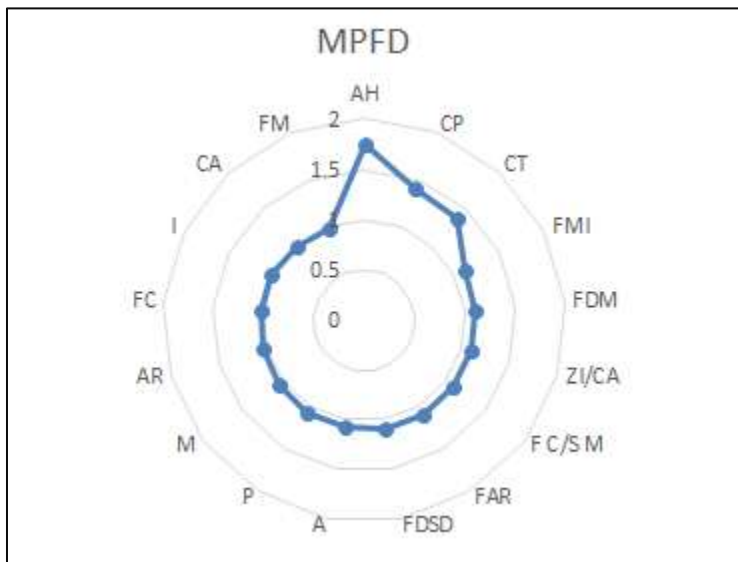


Gráfica 22: Dimensión Fractal en el SA.

De lo anterior y para el **SA**, destacan los mayores valores registrados para las categorías Asentamientos Humanos (**AH**), Caminó Pavimentado (**CP**) y Camino de Terracería (**CT**), lo anterior derivado de que sus formas son más estables, presentando mayor grado de disturbio.

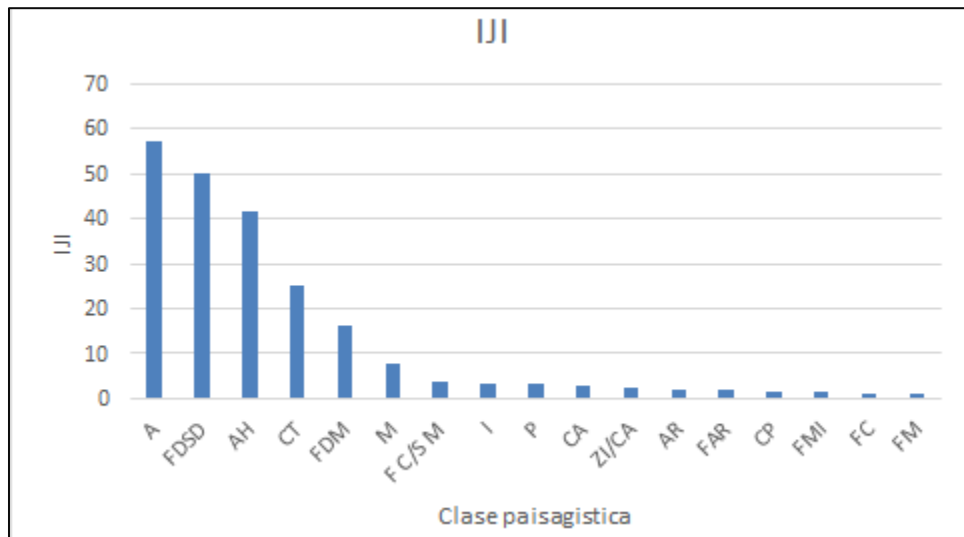
En el caso de caminos, derivado de su trayectoria larga que afecta en ambos márgenes, genera fragmentación y efectos borde en el ecosistema, en tanto la gama de pequeño asentamientos humanos (fuera de poblados) generaliza los disturbios, fragmentando los ecosistemas y áreas agrícolas, evidenciando con ello, las diversas intervenciones antrópicas que fomentan la pérdida paulatina del ecosistema, con lo cual la dimensión fractal decrece.

En tanto las subsecuentes calidades paisajísticas se acentúan con un valor por debajo de 1.2, lo que implica parches con una composición o formas más complejas y con ello disturbios menos acentuados; estos elementos se perciben por área dentro de la gráfica radial.



Gráfica 23: Composición de formas en MPDF

El índice de Yuxtaposición (IJI) mostró que en el SA los fragmentos de Bosques Compactos con mayor cobertura (FC, FMI, FM, FAR) presentan adyacencias de pocos tipos de cobertura, a diferencia de las áreas más degradadas, en donde los valores son mayores, lo cual indica una mayor diversidad de coberturas adyacentes, derivado del número de parches presentes considerando en ello las área agrícolas (A), los asentamientos humanos (AH) y forestal dispersa superficie degradada (FDSD), que se ubican de manera adyacente, hacia el norte del SA.



Gráfica 24: Condición de IJI en el SA.

En el grafico anterior, se refleja el grado de entremezclamiento o dispersión de las clases de la totalidad del paisaje en el **SA**, que se acentúa en las áreas degradadas con mayor número de parches, lo cual se refleja de una manera más ilustrativa en la gráfica radial.



Gráfica 25: Composición del IJI.

En conclusión de lo anterior, el grado de entremezclado observado y el porcentaje máximo que es posible obtener, de acuerdo a todos los tipos de parches y por su aglomeración, se encuentran en la zona más alta, hacia el norte del **SA**.

Biodiversidad paisajística

Dentro del concentrado siguiente, se establece la base numérica para la aplicación del modelo Shannon, tendiente a establecer la biodiversidad paisajística en el **SA**.



Cuadro 46: Diversidad de Shannon.

Clase Paisajística	No. Parches	N	Pi	ln	SHDI
A	66	262	0.25	-1.38	0.347
AH	57	262	0.22	-1.53	0.332
AR	2	262	0.01	-4.88	0.037
CA	4	262	0.02	-4.18	0.064
CP	1	262	0.00	-5.57	0.021
CT	28	262	0.11	-2.24	0.239
F C/S M	3	262	0.01	-4.47	0.051
FAR	2	262	0.01	-4.88	0.037
FC	1	262	0.00	-5.57	0.021
FDM	19	262	0.07	-2.62	0.190
FDSD	59	262	0.23	-1.49	0.336
FM	1	262	0.00	-5.57	0.021
FMI	1	262	0.00	-5.57	0.021
I	4	262	0.02	-4.18	0.064
M	9	262	0.03	-3.37	0.116
P	3	262	0.01	-4.47	0.051
ZI/CA	2	262	0.01	-4.88	0.037

1.987

El Índice de diversidad de Shannon a nivel de paisaje fue de **1,98** para **SA**, lo que indica que es heterogéneo y que presenta una alta abundancia relativa dentro del paisaje; en otras palabras, se tiene una amplia categoría de usos de suelo, que en el **SA** que equivalen a 17, identificando en ello diversos elementos de intervención antrópica, que ha fragmentado y modificado los ecosistemas naturales, con gran cantidad de asentamientos humanos (**AH**) dispersos. Aunado a ello, a las intervenciones en las matrices forestales, que han modificado su composición y estructura.

Finalmente y al analizar el paisaje total, se evidencia una gran heterogeneidad en cuanto al número de categorías paisajísticas presentes en el **SA**, y número de parches para las mismas, sobre todo en las referentes a los asentamientos humanos (**AH**), áreas agrícolas (**A**) y superficies forestales disgregadas (**FDSD**, **FDM**) al norte del **SA**, con alto número de parches para estas categorías, pero con baja superficie de composición, aunado a la gran cantidad de disturbios, reflejada en la disgregación de áreas naturales y la constante extracción de productos maderables no regulado.



Por otro lado, Identificándose matrices de áreas forestales inaccesibles correspondiente a **BMM** (forestal conservado **FC**), así como algunas áreas forestales compactas, con diversos grados de manejo forestal y extracción clandestina de productos forestales maderables y no maderables para el Bosque de Pino - Encino, que en grado de menor a mayo alteración ecosistémica corresponden a las categorías forestal en manejo, forestal en manejo intensivo y forestal con y sin manejo (**FM**, **FMI** y **FC/S M**), ubicadas al noreste y sur del **SA**, en donde se mantiene la cobertura arbórea; sin embargo se tienen grandes modificaciones en cuanto a la composición y estructura del ecosistema, dirigiendo esta actividad hacia la sustitución de especies arbóreas del genero *Quercus*, por coníferas de rápido crecimiento y mayor valor comercial (*Pinus patula*); aunado a los disturbios presentes en las áreas forestales derivado de clandestinaje que se acentúa en las áreas forestales con y sin manejo²⁶ (**FC/SM**) presentes en las inmediaciones del poblado de Honey.

En suma de los dos elementos generales considerados y de acuerdo con el índice de diversidad evaluado, se tiene un **SA** con alta heterogeneidad en la composición y complejidad paisajística, en donde se presentan diversas intervenciones sustentables y no sustentables, en las áreas naturales.

Una de las percepciones del estudio del paisaje, es la identificación de la problemática presente en el sitio, que van del orden natural al ambiente, en este sentido el alta marginación de los habitantes de esta áreas, fomenta el desarrollo de actividades no sustentables en los terrenos naturales.

De lo anterior y de la problemática señalada, es preciso fomentar actividades reguladas o normadas ambientalmente, bajo esquemas de desarrollo, que fomente el empleo y la derrama económica.

De lo cual se torna preciso el mantenimiento del manejo forestal o actividades productivas en el área, (en este caso actividades de extracción minera), bajo los lineamientos establecidos en la legislación aplicables, con lo cual se garantice la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales. Lo anterior aunado a técnicas de regulación silvícola, que fomenten, un manejo integral de especies, a fin de conservar los fenotipos de hojosas y/o *Quercus* en el sitio.

²⁶ En ellas y por sus titulares se abandonó el manejo forestal como actividad, debido a los altos índices de clandestinaje, que en ciertos momentos se tornó incontrolable.



IV.2.4. Medio socioeconómico de la zona a la que pertenece el proyecto

Como se ha establecido, en sitio en el cual se realizara el proyecto denominado **Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales (CUSTF)** por la **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el **municipio de Honey Estado de Puebla**, razón por la que los datos tocantes al medio socioeconómico de la región, se establecen considerando este municipio.

En términos generales, el municipio de **Honey**, se localiza dentro de la región conocida como **Sierra Nor Poniente Estado de Puebla**, cuenta con una superficie total de **93.12 km²**, lo que lo ubica en el número **128 del Estado**.

Cuenta con un total de 11 localidades, las cuales se consideran rurales puesto que ninguna tienen más de 2,500 habitantes. La cabecera municipal es Honey, en ella habita el 61.4% de la población total del municipio.

a) Demografía

La población total del municipio de **Honey** asciende a **7,857** habitantes, según datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI), representando el 0.12% de la población total del Estado.

Cabe mencionar que la densidad de población es de 30.6 hab/ km², muy por debajo de la media estatal de 136 hab/ km².

Estructura por sexo y edad

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda, el municipio de **Honey** presenta una estructura eminentemente joven: la edad mediana en hombres es de 21 años, en tanto que para mujeres es de 22.

En lo que se refiere a la distribución por sexo, la población femenina representó el 52 % de la población total, mientras que los hombres tuvieron el 48 %, (con 4,098 y 3759 mujeres y hombres respectivamente) lo que significó un índice de masculinidad de 91.5 hombres por cada 100 mujeres.

De manera específica, dentro del cuadro siguiente, se establecen los datos básicos de población:



Cuadro 47: Indicadores demográficos en Honey.

Indicador	Absolutos	Relativos (%)
Población total en el municipio	7,857	100
Población masculina	3,759	48
Población femenina	4,098	52
Índice de masculinidad	95.1	
Edad Promedio en Hombres	21	
Edad Promedio en Mujeres	22	

Natalidad y mortalidad

Dentro del munición **Honey** se registra un promedio 178 nacimientos anuales, de los cuales 89 son hombres y 89 mujeres; lo anterior corresponde al 0.12 % de los nacimientos en el ámbito estatal, en el cual se tienen 141,121 nacimientos promedio en el año.

Por otra parte, se tienen 47 defunciones, de las cuales 29 son hombres y 18 corresponden a mujeres; lo cual corresponde al 0.13 % con respecto al total estatal.

De lo anterior puede establecerse un crecimiento poblacional real, en el que las defunciones están por debajo de los nacimientos, lo cual se traduce en crecimiento demográfica acentuado.

Migración -Emigración

En los últimos años, el Estado de Puebla ha presentado una situación prácticamente balanceada entre los emigrantes e inmigrantes al estado. Dentro del municipio de **Honey**, se tienen registrados 1 migrante en otra entidad del país y 22 en otro país, con 34 ciudadanos con estatus migratorio no especificado.

En contra parte la población inmigrante (población que llegó de otros estados o municipios de la entidad) representó el 0.9 % de la población mayor de 5 años. El origen de sus inmigrantes fue Distrito Federal y de los estados de México, Oaxaca y Veracruz principalmente.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Vivienda y urbanización

Los habitantes del municipio de **Honey** se alojan en un total de **1 957** viviendas, del cual el 77.72 % son propias y el 22.28 % presentan otra forma de ocupación. El total de cuartos promedio por vivienda es de 3. Del total de éstas, el 0.05 tiene muros de lámina, el 20 % tiene de adobe, el 79 % de ladrillo, en tanto el 0.5 no está especificado. La loza en techo se emplea en el 51 %, la teja en el 20.18 %, la lámina en el 25.75%, el cartón en el 3.01% y otros materiales no especificados en el 0.15%.

En el 5.31 % de las casas el piso es de tierra, en el 88.4 de cemento, en el 6.54 de madera y/o recubrimientos y finalmente en el 0.1% no se tiene especificado.

Dispone de agua entubada el 90.53 % de los habitantes, en las cuales el 27.19 se tiene dentro de la vivienda, en tanto que en el 72.18% se encuentra fuera de ella. Tiene drenaje el 77.24 % de las viviendas y energía eléctrica el 97.55%.

Por otra parte las viviendas habitadas y sus ocupantes en el municipio de Honey, se presenta dentro del siguiente concentrado.

Cuadro 48: Vivienda en el municipio con respecto al total estatal.

Municipio	Viviendas habitadas			Ocupantes		
	Total	Particulares	Colectivas	Total	Particulares	Colectivas
Estado	1'554,026	1'048,346	505,680	6,168,883	4,133,152	2,035,731
Honey	1,957	1,507	450	7,857	6,050	1,807

En cuanto a servicios, se tienen los siguientes indicadores: Dispone energía eléctrica 1,909, agua entubada 1,772 casas y tiene drenaje 1,512 casas habitación.

Las viviendas particulares habitadas en el municipio Honey según número de ocupantes, se puede observar la comparación respecto al estado de Puebla en general.

Cuadro 49: Habitantes por viviendas particulares con respecto al total estatal.

Municipio	Total	1 ocupante	2 ocupante	3 ocupante	4 ocupante	5 ocupante	6 ocupante	7 ocupante y mas
Estado	1,553,454	110,761	308,516	391,936	337,566	220,280	175,540	8855
Honey	1,957	124	1204	2211	1352	550	270	7



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Las fuentes de abastecimiento y volumen promedio diario de extracción de agua potable en el municipio, según tipo, se muestra en las siguientes tablas:

Cuadro 50: Fuentes de abastecimiento de agua para el municipio.

Municipio	Fuentes de abastecimiento			
	Total	Pozo profundo	Manantial	Otras
Honey	17	4	13	0

En complemento de lo anterior el volumen de extracción de agua para el municipio de **Honey**, se presenta a continuación.

Cuadro 51: Volumen de extracción de agua, municipio de Honey.

Municipio	Volumen promedio diario de extracción (Miles de metros cúbicos por día)			
	Total	Pozo profundo	Manantial	Otras
Honey	0.95	0.29	0.66	0.00

Así mismo el servicio de drenaje y alcantarillado para el municipio con respecto al estado, es el siguiente:

Cuadro 52: Servicios de alcantarillado para el municipio de Honey.

Municipio	Sistemas de drenaje y alcantarillado	Localidades con el servicio
Estado	1730	1753
Honey	21	21

Dentro de la tabla siguiente, se presenta lo relativo a las características de vivienda habitada dentro del municipio de **Honey**.

Cuadro 53: Características de la vivienda, municipio de Honey.

Indicador	Totales	%
Vivienda: Total de viviendas habitadas	1,957	100
Viviendas particulares	1,957	100
Promedio de ocupantes en viviendas particulares	4	-
Viviendas particulares con drenaje conectado a la red pública	590	30.13



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Indicador	Totales	%
Viviendas particulares con drenaje conectado a la fosa séptica	1300	66.42
Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica	1909	97.55
Viviendas particulares con agua entubada en la vivienda	571	19.19
Viviendas particulares con agua entubada en el predio	1425	72.81
Viviendas particulares con agua entubada de llave entubada o hidrante	185	9.44

De lo anterior se puede señalar que dentro del municipio de **Honey**, se tiene cubierto en la mayoría de la población, los servicios básicos tocantes a energía y agua entubada, no así lo referente a alcantarillado, ya que registran un porcentaje de cobertura inferior del 90.

Educación y salud

Educación

El municipio cuenta con infraestructura educativa en los siguientes niveles:

- En el nivel preescolar CENDIS, se cuenta con un total de 17 escuelas, con 65 aulas y un total de 861 alumnos.
- Preescolar CONAFE, cuenta con un total de 2 escuelas con 1 aula y 12 alumnos
- Escuelas Primarias 37, con 246 aulas y 3,966 alumnos.
- Escuelas Primarias CONAFE 5, con 5 aulas y 33 alumnos
- Bachilleratos 3, con 50 aulas y 459 alumnos
- Profesional Medio Municipal 1 con 10 aulas y 29 alumnos.
- Finalmente se cuenta con 1 Escuela Inicial no escolarizado con 10 aulas y 186 alumnos.

El analfabetismo se ha abatido considerablemente a través del programa INEA. Además cuenta con una biblioteca municipal.

Salud

La atención a la salud en el municipio de **Honey**, se proporciona a través de instituciones del sector oficial, que tienen una cobertura descentralizada de servicios como son: IMSS-prospera y SSA, además se cuenta con servicio médico particular.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

De manera inicial, en el siguiente concentrado se muestra el número de derechohabientes en el municipio

Cuadro 54: Numero de derechohabientes, municipio de Honey.

Municipio	Total	Derechohabiente	No especificado
Honey	7,857	13	13

De acuerdo con lo anterior el 0.1 % de la población del municipio, se encuentra bajo un régimen de Asistencia Social. De lo anterior, las principales instituciones que brindan seguridad médica en el municipio, corresponden a IMSS e ISSTE.

Cuadro 55: Beneficiarios en el municipio de Honey por Institución.

Municipio	Derechohabiente				
	Sub total	IMSS	ISSSTE	PEMEX DEFENSA O MARINA	No especificado
Honey	13	0	0	0	13

En complemento a lo anterior a continuación se establece la población usuaria de asistencia social, brindada por las instituciones de orden público, dentro del municipio de Honey.

Cuadro 56: Asistencia social por institución, municipio de Honey.

Municipio	Asistencia Social					
	IMSS prospera	SSA	INI	HU BUAP	DIF	Cruz Roja
Honey	6,355	1,973	0	0	0	0

El personal médico para las instituciones públicas del sector salud es de 1 para SSA; lo anterior en complemento al personal médico de las instituciones públicas del sector salud, correspondientes a asistencia social en el municipio de Honey según régimen e institución, se presenta en el cuadro 57.

Cuadro 57: Personal de asistencia social, municipio de Honey.

Municipio	Asistencia Social					
	IMSS prospera	SSA	INI	HU BUAP	DIF	CRUZ ROJA
Honey	4	1	0	0	0	0



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Finalmente, las unidades médicas en servicio de las instituciones públicas del sector salud, en el municipio de Honey y nivel de operación según régimen e institución, corresponde al siguiente.

Cuadro 58: Seguridad y asistencia social en el municipio de Honey.

Municipio	Total	Seguridad Social				Asistencia Social						
		IMSS	ISSSTE	ISSSTEP	PEMEX	HNP	IMSS PROSPERA	SSA	INI	HU BUAP	DIF	CRUZ ROJA
Consulta Externa	4	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0

Actividades productivas

El estado de **Puebla** tiene poco más de 34 mil kilómetros cuadrados, ubicándose en la posición 21 por superficie entre las entidades federativas. Es uno de los más poblados de la república con casi 6 millones de habitantes. Además, es el segundo estado con el mayor número de municipios (217) en el país.

Los municipios de Puebla han sido agrupados en siete regiones económicas:

- Región I Sierra Norte.
- Región II Sierra Nor Oriental.
- Región III Serdán y Valles Centrales.
- Región IV Angelópolis.
- Región V Valle de Atlixco y Matamoros.
- Región VI Mixteca.
- Región VII Tehuacán y Sierra Negra.

Por su localización el proyecto pertenece a la **Región I Sierra Norte**; dentro de la figura siguiente se establece dicha región con los municipios que la componen o integran.

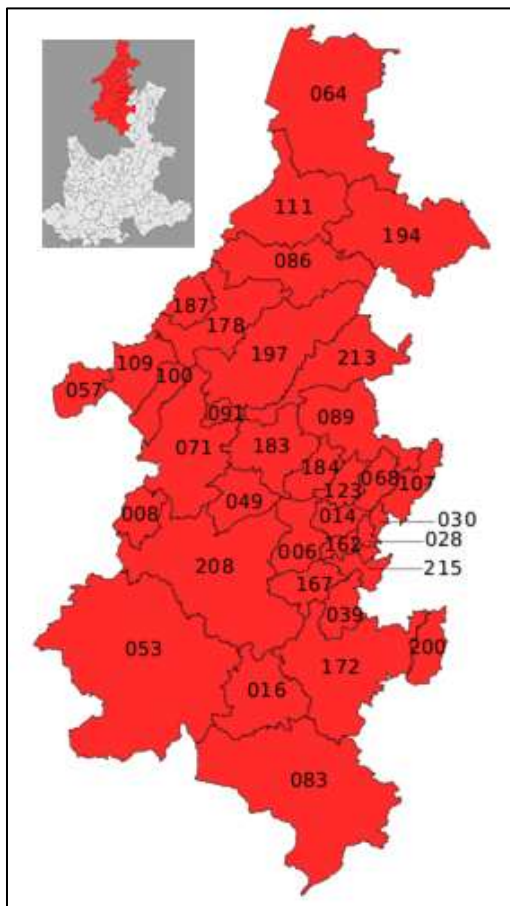


Figura 31: Región I, Sierra Norte.

En complemento de lo anterior, dentro del cuadro siguiente se precisan los municipios que la componen.

Cuadro 59: Municipios de la Región I, Sierra Norte.

Clave	Municipio	Cabecera
06	Ahuacatlán	Ahuacatlán
008	Ahuazotepec	Ahuazotepec
014	Amixtlán	Amixtlán
016	Aquixtla	Aquixtla
028	Camocuautla	Camocuautla
030	Coatepec	Coatepec
039	Cuautempan	Cuautempan
049	Chiconcuautla	Chiconcuautla
053	Chignahuapan	Ciudad de Chignahuapan
057	Honey	Honey



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Clave	Municipio	Cabecera
064	Francisco Z. Mena	Metlaltoyuca
068	Hermenegildo Galeana	Hermenegildo Galeana
071	Huauchinango	Huauchinango
083	Ixtacamaxtitlán	Ixtacamaxtitlán
086	Jalpan	Jalpan
089	Jopala	Jopala
091	Juan Galindo	Nuevo Necaxa
100	Naupan	Naupan
107	Olintla	Olintla
109	Pahuatlán	Ciudad de Pahuatlán de Valle
111	Pantepec	Pantepec
123	San Felipe Tepatlán	San Felipe Tepatlán
162	Tepango de Rodríguez	Tepango de Rodríguez
167	Tepetzintla	Tepetzintla
172	Tetela de Ocampo	Tetela de Ocampo
178	Tlacuilotepec	Tlacuilotepec
183	Tlaola	Tlaola
184	Tlapacoya	Tlapacoya
187	Tlaxco	Tlaxco
194	Venustiano Carranza	Venustiano Carranza
197	Xicotepec	Xicotepec
200	Xochiapulco	Xochiapulco
208	Zacatlán	Zacatlán
213	Zihuateutla	Zihuateutla
215	Zongozotla	Zongozotla

Población económicamente activa

En cuanto a la población económicamente activa en el municipio de **Honey**, se tienen los siguientes registros:

De **1,809** personas, correspondientes a la población de 15 años en adelante o económicamente activa, **868** son del sexo masculino y **941** del femenino. Del total **1,492** se encuentran con alguna ocupación, de este sub total **1,214** son hombres y **278** mujeres.

Por otra parte **6,048** individuos, corresponden a la población económicamente inactiva, siendo de este sub total **2,891** hombres y **3,157** mujeres Lo anterior se muestra en el cuadro siguiente:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 60: Población del municipio según condición de actividad económica.

Municipio y sexo	Total	Población económicamente activa		Población económicamente inactiva
		Ocupada	Desocupada	
Honey	1,809	1,765	44	6,048
Hombres	868	855	13	2,891
Mujeres	941	910	31	3,157

De la población económicamente activa, el 4.96 % realiza actividades administrativas correspondientes a funcionarios, profesionistas y técnicos especializados; el 43.67% corresponde al segmento de esta población que realiza actividades agropecuarias; el 23.6% realiza actividades en la industria; el 27.25% corresponde a comercio y servicios; finalmente el 0.77% no se especifica. Lo anterior se establece dentro del apartado siguiente.

Cuadro 61: Participación de la población en actividades económicas.

Actividad productiva	No. de Trabajadores	%
Servicios Administrativos, funcionarios, profesionistas y técnicos especializados	86	4.75
Actividades agropecuarias	790	43.67
Actividades en industria	427	23.6
Actividades en comercio y servicios	493	27.25
No especificado	14	0.77

Por lo anterior, se desprende que las actividades económicas preponderantes en la región son las englobadas en Agropecuarias. Otra actividad preponderante corresponde a la industria, específicamente la tocante a actividades de aprovechamientos mineros; los cuales en la región corresponden a la extracción de arcillas.

Si se considera el sector al que pertenecen, el sector primario engloba el 28.39% de la población económicamente activa, el sector secundario el 41.82, el comercio el 11.4%, los servicios el 16.3 y finalmente el no especificado el 1.44% lo que se presenta en el siguiente concentrado.

Cuadro 62: Participación de la población en actividades por sector.

Actividad productiva	No. de Trabajadores	%
Primario	514	28.39



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Actividad productiva	No. de Trabajadores	%
Secundario	757	41.82
Comercio	207	11.44
Servicios	295	16.3
No especificado	26	1.44

Salario Mínimo Vigente

El Salario Mínimo vigente en el Estado de Puebla corresponde a la zona “C”, de lo anterior el ingreso de la población ocupada en los municipios del área de trabajo se relaciona como sigue:

Cuadro 63: Población ocupada, municipio de Honey según ingreso.

MUNICIPIO	Población ocupada	No recibe ingresos	Hasta el 50% del s.m.	Entre 50% y menos de 1	Un s.m.	Más de 1 hasta 2 s.m.	Más de 2 y menos de 3	De 3 a 5 s.m.	Más de 5 hasta 10	Más de 10	No especificado
Honey	246	269	565	0	489	78	68	32	11	52	246

Al establecer el nivel de empleo del municipio de Honey con respecto al estado, se puede establecer que la población económicamente activa de **Honey**, representa aproximadamente el 0.33 %, de la población económicamente activa del total del Estado, lo anterior se presenta dentro de la tabla siguiente; igualmente para cada actividad económica, lo cual y en términos generales, presenta un mismo comportamiento en cuanto a porcentajes con respecto al total.

Cuadro 64: Población por actividad productiva, municipio de Honey.

Rama de actividad	Población Ocupada en Puebla	Población Ocupada en Honey	%
Total y promedio	1,665,521	1,809	0.11
Agricultura, Ganadería, Aprov. Forestal, Pesca y Caza	464,879	857	0.18
Minería	4,781	6	0.13
Electricidad, Agua	4,846	6	0.12
Construcción	122,201	85	0.07
Ind. Manufactureras	346,389	285	0.08



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Rama de actividad	Población Ocupada en Puebla	Población Ocupada en Honey	%
Comercio	232,998	174	0.07
Transportes correos y almacenamientos	55,962	54	0.10
Información en medios masivos	7,471	3	0.04
Servicios financieros y seguros	7,539	1	0.01
Serv. Inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles	3,853	2	0.06
Servicios profesionales	25,064	6	0.02
Servicios de apoyo a los negocios	14,501	1	0.01
Servicios educativos	80,146	51	0.06
Servicios de salud y de asistencia social	38,068	19	0.05
Servicios de esparcimiento y culturales	8,228	4	0.04
Servicios de hoteles y restaurantes	47,699	25	0.05
Otros servicios excepto gobierno	124,877	170	0.14
Actividades de gobierno	43,036	33	0.08
No especificado	32,983	26	0.08

b) Factores socioculturales

Tenencia de la tierra

Dentro del municipio de Honey, la estructura de tenencia de la Tierra corresponde a la pequeña propiedad y propiedad social, en donde se tiene la existencia de núcleos agrarios Ejidales, así como núcleos Agrarios Comunales.

Uso y Aprovechamiento de los Recursos Naturales

El aprovechamiento de los recursos naturales que realiza tradicionalmente la población de los poblados y rancherías, no entrará en conflicto o competencia con la actividad propuesta, considerando que el tipo de proyecto que se está estudiando, no implica el aprovechamiento de estos recursos. Respecto al uso que se da a los mismos, la obra no alterará en modo alguno el uso tradicional de dichos recursos. De manera específica, para la vegetación los usos corresponden a:

- Leña combustible y madera para construcciones rurales.
- Uso de madera comercial en aprovechamientos regulados.
- Uso de productos forestales maderables en construcciones y construcciones



rusticas.

- Uso de productos forestales no maderables en construcciones (techos, tal es el caso de la palma).
- Uso de la palma en la industria de los alimentos balanceados para animales.
- Uso medicinal de corteza de árboles y recursos forestales no maderables.
- Uso en ceremoniales de exudados de árboles y recursos forestales no maderables.
- Recursos forestales no maderables en complemento a la alimentación.

En el caso de la fauna silvestre, el uso básico corresponde al complemento de la dieta de las familias rurales y/o alimentación.

Finalmente se hace uso de diferentes tipos de materiales y/o agregados pétreos, en la industria de la construcción y fabricación de pisos cerámicos.

Atractivos culturales y turísticos

Monumentos Históricos

Templo Parroquial, erigido a la Santa Cruz, bajo la protección de San José, del siglo XVI se encuentra ubicado en la cabecera municipal.

Fiestas, Danzas y Tradiciones

El 19 de marzo, fiesta en honor de San José; 10 de septiembre, a San Nicolás Tolentino, y del 3 al 5 de mayo, la fiesta de la Santa Cruz; con misas, rezos, procesiones y danzas, como "Quetzalines" "Voladores" "Tejedores" y "Huehues".

Se conmemora el día de Muertos, el 1 y 2 de noviembre; la Semana Santa y las posadas y 12 de diciembre en honor a la Virgen de Guadalupe.

Finalmente, la música generalizada dentro del municipio corresponde al género de Banda.

Artesanías

Los habitantes de este municipio elaboran Alfarería, talla de madera y tejidos de lana.



Gastronomía

Considerando este aspecto, a continuación se establecen los principales alimentos bebidas y dulces típicos en el ámbito regional

- **Alimentos:** Caldo y tamales de haba, mole poblano, pollo ahumado y prensado, chicharrón prensado, guajolote, enchiladas, sopes, quesadillas y molotes
- **Bebidas:** Café serrano, vinos de yolixpa y huiquiño.
- **Dulces:** Conserva de durazno, de pera y de capulín.

Centros Turísticos

A continuación se presentan los principales atractivos turísticos presentes dentro del municipio:

Existe un bosque en la localidad de La Trinidad propio para realizar días de campo y campamentos ubicado. Así mismo y a 1 km de la cabecera municipal, la cascada de nombre el Salto de la Cumbre (La Cumbre del Manzano) ubicada en la localidad del mismo nombre.

Aspectos específicos del proyecto a las condiciones sociales

Respecto a la fauna: Derivado de las condiciones actuales del sitio del proyecto, este recurso no se verá afectado, dado que en el ámbito regional se desarrolla esta actividad, lo cual ha provocado la migración de las especies a otros sitios. Por otra parte y derivado del trabajo en etapas y bajo los lineamientos de rescate de especies, los efectos sobre este recurso se prevé sean mínimos.

Suelo: El área del terreno que se empleará, presenta un uso alterno de tipo Minero, dado los afloramientos de los Materiales y/o Arcillas Amarillas, situación que favorece el desarrollo de la actividad minera por diversas empresas en el ámbito regional.

Agua: En el proceso propuesto, no se hará uso de agua.

Nivel de aceptación del proyecto: El proyecto es ampliamente aceptado en el ámbito regional, dado que la actividad propuesta se desarrolla por diversas empresas en el Municipio de Honey, así como municipios colindantes (Pahuatlan,



Ahuazotepec y Zacatlán entre otros), lo cual genera empleo y derrama económica.

Valor que se le da a los espacios o sitios: Dentro de los terrenos donde se localizará el proyecto, se tiene que estas superficies, no afectarán áreas que cumplan con características de interés cultural o ecológico. Por otra parte, el sitio, corresponde a un área marginal de otras actividades productivas.

Dentro del área de trabajo, o en la zona de influencia del proyecto, no se ubican sitios que puedan afectarse y que representen el patrimonio histórico o cultural de la población, como son los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos (no existe un patrimonio histórico dentro del área que se afectará con la ejecución del proyecto ni en su zona de influencia).

IV.2.5. Diagnóstico Ambiental

El diagnóstico ambiental puede definirse como el conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento, que abarcan el estado o condición ambiental en el ámbito territorial del proyecto o local. En este sentido, es importante que el Diagnóstico Ambiental conserve su valor, por lo que se deben proyectar los resultados hacia propuestas que conduzcan a mejorar ciertos aspectos que se encuentren o se prevea que vayan a ser afectados, en este caso, en el contexto de proyectos de **CUSTF**.

Hoy en día, la problemática ambiental en México es una cuestión que involucra a toda la sociedad, por el hecho de ser consumidores y contribuir de alguna manera en el deterioro ambiental. En función de lo anterior, entre los principales efectos negativos del deterioro ambiental se puede citar los siguientes:

- 1) Pérdida de la biodiversidad.
- 2) Fragmentación y pérdida de hábitats.
- 3) Incremento en los niveles de erosión (principalmente hídrica).
- 4) Problemas de desertificación.
- 5) Alteración de los caudales y riberas de ríos y arroyos.
- 6) Contaminación de las aguas superficiales y freáticas entre otros (CONABIO-PNUD, 2009).

En este sentido, el proyecto de **CUSTF** propuesto, inevitablemente constituye una obra que fragmenta los hábitats, altera la vegetación colindante, e incidirá en la



generación de procesos erosivos en el suelo²⁷. Estos efectos actualmente existen en el área de influencia del proyecto y **SA**, debido a la incidencia del hombre en el ecosistema.

Sin embargo y por las características y dimensiones del proyecto, se esperan afectaciones bajas y puntuales, en el entorno natural local o sitio del proyecto.

Los análisis incluidos en el presente capítulo, nos muestran que los tipos de vegetación presentes en el **SA**, aún albergan especies nativas (vegetales y animales) de gran valor. Sin embargo, se observó que la mayor parte de los tipos de vegetación comparten un número significativo de especies.

Para establecer el diagnóstico, se partió la definición de los tipos de vegetación y uso suelos en esta área, de lo cual se tiene:

- Áreas degradadas representadas por terrenos de agricultura e infraestructura principalmente.
- Vegetación conservada.
- Asentamientos humanos.
- Zonas con disturbios aparentes.

A este respecto, y considerando el presente **Diagnóstico Ambiental** se planteó cuatro metodologías complementarias, buscando con ello su integridad con respecto a los factores de afectación.

La primera metodología corresponde a la ponderación *in situ* de ocho factores representativos del ambiente inmediato; la segunda corresponde a la evaluación de la diversidad biológica de las especies vegetales presentes; la tercera la estimación de la erosión hídrica, basado en elementos cartográficos, a través de la aplicación de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada (EUPSR) para el sitio de CUSTF y áreas circundantes; y finalmente y con la cuarta metodología se determinaron los niveles de Fragilidad Ecológica, a partir de tres capas de información, relieve del terreno, uso actual del suelo y vegetación, y finalmente el grado de erosión.

Los resultados obtenidos fue que en la mayor parte del **AI** y **SA**, se mantiene un grado de deterioro de la vegetación natural, específicamente del Bosque de Pino - Encino, derivado del cambio de uso de suelo por el establecimiento de

²⁷ Bajo la aplicación de medidas de compensación y mitigación de impactos ambientales, estos efectos son mitigables.



actividades agrícolas, infraestructura y centros urbanos no regulados principalmente, provocando entre otras cosas la fragmentación del hábitat, generando efectos secundarios en los recursos asociados (suelo, flora, fauna entre otros).

Sin embargo, se tienen áreas naturales conservadas que mantienen un alto grado de conservación de especies nativas, las cuales equiparablemente, son en número mayor a las presentes en el sitio del proyecto, manteniendo con ello y de igual manera, una funcionalidad ecológica mayor, lo cual corresponde a relictos de **BMM**, presentes en el **SA** en áreas inaccesibles.

IV.2.5.1 Ponderación de factores in situ

La presente metodología se refiere a un procedimiento basado en la ponderación de ocho factores representativos del ambiente, misma y que derivado de la escasa superficie del área del proyecto, se realizó en seis sitios de muestreo, dos de ellos correspondientes al sitio de **CUSTF**, en tanto los cuatro restantes se ubicaron en el **AI**²⁸.

²⁸ Lo anterior considerando que el **AI**, presenta condiciones similares al sitio propuesto de **CUSTF**; cabe destacar que el **AI**, superficie en la que se manifiestan los impactos ambientales significativos derivados del desarrollo del proyecto, obra o actividad, en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.



Figura 32: Sitio de muestreo

Derivado de la metodología establecida, a continuación se enlistan algunos puntos básicos, que se deben ser tomados en cuenta durante su desarrollo:

1. Primeramente se elaboró una matriz con los ocho factores ambientales, de tal suerte que funcionara como guía durante las visitas de campo.
2. Se establecieron seis sitios de muestreo distribuidos de la siguiente manera: 2 de ellos en el sitio del proyecto o de **CUSTF** y 4 en el **AI**.
3. Se consideró un radio promedio de muestreo de 100 m, esto con la finalidad de tener una visibilidad óptima del entorno a cubrir y a su vez, considerando en ello el sitio de **CUSTF**.
4. Finalmente se destaca que durante la asignación de los valores a cada factor ambiental, se debe mantener un alto grado de objetividad, para reducir posibles sesgos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

La siguiente matriz muestra los factores ambientales evaluados, en los cuales se establecen los niveles de calidad ambiental, así como los valores numéricos respectivos:

Cuadro 65: Factores ambientales evaluados.

Factor ambiental/social/antrópico	Nivel de calidad	Calificación
Geoformas	Original	5
	Escasamente modificadas	4
	Moderadamente modificadas	3
	Altamente modificadas	2
	Totalmente modificada	1
Suelo	Sin erosión	5
	Escasa erosión	4
	Moderadamente erosionado	3
	Altamente erosionado	2
	Extremadamente erosionado	1
Cubierta vegetal	Mayor al 100 %	5
	75 - 100 %	4
	50 - 75 %	3
	25 - 50 %	2
	Menor al 25 %	1
Naturalidad de la vegetación	Sin vegetación secundaria	5
	Domina la vegetación natural sobre la secundaria	4
	Igual vegetación natural que la secundaria	3
	Domina la vegetación secundaria sobre la natural	2
	Solo vegetación secundaria	1
Presencia de ganado	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
Presencia de cultivos	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
Hábitat para la fauna	Potencial muy alto	5
	Potencial alto	4
	Potencial medio	3
	Potencial bajo	2
	Potencial muy bajo	1
Evidencia de penetración antrópica (Casas, Caminos, brechas, basura,	Nula	5
	Escasa	4



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Factor ambiental/social/antrópico	Nivel de calidad	Calificación
etc.)	Media	3
	Alta	2
	Muy alta	1

De acuerdo con el número de factores evaluados, se generó una tabla de calidad ambiental, considerando cinco niveles de referencia. De esta manera, se pueden estimar las condiciones del ambiente, a partir de la cuantificación de los resultados obtenidos, por sitio de evaluación y como resultado absoluto de la superficie total de estudio.

Cuadro 66: Escala de calidad ambiental.

Gado	Rango
Muy baja	Hasta 14.9
Baja	15 – 20.9
Media	21 – 26.9
Alta	27 – 32.9
Muy alta	33 o mayor

IV.2.5.2 Índices de Diversidad

Previo a establecer el índice de diversidad, considerando la eliminación de la cubierta vegetal por las actividades de **CUSTF** se hace imprescindible, establecer los mecanismos o metodologías para el levantamiento de la información, lo cual se basó en la toma de datos y su análisis.

1. Toma de datos

Considerando que el presente proyecto busca la eliminación de la vegetación natural en las áreas de **CUSTF**, se hace necesario establecer si las especies por remover, son de distribución generalizada en esta área y tener así, información precisa que permita establecer que la afectación de los individuos de las diferentes especies dentro de este ámbito de superficie, no representa un riesgo de afectación o deterioro de la biodiversidad.



Un elemento fundamental para ello, es la medición de la diversidad dentro de comunidad vegetal que será afectada, en este caso por las actividades de **CUSTF**, cuya determinación se basó en la siguiente metodología.

Considerando el tipo de información por recabar, se hizo indispensable el establecimiento de un esquema de planeación a través de la generación de la cartografía básica, basado en el empleo de los sistemas de información geográfica, así como la aplicación de un método para la determinación de las especies existentes y con ello los parámetros de diversidad.

Análisis cartográfico

A partir de la cartografía generada y considerando el **SA**, se distinguieron las principales unidades de vegetación, de lo cual se obtuvo:

- Bosque de Pino - Encino.
- Bosque Mesófilo de Montaña.

El objetivo principal busca determinar los tipos de ecosistemas presentes en el **SA**, con respecto al de afectación por el **CUSTF**; un segundo elemento se basa en la cobertura y con ello, definir el grado de afectación del ecosistema presente en el sitio del proyecto, en referencia con su cobertura en el **AI** y **SA**; finalmente establecer el esquema de planeación para el levantamiento de información, en el sitio del proyecto y **AI**, como elemento de muestreo²⁹.

Considerando lo anterior, en la cartografía se ubicaron sitios de muestreo, bajo un diseño sistemático, bajo métodos de estadística descriptivo para el sitio de **CUSTF** y **AI**.

Toma de datos en campo (sitio de CUSTF)

La información recabada, se basó en la estructura presente en la vegetación, teniéndose alturas en el dosel o estrato arbóreo superiores a 20 m, en tanto el estrato arbustivo con alturas oscilantes en 10 m como promedio, presentándose además un estrato herbáceo dominado por compuestas (plantas con flor) y pastos.

²⁹ En virtud de que en el **AI** y sitio de **CUSTF**, se percieron los mismos tipos y condiciones de vegetación y uso de suelo.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

En relación con lo anterior, se establecieron sitios de muestreo por estrato de acuerdo con lo siguiente:

- El estrato alto o arbóreo: considerando sitios circulares de muestreo con dimensiones fijas de 1000 m².
- El estrato medio o arbustivo: considerando sitios circulares con dimensiones de 100 m².
- El estrato bajo o herbáceo con dimensiones de 1 m².

Para el levantamiento de la información se distinguió cada estrato de acuerdo con lo siguiente:

Cuadro 67: Información específica por estrato.

Dimensión de sitio m ²	Datos generales	Datos específicos	Observaciones
1000	• Especies identificadas • No. de individuos por especie • Cobertura de especies	• Indicadores dasométricos por especie • Cobertura por especie	4 sitios de muestreo
100	• Especie de individuos arbustivos. • No. de individuos arbustivos por especie.	• Altura promedio. • Cobertura promedio por especie	16 sitios de muestreo
1	No. de individuos herbáceos	No. de individuos por especie.	4 sitios por cada sitio de 1000 m ² .

Tamaño de muestra

Basado en lo anterior la intensidad de muestreo fue del **9.23%**, con **4** sitios levantados, equivalentes a **0.4** ha de una superficie considerada de **4.31 ha** de CUSTF para el estrato alto, en tanto que para el estrato medio se consideró una intensidad de muestreo del **3.6%**, con **16** sitios levantados con una superficie de **0.16** ha.

Los indicadores muestrales referidos en el párrafo anterior, se presentan dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 68: Indicadores muestrales.

Variable	Tamaño de sitio 1000 m ²	Tamaño de sitio 100 m ²
N	43000	
n	59.3	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Variable	Tamaño de sitio 1000 m ²	Tamaño de sitio 100 m ²
Sup. Muestreada	3.95	
%	2.145	

La ubicación de los sitios y en gabinete, se estableció de manera preliminar en el plano del proyecto, con una distribución equidistante sobre la superficie de CUSTF, con lo cual fue posible obtener las coordenadas UTM, Datum WGS 84.

En campo se realizó la ubicación de los sitios, considerando el uso de GPS (con marca comercial GARMIN).

2. Análisis de la información

Un elemento complementario a lo anterior, fue la medición de la diversidad dentro de la comunidad vegetal que será afectada por el CUSTF, a partir de los siguientes elementos:

- Índice de Diversidad.
- Abundancia Relativa.
- Índice Valor de Importancia.
- Índice de Simpson.
- Índice de diversidad de Shannon-Wiener³⁰.
- El número de especies y
- La abundancia relativa³¹

a) **Abundancia relativa (AR)** expresa la representatividad de una especie dentro del conjunto de especies en el área en estudio.

Abundancia Relativa = (No. de indiv. de una sp/No. Indv. todas las sp) *100

³⁰ El índice de biodiversidad basado en el número que se obtiene, como resultado de una relación matemática entre el número de especies de una comunidad y el número de individuos de cada especie.

³¹ La abundancia relativa de cada especie permite identificar aquellas especies que por su escasa representatividad en la comunidad, son más sensibles a las condiciones ambientales. Además, permite identificar un cambio en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia de las especies o en la dominancia, nos alerta acerca de procesos empobrecedores (Magurran, 1988).



- b) **Índice Valor de importancia (IVI)** indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio de una especie con respecto a los demás, en función de su cuantía, frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie (Krebs, 1985)³².

VI = Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa

- c) **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 = No. de Individuos/área muestreada

Densidad Relativa = Densidad de una especie*100/densidad de todas las spp.

- d) **Frecuencia Relativa (FR)**, se estimada como el número de unidades de muestreo (parcelas) en que apareció cada especie, es la probabilidad de encontrar uno o más individuos en una unidad muestral particular.

FR = Frecuencia de la sp x/Σ de las frecuencias de todas las sp * (100)

- e) **Índice de Simpson**

Índice basado en la dominancia que toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia, sin evaluar la contribución del resto de las especies.

$$\gamma = \sum p_i$$

Dónde:

Pi=abundancia proporcional de la especie i

³² Las especies que obtienen más altos valores son las especies más importantes en el ecosistema (área de estudio) es decir, que tienen más abundancia, cobertura y frecuencia y dependiendo de las especies que presenten estos valores es como se interpretará el ecosistema.



f) Índice de diversidad de Shannon-Wiener.

Combina dos componentes de la diversidad, la riqueza de especies y la igualdad o desigualdad de la distribución de individuos, en las diversas especies (Krebs, 1985).

$$H = - \sum (P_i)(\log_2 P_i)$$

Dónde:

H= Índice de diversidad

S=Número de especies

P_i= Proporción total de la muestra que corresponde a la especie i

Log 2= Logaritmo de base 2

- Con lo anterior se infirió de manera general, el ecosistema de afectación en el área de **CUSTF**, con respecto a las unidades ambientales presentes en el **SA**.
- La cobertura del área natural de afectación o de **CUSTF**, con respecto a su superficie total en el **SA**.
- El análisis respectivo propio del área, considerando los índices de biodiversidad.

IV.2.5.3. Modelo de erosión hídrica actual (EUPSR)

Con base en la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada, se estimaron las condiciones ambientales dentro del contexto de la erosión de los suelos por efectos hídricos, desarrollando dicha ecuación en el programa ArcView 3.2 y editando el mapa final en el programa ArcMap 9.3. Para ello se utilizaron las siguientes capas de información y algunas extensiones básicas:

Información

- Curvas de nivel (2m).
- Carta de uso de uso de suelo y vegetación (INF, 2000).
- Imagen Google Earth para fotointerpretación y corrección de la carta de uso de suelo y vegetación.
- Carta edafológica (INEGI, 1:1 000 000).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

- Capa de precipitación media anual, elaborada a través del método de polígonos de Thiessen.

Después del procedimiento y dada la superficie del SA se identificó una sola estación meteorológica de influencia, tomando el valor de precipitación del Servicio Meteorológico Nacional.

Extensiones

- 3D Analyst.
- Geoprocessing.
- Spatial Analyst.
- Create Thiessen.
- XTools.

En términos generales, la EUPSR se puede definir como el resultado de multiplicar los factores **R** (Erosividad de la lluvia), **K** (Erodabilidad del suelo), **LS** (factor topográfico o de longitud y el grado de su pendiente), **C** (Manejo de la cubierta vegetal) y **P** (Prácticas para el control de la erosión-si aplicara-). La metodología básica se explica a continuación:

- **Factor R.** Para calcular el factor R se utilizó una de las 13 ecuaciones según la regionalización del país, correspondiendo la siguiente:

$$R = 1.9967P + 0.003270P^2$$

P= Precipitación media anual (Servicio Meteorológico Nacional).

La estación de influencia corresponde a Honey (CFE).

- **Factor K.** Se obtuvo a partir de una tabla de valores definidos por FAO (1980) considerando el tipo de suelo y su textura respectiva.
- **Factor C.** Para obtener este factor se utilizó de base el mapa temático correspondiente al Inventario Forestal del año 2000, al cual se le realizaron algunas modificaciones bajo la técnica de foto-interpretación utilizando una imagen georreferenciada del programa Google Earth. De esta forma, se aplicó la tabla propuesta por Renard y col. (1997) para darle el valor correspondiente a cada polígono de uso de suelo y vegetación.
- **Factor LS.** La ecuación utilizada para este factor es la siguiente:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

$$LS = (L/22.13)^m (0.065 + 0.045s + 0.0065s^2)$$

Donde:

L= Longitud de la pendiente en proyección horizontal.

m= Valores en función de la pendiente del terreno.

s= Pendiente del terreno en %.

Cuadro 69: Valor de exponente.

Valor del exponente m	Pendiente del terreno
0.5	>5
0.4	3 – 5
0.2	<3

Una vez obtenidos todos los factores simplemente se multiplican para conocer la pérdida de suelo actual estimada. Si se quisiera conocer la erosión potencial solo se quita el factor C, refiriéndose a la erosión máxima teórica si no hubiese cubierta vegetal que protegiera el terreno.

Los rangos de pérdida de suelo según la EUPSR son los siguientes y están dados en ton/ha/año:

Cuadro 70: Rangos de pérdida de suelo.

Niveles de erosión	Rango de valores
Sin erosión	0 – 10
Erosión ligera	10 – 50
Erosión moderada	50 – 100
Alta	100 – 200
Erosión extrema	> 200

IV.2.5.4 Fragilidad ecológica

La fragilidad ecológica se define como el poder de resiliencia que presenta un ecosistema o un territorio dado, para enfrentar agentes de cambio o deterioro ambiental.



Esta metodología se basa en el cálculo de fragilidad ecológica para algunos Ordenamientos Territoriales en México (Tiburcio y col., 2007; UAT, 2011), la cual se ha adoptado y adecuado según la información disponible y de relevancia para el SA.

El procedimiento básico es la suma de capas, realizado en el programa *ArcView 3.2* utilizando para ello la siguiente información: *Erosión hídrica actual, Relieve del suelo en grados, Uso de suelo y vegetación.*

El planteamiento metodológico se dividió en cuatro etapas fundamentales, mismas que se describen a continuación:

- Obtención de las capas a utilizar.
- Preparación de las tablas de ponderación.
- Reclasificación de las capas de información.
- Establecimiento de resaltados finales.

Las capas a utilizar son:

- 1) Erosión hídrica actual.
- 2) Relieve del suelo
- 3) Uso de suelo y vegetación.

La primera se obtuvo a partir del Modelo de Erosión Hídrica Actual, calculado en el presente Diagnóstico Ambiental según la EUPSR. La segunda capa fue obtenida a través de la generación del Modelo Digital de Elevación con las curvas de nivel cada 2 m. Finalmente la tercera capa se generó a través de un procedimiento de fotointerpretación con base en imágenes de *Google Earth* y la carta de uso de suelo y vegetación del Inventario Nacional Forestal del año 2000.

Preparación de las tablas de ponderación

El principio básico de las tablas de ponderación es definir la escala de valores y los rangos para cada una de las tres capas de información. El resultado fue manejar una escala de valores de 0 a 10 ajustando cada una de los factores a dicha escala como se indica en los próximos fragmentos.

Erosión. De la información obtenida durante la aplicación de la EUPSR, se optó por plantear una escala con valores ascendentes de 20 ton/ha/año, de tal manera que un valor ponderado igual a 0 (cero) equivale a rango de pérdida de



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

suelo entre 0 y 20 ton/ha/año, mientras que el valor máximo correspondiente a 10 (diez) se refiere a un nivel de erosión superior a 200 ton/ha/año. La tabla final se indica a continuación:

Cuadro 71: Valor ponderado de pérdida de suelo.

Pérdida de suelo (ton/Ha/año)	Valor ponderado
0 - 20	0
20 - 40	1
40 - 60	2
60 - 80	3
80 - 100	4
100 - 120	5
120 - 140	6
140 - 160	7
160 - 180	8
180 - 200	9
>200	10

Relieve del suelo. Para este factor se consideraron dos criterios fundamentales del terreno, la aptitud para actividades agrícolas y la aptitud para la conservación de la naturaleza. Una premisa fundamental de este concepto es que los terrenos con baja o nula pendiente, suelen ser los más óptimos para las actividades agrícolas e incluso para establecer vías de comunicación y asentamientos humanos, mientras que los terrenos con un relieve pronunciado suelen tener nula o limitada aptitud para las actividades antes mencionadas, siendo así, mejores para la conservación de la naturaleza.

Cuadro 72: Relieve.

Relieve del suelo en grados	Valor ponderado
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Relieve del suelo en grados	Valor ponderado
7	7
8	8
9	9
>10	10

Uso de suelo y vegetación. Para generar este concentrado se los criterios considerados, se presentan a continuación:

- 1) Cobertura.
- 2) Grado de conservación o alteración.
- 3) Representatividad a nivel regional.
- 4) Susceptibilidad de alteración de las comunidades vegetales (principalmente por efectos humanos.
- 5) Grado de fragmentación
- 6) Configuración de los parches de una misma clase en el paisaje.

De los elementos numerados, se establecen dentro del siguiente concentrado, estableciendo en ello su valor de ponderación:

Cuadro 73: Valor ponderado uso de suelo y vegetación.

Uso de suelo y vegetación	Valor ponderado
Tierras de cultivo	0
Pastizal inducido	3
Sin vegetación aparente	1
Carretera	0
Asentamientos humanos	0
Cuerpo de agua	5
Bosque de encino	10

Reclasificación de las tablas de información. Una vez concluidas las tablas de ponderación, se utilizaron sus valores para reclasificar las capas de erosión, relieve y uso de suelo, así como vegetación. En el caso de la capa de uso de suelo y vegetación, se convirtió a formato raster, ya que así lo pide la metodología.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Finalmente se formuló una tabla de fragilidad ecológica de cinco niveles, de tal manera que se puedan apreciar cartográficamente las áreas más susceptibles al impacto ambiental. La escala de fragilidad ecológica es la siguiente:

Cuadro 74: Fragilidad ecológica, rango de valores.

Fragilidad ecológica	Rango de valores
Muy baja	0 - 6
Baja	7 - 12
Media	13 - 18
Alta	19 - 24
Muy alta	25 - 30

IV.2.5.5 Resultados

1. Ponderación de factores ambientales (in situ)

De acuerdo a las condiciones del área del proyecto y a los muestreos realizados en campo, se estima un valor de calidad ambiental de **30.2** puntos, ubicándose en la escala de calidad media.

En el cuadro siguiente, se presentan las características ambientales obtenidas por sitio de muestreo, que en promedio corresponden a altas.

Cuadro 75: Evaluación de la Calidad Ambiental de la Zona.

Factor	Sitios de muestreo						Calidad Promedio
	1	2	3	4	5	6	
Geoformas	5	5	5	5	5	5	4.2
Suelo	5	4	4	5	5	5	3.8
Cubierta vegetal	2	2	2	3	2	4	1.8
Naturalidad de la vegetación	3	3	3	3	3	4	2.5
Presencia de ganado	5	5	5	5	4	5	4.0
Presencia de cultivos	5	5	5	5	5	5	4.2
Hábitat para la fauna	3	3	3	3	2	3	2.3
Evidencia de penetración antrópica	2	2	2	2	2	3	1.7
Calidad ambiental por sitio	30	29	29	31	28	34	30.2



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

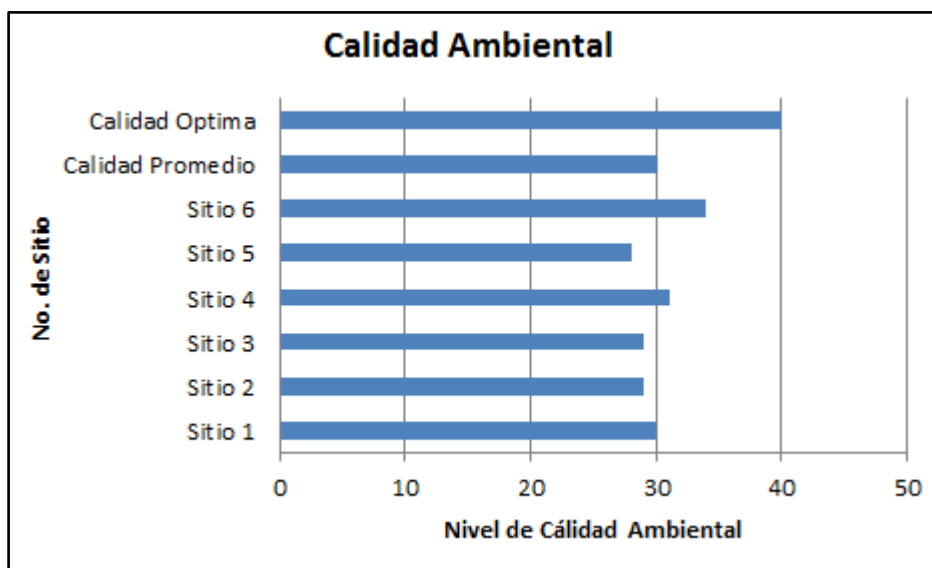
POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Factor	Sitios de muestreo						Calidad Promedio
	1	2	3	4	5	6	
Definición de Calidad Ambiental	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy Alta	

De los cinco sitios muestreados, el número 6 obtuvo el valor más alto con 34 puntos correspondientes a una calidad muy alta, mientras que el sitio con la menor calidad ambiental se refiere al número 5, equivalente a una calidad alta según la escala planteada.

Los sitios restantes presentan igualmente calidades altas; los valores obtenidos son bastante homogéneos, es decir, las condiciones ambientales en el sitio del proyecto y **Al**, mantiene rangos naturales similares-

En la imagen siguiente, se presenta de manera gráfica, los valores de calidad ambiental.



Gráfica 26: Calidad ambiental por sitio.

Basado en los elementos numéricos y gráficos establecidos, se tienen condiciones homogéneas de calidad ambiental, de lo que se derivan las conclusiones siguientes:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

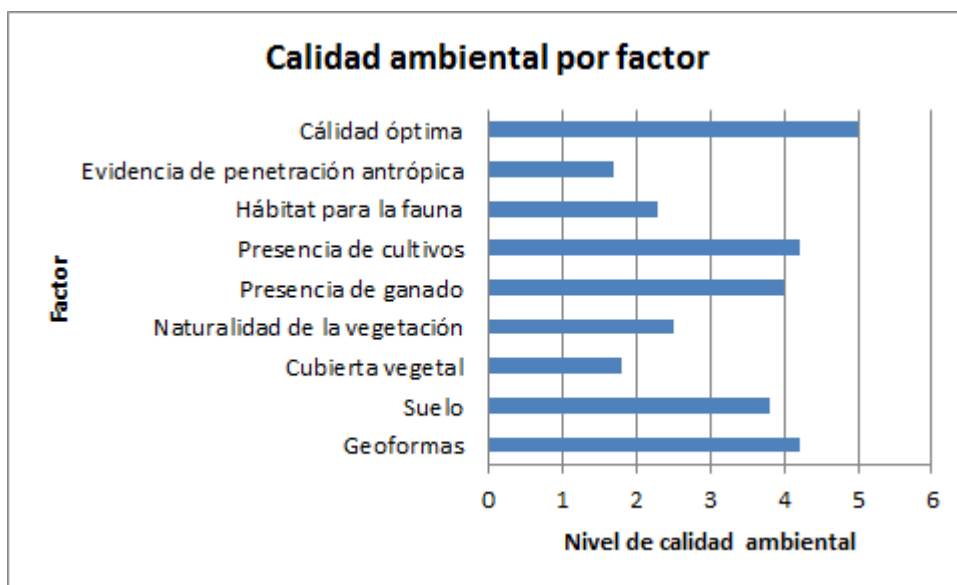
POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

El cubrimiento de los sitios considero la superficie del **Al** y con ello, el sitio de **CUSTF** y/o área del proyecto, en donde se mantiene la geomorfología del relieve, con escasos indicios de erosión en suelo, sin embargo y como se ha establecido, con una cobertura vegetal alterada, en donde se presenta un dosel abierto, derivado de diversas actividades de extracción de arbolado a través de cortas silvícolas reguladas y clandestinaje.

Lo anterior modificando los patrones de humedad en el sitio, dando paso a la mezcla de especies nativas con especies pioneras, en los estratos bajos de vegetación.

En este sentido, la calidad alta en sitio, deriva de una menor apertura en el dosel o estrato superior.

Por otra parte y a fin de presentar el análisis de los valores promedio para los ocho factores ambientales y basados en el cuadro anterior, se presenta la gráfica siguiente.



Gráfica 27: Calidad ambiental por Factor.

Derivado del análisis de la gráfica anterior, se puede establecer de manera puntual las siguientes conclusiones con respecto a la calidad ambiental por factor:

- Se presenta una similitud en cuanto a los valores de geo formas y suelo, de lo cual destaca la baja incidencia antrópica en la modificación de las geoformas, así como la escasa erosión presente; considerando en ello bancos que se mantiene la cubierta vegetal, que de manera paralela evita procesos erosivos.
- Por otra parte se tiene una cubierta vegetal con valor medio bajo, lo anterior derivado de la apertura de dosel, y de manera paralela, el cambio en la composición del ecosistema, derivado de la extracción forestal maderable, lo cual genera una calidad media en cuanto al hábitat faunístico.
- Cabe destacar que se mantiene el uso forestal del sitio, en donde no se tienen incidencias de agricultura o ganado.

En las siguientes imágenes, se muestran las calidades ambientales presentes en el área de incidencia del proyecto, considerando en ello la inserción de las áreas de CUSTF.



Imagen 28: Bosques naturales (*Pinus patula*), calidad ambiental Alta presentes en el área de incidencia del proyecto, que para este caso particular corresponde a sitios poco accesibles.



Imagen 29: Pastizales en proceso de restauración; sitios de calidad ambiental media.



Imagen 30: Sitios con calidad ambiental baja; sitios con aprovechamientos mineros y forestales no regulados.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

2. Análisis Cartográfico / Índice de Diversidad.

Análisis Cartográfico

Del análisis cartográfico del **SA**, se tiene los siguientes tipos de vegetación y usos de suelo.

Cuadro 76: Usos de suelo en el SA.

Tipo	Superficie (ha)	%	Observaciones
Infraestructura	10.54	2	Corresponde a la superficie que ocupa la carretera federal 106 en su tramo Honey - Panhutlan, así como caminos de herradura y/o terracería, en el SA.
Urbano	59.69	9	Agrupo al poblado de Honey, con diversos asentamientos humanos tocantes a pequeños poblados dispersos en el SA y áreas de recreación.
Cuerpos de agua	17.61	3	Considera los cuerpos de agua presentes en áreas agrícolas y zonas inundables.
Industrial	11.55	2	Agrupas condiciones para el desarrollo de la actividad minera (minas y talleres).
Forestal	356.66	57	Agrupas los macizos forestales en diversos grados de conservación, considerando en ello, forestal conservado, en manejo, degradado y de recreación.
Agrícola	172.54	27	Considera los terrenos agrícolas presentes
Total	628.60	100	

De lo anterior y considerando la superficie de cubrimiento forestal, el sitio del proyecto con un área propuesta **4.31 ha** por **CUSTF**, prevé la afectación de 1.2% en el área de los terrenos forestales del **SA** y el **8.35%** del **AI**. En su complemento y de manera específica afectara el ecosistema Bosque de Pino - Encino.

Cuadro 77: Afectación por tipo de ecosistema.

Sistema Ambiental		Área de CUSTF	
Ecosistema	Sup. ha	Sup. Af. ha	%
Bosque Mesófilo de Montaña	74.02	0.00	0.00
Bosque de Pino Encino	282.64	4.31	1.52

356.66



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Bajo este indicador, se prevé una afectación del 1.52% por el CUSTF, de la superficie de Bosque de Pino – Encino del SA. Cabe destacar que con las medidas de mitigación y compensación de impactos, se prevé la restauración de una superficie similar, con lo cual, el área total de este ecosistema en el SA, no se verá reducida³³.

Análisis de Diversidad

Bajo el análisis de diversidad, el primer elemento consideró la estimación de la **Abundancia Relativa** por especie, dentro del sitio del proyecto.

Para ello y dado las condiciones de estructura presente en este ámbito de superficie, se consideró en primera instancia, la determinación del índice de diversidad para el estrato arbóreo y por otro lado, este indicador englobando los estratos medio y bajo, así como epífitas.

Lo anterior y como se verá, derivado de la modificación del ecosistema en sus rasgos estructurales y de composición, causado por la intervención antrópica, a través de la extracción maderable dirigida hacia especies de interés comercial (coníferas), así como de la aplicación de tratamientos complementarios en estratos inferiores, fomentando el desarrollo de especies de rápido crecimiento, específicamente *Pinus patula*.

Dentro del cuadro siguiente, se presenta la abundancia relativa para el estrato superior y/o arbóreo.

Cuadro 78: Abundancia relativa para el estrato Arbóreo.

No.	Especie		Habito	No. Ind.	No. Ind./ha	Abundancia Relativa
	Nombre científico	Nc.				
1	<i>Meliosma alba (Schltdl.) Walp. (XAL)</i>	Palo Blanco	Ar	16	160	50.00
2	<i>Quercus obtusata Humb. & Bonpl.</i>	Encino Blanco	Ar	7	70	21.88
3	<i>Quercus laurina Bonpl.</i>	Encino	Ar	3	30	9.38
4	<i>Quercus crassifolia Humb. & Bonpl.</i>	Encino	Ar	2	20	6.25
5	<i>Quercus glabrescens Benth.</i>	Encino amarillo	Ar	4	40	12.50
					320	100

³³ Lo anterior a la par de los siguientes impactos benéficos:

En el corto plazo: Adicionalidad en la Captura de Carbono y restauración de suelos.

En el largo Plazo: Restauración del Ciclo hidrológico, generación de Hábitats Faunísticos, incremento en la Calidad Paisajística



Relacionado con las condiciones presentes, se tienen un estrato arbóreo compuesto por 4 especies del genero *Quercus* (*Quercus obtusata* Humb. & Bonpl., *Quercus laurina* Bonpl., *Quercus crassifolia* Humb. & Bonpl., *Quercus glabrescens* Benth), con alturas mayores a 20 m, dispersos de manera homogénea en la superficie de CUSTF, con aperturas de dosel del 80% en algunos sitios y 50% en otros; así mismo un estrato medio con árboles menores de 15 m en este caso de la especie *Meliosma alba* (Schltdl.) Walp. (XAL).

Dado las condiciones naturales presentes, refiere la aplicación de cortas y/o tratamientos silvícolas de regeneración y aclareos en el sitio, dirigida hacia especies de interés comercial y/o coníferas, manteniendo como densidad residual, arbolado de buena conformación; a la par de realizar chaponeos tendiente a fomentar el crecimiento de las especies de interés comercial.

Así y aunque la especie *Meliosma alba* (Schltdl.) Walp. (XAL), presenta una mayor abundancia relativa, las especies de *Quercus* representan una mayor importancia intrínseca al ecosistema, dado que es la parte fundamental y estructural de este estrato.

De lo anterior debe destacarse la modificación en la estructura y composición de este bosque, en relación con ello Jardel (1985) establece que el efecto directo sobre las especies, a través de la presión de selección ejercida por el aprovechamiento de las especies de interés maderable o las medidas de control de especies de plantas competidoras y de organismos parásitos o patógenos causantes de plagas o enfermedades forestales, puede llevar a las especies al borde de la extinción (especialmente cuando son raras, endémicas o de distribución restringida); prácticas de manejo deficientes pueden llevar a la disminución de existencias de madera de las especies de interés comercial y a su reemplazo por otras especies de menor valor o sin mercado.

Lo anterior dado la falta de especies de coníferas en este estrato dentro del sitio de CUSTF, resultado de la aplicación de cortas intensivas bajo tratamiento de regeneración, de lo cual los arboles padre (semillero), fueron extraídos bajo esquemas no regulados.

De manera análoga dentro del cuadro siguiente, se presenta la **Abundancia Relativa** para los estratos bajos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 79: Abundancia relativa en el estrato arbustivo.

No.	Especie		Habito	No. Ind.	No. Ind./ha	Abundancia Relativa
	Nombre científico	Nc.				
1	<i>Quercus castanea</i> Née.	Encino capulincillo	Ar	2	200	1.71
2	<i>Quercus obtusata</i> Humb. & Bonpl.	Encino Blanco	Ar	2	200	1.71
3	<i>Quercus laurina</i> Bonpl.	Encino	Ar	1	100	0.85
4	<i>Quercus crassifolia</i> Humb. & Bonpl.	Encino	Ar	1	100	0.85
5	<i>Quercus glabrescens</i> Benth.	Encino amarillo	Ar	2	200	1.71
6	<i>Magnolia schiedeana</i> Schltld.	Magnolia	Ar	4	400	3.42
7	<i>Ternstroemia sylvatica</i> Choisy.	Trompillo	Ar	3	300	2.56
8	<i>Picramnia antidesma</i> Sw.	Chilillo	Ar	3	300	2.56
9	<i>Pinus patula</i>	Ocote colorado	Ar	1	100	0.85
10	<i>Crataegus mexicana</i> Moc. & Sessé ex DC.	Tejocote	Ar	2	200	1.71
11	<i>Prunus persica</i> L. Batsch.	Duraznillo	Ar	4	400	3.42
12	<i>Prunus samydoides</i> Schltld.	Capulín	Ar	3	300	2.56
13	<i>Prunus serótina</i> .	Capulín	Ar	1	100	0.85
14	<i>Meliosma alba</i> (Schltld.) Walp. (XAL)	Palo Blanco	Ar	3	300	2.56
15	<i>Stenostephanus haematodes</i> (Schltld.) T.F. Daniel.	Palo Blanco	Ab	12	1200	10.26
16	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sauco	Ab	2	200	1.71
17	<i>Oreopanax xalapensis</i> .	Mano de león	Ab	9	900	7.69
18	<i>Ageratina areolaris</i> (DC.) Gage ex B.L.	Flor de espuma	Ab	2	200	1.71
19	<i>Ageratina ligustrina</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.	Hierva amarga	Ab	3	300	2.56
20	<i>Baccharis conferta</i> H.B. & K.	Escobilla	Ab	1	100	0.85
21	<i>Melampodium divaricatum</i> L. C. Rich.	Tajonal	Ab	2	200	1.71
22	<i>Senecio angulifolius</i> DC.	Hierba cana	Ab	2	200	1.71
23	<i>Vernonia deppeana</i> Less.	Hierba del ángel	Ab	2	200	1.71
24	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.).	Calahuala.	Ab	3	300	2.56
25	<i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxon.	Helecho común/Caopetate	Ab	5	500	4.27
26	<i>Dryopteris expansa</i> Adans.	Helecho de la madera	Ab	3	300	2.56
27	<i>Megalastrum pulverulentum</i> (Poir.) A.R. Sm. & R.C. Moran.	Helecho	Ab	2	200	1.71
28	<i>Vaccinium leucanthum</i> Schltld.	Cahuiche	Ab	3	300	2.56
29	<i>Salvia elegans</i> Vahl.	Hierva del Burro	Ab	3	300	2.56
30	<i>Trophis mexicana</i> (Liebm.) Bureau.	Estrellita	Ab	2	200	1.71
31	<i>Rubus saxatilis</i> L.	Zarza	Ab	5	500	4.27
32	<i>Rubus ulmifolius</i> .	Zarza	Ab	9	900	7.69
33	<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schltld.	Trompetilla/campanita	Ab	2	200	1.71
34	<i>Lycianthes geminiflora</i> (Martens & Galeotti) Bitter.	Trompetilla/campanita	Ab	4	400	3.42
35	<i>Thelypteris proctorii</i> A.R.Sm. & Lellinger.	Helecho	Ab	2	200	1.71
36	<i>Thelypteris rudis</i> (Kunze) Proctor.	Calahuala.	Ab	2	200	1.71
37	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	Ortiga	Ab	3	300	2.56
38	<i>Lantana velutina</i> Mart. & Gal.	Chicamole	Ab	2	200	1.71
					11700	100



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Dentro de las especies presentes en este estrato, se tienen aquellas con hábitos de desarrollo arbóreo, lo que constituye la regeneración de estas especies.

Así mismo y de los datos obtenidos, se registraron 38 especies, de las cuales *Stenostephanus haematodes (Schltdl.) T.F. Daniel* (Palo Blanco), *Oreopanax xalapensis* (Mano de león), *Rubus ulmifolius* (Zarza) y *Pteridium caudatum (L.) Maxon* (Helecho común), presentaron mayor abundancia, de lo cual destacan las últimas dos especies, ya que ambas son indicadoras de disturbio en el ecosistema, lo cual deriva de las actividades de extracción maderable dentro del predio, considerando actividades de manejo forestal y posteriormente de clandestinaje.

A este respecto y como establece Folke et al., (19994) el aprovechamiento forestal modifica el bosque en cuanto a su estructura, composición y dinámica de crecimiento, creando condiciones de desarrollo para especies de mayor importancia económica y disminuyendo la proporción de especies de importancia ecológica (Quevedo 1986; Bautista 2014).

En este sentido destacan las especies *Rubus ulmifolius* (Zarza) y *Pteridium caudatum (L.) Maxon* (Helecho común) como especies invasoras que surgen después de la presencia de disturbios, los cuales son parte de la dinámica de los ecosistemas; sin embargo, las actividades humanas modifican los regímenes de disturbio provocando importantes alteraciones en el sistema —por ejemplo, en la disponibilidad de recursos— y, frecuentemente, incrementando las oportunidades para la invasión por especies exóticas (Rosario et al., 2007)

Dentro del concentrado siguiente se presenta la abundancia para las especies del estrato herbáceo.

Cuadro 80: Abundancia relativa en el estrato herbáceo.

No.	Especie		Habito	No. Ind.	No. Ind./ha	Abundancia Relativa
	Nombre científico	Nc.				
1	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> .	Culantrillo negro	Hr	2	2000	0.49
2	<i>Asplenium trichomanes L. Sp. Pl.</i>	Asplenium	Hr	2	2000	0.49
3	<i>Bidens cernua L.</i>	Cáñamo	Hr	3	3000	0.74
4	<i>Bidens odorata Cav.</i>	Aceitilla	Hr	2	2000	0.49
5	<i>Bidens pilosa L.</i>	Mozote	Hr	2	2000	0.49
6	<i>Dahlia coccinea Cav.</i>	Dahlia roja	Hr	1	1000	0.25
7	<i>Mikania cordifolia (L.f.) Willd.</i>		Hr	5	5000	1.23



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

No.	Especie		Habito	No. Ind.	No. Ind./ha	Abundancia Relativa
	Nombre científico	Nc.				
8	<i>Mikania pyramidata</i> Donn. Sm.		Hr	3	3000	0.74
9	<i>Pseudognaphalium chartaceum</i> (Greenm).	Gordo lobo	Hr	3	3000	0.74
10	<i>Pseudognaphalium inornatum</i> (DC.).	Gordo lobo	Hr	5	5000	1.23
11	<i>Pseudognaphalium oxyphyllum</i> (DC.) Kirp.	Gordo lobo	Hr	4	4000	0.99
12	<i>Rumfordia floribunda</i> DC.	Tacote amarillo	Hr	4	4000	0.99
13	<i>Stevia serrata</i> Cav.	Cola de Borrego	Hr	2	2000	0.49
14	<i>Tagetes feotidissima</i> DC.	Circo real	Hr	2	2000	0.49
15	<i>Tagetes filifolia</i> Lag.	Anís de Monte	Hr	3	3000	0.74
16	<i>Taraxacum officinale</i> Webb.	Diente de león	Hr	2	2000	0.49
17	<i>Verbesiana tetraptera</i> (Ortega) A. Gray.		Hr	2	2000	0.49
18	<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	Gallito de monte	Hr	2	2000	0.49
19	<i>Ipomoea elongata</i> Choisy.	Campanitas	Hr	2	2000	0.49
20	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.	Campanitas	Hr	3	3000	0.74
21	<i>Cyperus manimae</i> Kunth.	Coquito	Hr	9	9000	2.22
22	<i>Cyperus odoratus</i> .	Coquito	Hr	8	8000	1.97
23	<i>Polystichum munitum</i> .	Helecho espada	Hr	2	2000	0.49
24	<i>Salvia candelabrum</i> Boiss	Salvia	Hr	8	8000	1.97
25	<i>Salvia patens</i> Cav.	Salvia	Hr	4	4000	0.99
26	<i>Salvia tiliifolia</i> Vahl.	Salvia	Hr	6	6000	1.48
27	<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	Hierba del cáncer	Hr	3	3000	0.74
28	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schltld.	Malva chica	Hr	5	5000	1.23
29	<i>Conostegia subcrustulata</i> .	Lengua de vaca	Hr	9	9000	2.22
30	<i>Fuchsia microphylla</i> Kunth.	Chahua	Hr	6	6000	1.48
31	<i>Lopezia miniata</i> Lag. ex DC.	Aretillo	Hr	2	2000	0.49
32	<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	Aretillo	Hr	3	3000	0.74
33	<i>Aristida ternipes</i> Cav.	Pasto tres barbas	Hr	16	16000	3.94
34	<i>Avena fatua</i> L.	Avena silvestre	Hr	11	11000	2.71
35	<i>Bouteloua repens</i> .	Zacate sabanilla	Hr	20	20000	4.93
36	<i>Cenchrus clandestinus</i> (Hochst. ex Chiov.)	Pasto	Hr	39	39000	9.61
37	<i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst.	Estrella Africana	Hr	50	50000	12.32
38	<i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Munro ex Benth.	Carrusillo	Hr	18	18000	4.43
39	<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc	Yerba de caña	Hr	47	47000	11.58
40	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	Pasto Alambre	Hr	18	18000	4.43
41	<i>Trisetum virletii</i> E.Fourn.	Pasto	Hr	15	15000	3.69



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

No.	Especie		Habito	No. Ind.	No. Ind./ha	Abundancia Relativa
	Nombre científico	Nc.				
42	<i>Monnina ciliota. D.C.</i>	Hierba lechera	Hr	2	2000	0.49
43	<i>Polypodium vulgare.</i>	Helecho dulce	Hr	3	3000	0.74
44	<i>Serpocaulon triseriale (Sw.) A.R. Sm.</i>		Hr	2	2000	0.49
45	<i>Adiantum poiretii Wikstr.</i>	Helecho culantrillo	Hr	2	2000	0.49
46	<i>Pteris altissima.</i>	Helecho de lima	Hr	2	2000	0.49
47	<i>Alchemilla pectinata Kunth; L.</i>	Mano de león	Hr	10	10000	2.46
48	<i>Crusea coccinea - DC.</i>	Lengua de vaca	Hr	1	1000	0.25
49	<i>Geophila repens (L.) I.M.Johnst. Johnston, I.M.</i>	Oreja de ratón	Hr	11	11000	2.71
50	<i>Spermacoce tenuior L.</i>	Suspiro	Hr	2	2000	0.49
51	<i>Genus lycianthes.</i>	Campanilla	Hr	3	3000	0.74
52	<i>Dichromanthus cinnabarinus (Lex.) Garay.</i>	Zapatilla	Hr	1	1000	0.25
53	<i>Samilax auriculata Walter.</i>	Bambú	Hr	4	4000	0.99
54	<i>Smilax aristolochiifolia Mill.</i>	Sarsapilla	Hr	4	4000	0.99
55	<i>Smilax glauca Walter.</i>	Alambrillo	Hr	2	2000	0.49
56	<i>Smilax tamnoides L.</i>	Zarzaparrilla	Hr	4	4000	0.99
					406000	100

En este estrato, se registraron 56 especies entre diversas plantas con flor, helechos y pastos, de las cuales destacan las especies de pastos, con el mayor valor de abundancia relativa, que en orden de mayor a menor se tiene: *Cynodon nlemfuensis Vanderyst.* (Estrella Africana), *Lasiacis divaricata (L.) Hitchc* (Yerba de caña), *Cenchrus clandestinus (Hochst. ex Chiov.)* (Pasto) y *Bouteloua repens* (Zacate sabanilla). De lo anterior debe establecerse que al igual que en el estrato arbustivo, se tiene la dominancia de especies indicativas de disturbio.

De manera análoga la tala selectiva la eliminación de individuos y la remoción de área basal genera claros que modifican la disponibilidad de luz, se incrementa la temperatura y se presenta una mayor pérdida de humedad al nivel del piso forestal, lo que beneficia el crecimiento de pinos siempre y cuando no se presenten especies de mayor grado de adaptación a las nuevas condiciones bióticas y abióticas del sitio (Bond 1989, GalindoJaimes et al. 2002).

En este sentido los cambios en la dominancia de especies en el dosel anteriormente ocupados por *Quercus*, en favor de especies de Pino, se acompaña de una reducción en la riqueza y abundancia de arbustos y árboles del sotobosque, con una alta sustitución de especies de herbáceas (González,



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Espinosa et al. 1991; Quintana-Ascencio y González-Espinosa 1993; Galindo-Jaimes et al. 2002).

En este caso el surgimiento de especies de Poaceas, entre otras herbáceas, surge, derivado de la modificación en la estructura del suelo, con el movimiento de hojarasca, a la par del incremento en la incidencia de luz y disminución de humedad.

A continuación, presenta el concentrado de las especies epifitas, que se desarrollan en el arbolado.

Cuadro 81: Abundancia relativa en Epifitas.

No.	Especie		Habito	No. Ind.	No. Ind./ha	Abundancia Relativa
	Nombre científico	Nc.				
1	<i>Tillandsia dugesii.</i>	Bromelia	Ep	2	200	0.02
2	<i>Tillandsia imperialis E. Morren ex Roezl.</i>	Bromelia	Ep	3	300	0.03
3	<i>Tillandsia usneoides.</i>	Heno	Ep	21	2100	0.23
4	<i>Elaphoglossum muscosum (Sw.) T. Moore.</i>	Helecho Lengua de Venado	Ep	5	500	0.06
5	<i>Laphoglossum rubescens H.</i>	Helecho Lengua de Venado	Ep	1	100	0.01
6	<i>Polypodium polypodioides (L.) Watt.</i>	Helecho	Ep	6	600	0.07
7	<i>Polytrichum sp.</i>	Musgo	Ep	900	900000	99.56
8	<i>Maianthemum sp.</i>	Milla	Ep	2	200	0.02
					904000	100

Basado en los elementos del cuadro anterior y de las ocho especies registradas, el Mugo (*Polytrichum sp.*) presenta la mayor abundancia relativa, con un cubrimiento del 99.5 %, de lo cual debe destacar lo siguiente; si bien sus datos de abundancia son altos, es engañoso, dado el alto número de individuos presentes por cm²; en este sentido se tuvo la incidencia de musgo en todos los sitios levantados, sin embargo, y en la mayoría de los casos, la especie se identificó en la corteza de los árboles , la cual y dado la apertura de dosel ha disminuido su densidad en piso.

La segunda especie en importancia, corresponde al heno, en tanto que las demás epifitas presentan datos balanceados en abundancia.

Finalmente y considerando las hemiparasitas, solo se tuvo el registro de 1 especie.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 82: Abundancia relativa en Hemiparasitas.

No.	Especie		Habito	No. Ind.	No. Ind./ha	Abundancia Relativa
	Nombre científico	Nc.				
1	<i>Psittacanthus calyculatus</i> (DC.) G. Don.	Muérdago	Hp	3	300	1
					300	1

El segundo elemento y basado en la densidad relativa, corresponde a la determinación del **Índice Valor de Importancia (IVI)**; este define cuál de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Cottam y Curtis 1996).

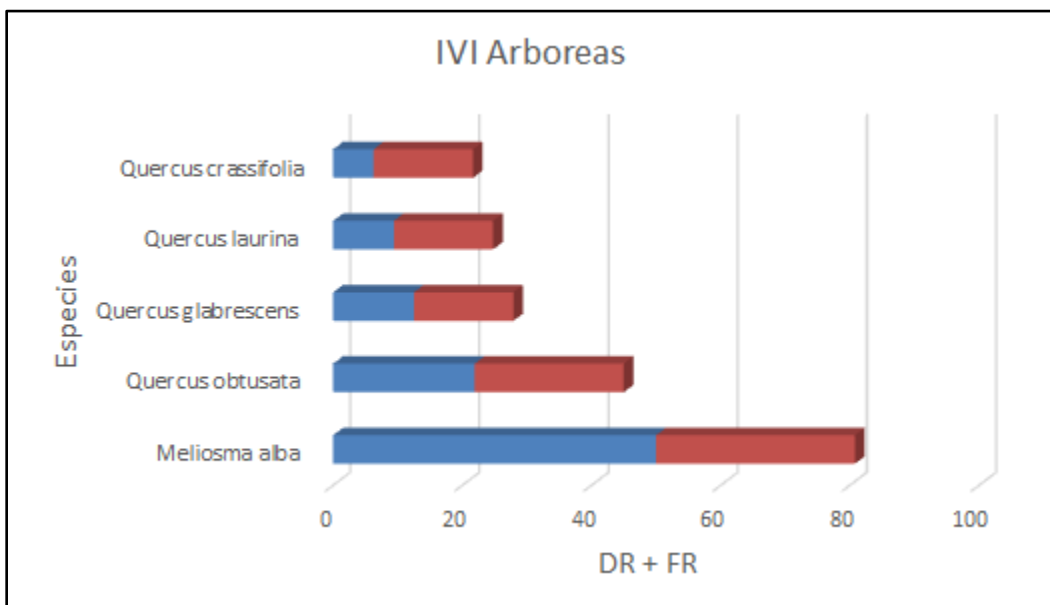
Como se ha establecido la suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del **IVI** debe ser igual a 300. Muchas veces no se tiene información o no es posible medir los tres parámetros utilizados; en estos casos, se debe sumar los valores de dos parámetros, cualquiera sea la combinación (Mostacedo B. y Fredericksen T, 2000); en relación con ello, para los concentrados de **IVI**, se consideraron los valores para la Densidad Relativa y Frecuencia Relativa.

De manera análoga a la densidad relativa, el **IVI** se establece para el estrato superior, así como para los estratos bajos. Dentro del concentrado siguiente, se presenta este indicador para el estrato superior y/o arbóreo.

Cuadro 83: Índice Valor de Importancia para el Estrato Superior y/o Arbóreo.

Especie	Nombre común	N	AR %	Den	Fre.	DR %	FR %	IVI
<i>Meliosma alba</i> (Schltld.) Walp. (XAL)	Palo Blanco	690	50.00	160	4	50	30.769	80.769
<i>Quercus obtusata</i> Humb. & Bonpl.	Encino Blanco	302	21.88	70	3	21.88	23.077	44.952
<i>Quercus laurina</i> Bonpl.	Encino	129	9.38	30	2	9.375	15.385	24.76
<i>Quercus crassifolia</i> Humb. & Bonpl.	Encino	86	6.25	20	2	6.25	15.385	21.635
<i>Quercus glabrescens</i> Benth.	Encino amarillo	172	12.50	40	2	12.5	15.385	27.885
		1379	100	320	13	100	100	200

De lo anterior el mayor valor para este indicador en el estrato arbóreo, se presenta para la especie *Meliosma alba* (Schltld.) Walp. (XAL), esto derivado del número de individuos presentes por unidad de superficie, lo cual y a continuación se presenta de manera gráfica



Gráfica 28: IVI en especies arbóreas.

Sin embargo y como se ha establecido, en la composición del estrato arbóreo, debe considerarse lo siguiente:

- La base de la estructura arbórea con individuos con alturas superiores a 20 m, la constituyen las especies de encino.
- La especie *Meliosma alba* (Schltdl.) Walp. (XAL), es parte del estrato arbóreo, sin embargo constituyen elementos a un sub nivel del estrato superior, con alturas menores a 15 m, de lo cual se puede establecer que esta especie presenta una condición dirigida a su mantenimiento, dado las actividades de manejo silvícola en el sitio del proyecto.
- Lo anterior tomado como base la estructura volumétrica presenté por especie, lo cual se señala dentro del cuadro siguiente.

Cuadro 84: Condición volumétrica por especie arbórea.

Especie	No arboles	Volumen
		m3 r
<i>Quercus obtusata</i> Humb. & Bonpl.	302	372
<i>Quercus laurina</i> Bonpl.	129	54
<i>Quercus glabrescens</i> Benth.	172	182
<i>Quercus crassifolia</i> Humb. & Bonpl.	86	39
<i>Meliosma alba</i> (Schltdl.) Walp. (XAL)	690	20

1379	667.27



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

En conclusión el mayor **IV** para el estrato arbóreo, corresponde al género *Quercus* y de manera específica para la especie *Quercus obtusata Humb. & Bonpl.*, dado su condición volumétrica basada en su mayor área basal.

Cabe hacer referencia que el tipo de ecosistema corresponde a Bosque de Pino – Encino, sin embargo y como se ha mencionado, las intervenciones antrópicas realizadas en el sitio (considerando la extracción arbórea regulada y no regulada bajo los mecanismos silvícolas y legales aplicables), han modificado la composición y estructura del ecosistema, que en este estrato y dado la eliminación de las coníferas del género *Pinus*, mantienen las especies residuales de encino como elemento arbóreo dominante.

Por otra parte dentro del concentrado siguiente, se presenta el **IV**, para las especies herbáceas, arbustivas, epífitas y hemiparasitas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 85: Índice Valor de Importancia, para estratos arbustivo.

No.	Familia	Especie	Nombre común	N	AR %	Den	Fre.	DR %	FR %	IVI
1	Fagaceae	<i>Quercus castanea Née.</i>	Encino capulincillo	862	1.709	200	7	1.71	2.32	4.03
2	Fagaceae	<i>Quercus obtusata Humb. & Bonpl.</i>	Encino Blanco	862	1.709	200	8	1.71	2.65	4.36
3	Fagaceae	<i>Quercus laurina Bonpl.</i>	Encino	431	0.855	100	9	0.85	2.98	3.83
4	Fagaceae	<i>Quercus crassifolia Humb. & Bonpl.</i>	Encino	431	0.855	100	10	0.85	3.31	4.17
5	Fagaceae	<i>Quercus glabrescens Benth.</i>	Encino amarillo	862	1.709	200	11	1.71	3.64	5.35
6	Magnoliaceae	<i>Magnolia schiedeana Schltld.</i>	Magnolia	1724	3.419	400	10	3.42	3.31	6.73
7	Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia sylvatica Choisy.</i>	Trompillo	1293	2.564	300	10	2.56	3.31	5.88
8	Phyllanthaceae	<i>Picramnia antidesma Sw.</i>	Chilillo	1293	2.564	300	9	2.56	2.98	5.54
9	Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	Ocote colorado	431	0.855	100	3	0.85	0.99	1.85
10	Rosaceae	<i>Crataegus mexicana Moc. & Sessé ex DC.</i>	Tejocote	862	1.709	200	7	1.71	2.32	4.03
11	Rosaceae	<i>Prunus persica L. Batsch.</i>	Duraznillo	1724	3.419	400	11	3.42	3.64	7.06
12	Rosaceae	<i>Prunus samydoides Schltld.</i>	Capulín	1293	2.564	300	9	2.56	2.98	5.54
13	Rosaceae	<i>Prunus serótina.</i>	Capulín	431	0.855	100	3	0.85	0.99	1.85
14	Sabuaceae	<i>Meliosma alba (Schltld.) Walp. (XAL)</i>	Palo Blanco	1293	2.564	300	4	2.56	1.32	3.89
15	Acanthaceae	<i>Stenostephanus haematodes (Schltld.) T.F. Daniel.</i>	Palo Blanco	5172	10.256	1200	14	10.26	4.64	14.89
16	Adoxaceae	<i>Sambucus nigra L.</i>	Sauco	862	1.709	200	7	1.71	2.32	4.03
17	Araliaceae	<i>Oreopanax xalapensis.</i>	Mano de león	3879	7.692	900	13	7.69	4.30	12.00
18	Asteraceae	<i>Ageratina areolaris (DC.) Gage ex B.L.</i>	Flor de espuma	862	1.709	200	6	1.71	1.99	3.70
19	Asteraceae	<i>Ageratina ligustrina (DC.) R.M. King & H. Rob.</i>	Hierva amarga	1293	2.564	300	9	2.56	2.98	5.54
20	Asteraceae	<i>Baccharis conferta H.B. & K.</i>	Escobilla	431	0.855	100	3	0.85	0.99	1.85
21	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum L. C. Rich.</i>	Tajonal	862	1.709	200	4	1.71	1.32	3.03
22	Asteraceae	<i>Senecio angulifolius DC.</i>	Hierba cana	862	1.709	200	4	1.71	1.32	3.03



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

No.	Familia	Especie	Nombre común	N	AR %	Den	Fre.	DR %	FR %	IVI
23	Asteraceae	<i>Vernonia deppeana</i> Less.	Hierba del ángel	862	1.709	200	4	1.71	1.32	3.03
24	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.).	Calahuala.	1293	2.564	300	9	2.56	2.98	5.54
25	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxon.	Helecho común /Caopetate	2155	4.274	500	12	4.27	3.97	8.25
26	Dryopteridaceae	<i>Dryopteris expansa</i> Adans.	Helecho de la madera	1293	2.564	300	9	2.56	2.98	5.54
27	Dryopteridaceae	<i>Megalastrum pulverulentum</i> (Poir.) A.R. Sm. & R.C. Moran.	Helecho	862	1.709	200	7	1.71	2.32	4.03
28	Ericaceae	<i>Vaccinium leucanthum</i> Schltdl.	Cahuiche	1293	2.564	300	10	2.56	3.31	5.88
29	Lamiaceae	<i>Salvia elegans</i> Vahl.	Hierva del Burro	1293	2.564	300	10	2.56	3.31	5.88
30	Moraceae	<i>Trophis mexicana</i> (Liebm.) Bureau.	Estrellita	862	1.709	200	4	1.71	1.32	3.03
31	Rosaceae	<i>Rubus saxatilis</i> L.	Zarza	2155	4.274	500	11	4.27	3.64	7.92
32	Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> .	Zarza	3879	7.692	900	13	7.69	4.30	12.00
33	Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schltd.	Trompetilla/campanita	862	1.709	200	6	1.71	1.99	3.70
34	Solanaceae	<i>Lycianthes geminiflora</i> (Martens & Galeotti) Bitter.	Trompetilla/campanita	1724	3.419	400	10	3.42	3.31	6.73
35	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris proctorii</i> A.R.Sm. & Lellinger.	Helecho	862	1.709	200	5	1.71	1.66	3.37
36	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris rudis</i> (Kunze) Proctor.	Calahuala.	862	1.709	200	6	1.71	1.99	3.70
37	Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	Ortiga	1293	2.564	300	10	2.56	3.31	5.88
38	Verbenaceae	<i>Lantana velutina</i> Mart. & Gal.	Chicamole	862	1.709	200	5	1.71	1.66	3.37
				50427	100	11700	302	100	100	200



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 86: Índice Valor de Importancia, para estratos herbáceo.

No.	Familia	Especie	Nombre común	N	AR %	Den	Fre.	DR %	FR %	IVI
1	Aspleniaceae	<i>Asplenium adiantum-nigrum.</i>	Culantrillo negro	8620	0.49	2000	6	0.49	1.14	1.63
2	Aspleniaceae	<i>Asplenium trichomanes L. Sp. Pl.</i>	Asplenium	8620	0.49	2000	6	0.49	1.14	1.63
3	Asteraceae	<i>Bidens cernua L.</i>	Cáñamo	12930	0.74	3000	10	0.74	1.90	2.64
4	Asteraceae	<i>Bidens odorata Cav.</i>	Aceitilla	8620	0.49	2000	4	0.49	0.76	1.25
5	Asteraceae	<i>Bidens pilosa L.</i>	Mozote	8620	0.49	2000	5	0.49	0.95	1.44
6	Asteraceae	<i>Dahlia coccinea Cav.</i>	Dahlia roja	4310	0.25	1000	3	0.25	0.57	0.82
7	Asteraceae	<i>Mikania cordifolia (L.f.) Willd.</i>		21550	1.23	5000	12	1.23	2.28	3.51
8	Asteraceae	<i>Mikania pyramidata Donn. Sm.</i>		12930	0.74	3000	10	0.74	1.90	2.64
9	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium chartaceum (Greenm).</i>	Gordo lobo	12930	0.74	3000	10	0.74	1.90	2.64
10	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium inornatum (DC.).</i>	Gordo lobo	21550	1.23	5000	11	1.23	2.09	3.32
11	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium oxyphyllum (DC.) Kirp.</i>	Gordo lobo	17240	0.99	4000	10	0.99	1.90	2.89
12	Asteraceae	<i>Rumfordia floribunda DC.</i>	Tacote amarillo	17240	0.99	4000	10	0.99	1.90	2.89
13	Asteraceae	<i>Stevia serrata Cav.</i>	Cola de Borrego	8620	0.49	2000	7	0.49	1.33	1.82
14	Asteraceae	<i>Tagetes feotidissima DC.</i>	Circo real	8620	0.49	2000	5	0.49	0.95	1.44
15	Asteraceae	<i>Tagetes filifolia Lag.</i>	Anís de Monte	12930	0.74	3000	10	0.74	1.90	2.64
16	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale Webb.</i>	Diente de león	8620	0.49	2000	7	0.49	1.33	1.82
17	Asteraceae	<i>Verbesiana tetraptera (Ortega) A. Gray.</i>		8620	0.49	2000	6	0.49	1.14	1.63
18	Asteraceae	<i>Zinnia peruviana (L.) L.</i>	Gallito de monte	8620	0.49	2000	5	0.49	0.95	1.44
19	Convolvulaceae	<i>Ipomoea elongata Choisy.</i>	Campanitas	8620	0.49	2000	6	0.49	1.14	1.63
20	Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea (L.) Roth.</i>	Campanitas	12930	0.74	3000	10	0.74	1.90	2.64
21	Cyperaceae	<i>Cyperus manimae Kunth.</i>	Coquito	38790	2.22	9000	13	2.22	2.47	4.69
22	Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus.</i>	Coquito	34480	1.97	8000	13	1.97	2.47	4.44



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

No.	Familia	Especie	Nombre común	N	AR %	Den	Fre.	DR %	FR %	IVI
23	Dryopteridaceae	<i>Polystichum munitum.</i>	Helecho espada	8620	0.49	2000	5	0.49	0.95	1.44
24	Lamiaceae	<i>Salvia candelabrum Boiss</i>	Salvia	34480	1.97	8000	13	1.97	2.47	4.44
25	Lamiaceae	<i>Salvia patens Cav.</i>	Salvia	17240	0.99	4000	10	0.99	1.90	2.89
26	Lamiaceae	<i>Salvia tiliifolia Vahl.</i>	Salvia	25860	1.48	6000	12	1.48	2.28	3.76
27	Lythraceae	<i>Cuphea aequipetala Cav.</i>	Hierba del cáncer	12930	0.74	3000	9	0.74	1.71	2.45
28	Malvaceae	<i>Anoda cristata (L.) Schltdl.</i>	Malva chica	21550	1.23	5000	11	1.23	2.09	3.32
29	Melastomataceae	<i>Conostegia subcrustulata.</i>	Lengua de vaca	38790	2.22	9000	13	2.22	2.47	4.69
30	Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla Kunth.</i>	Chahua	25860	1.48	6000	12	1.48	2.28	3.76
31	Onagraceae	<i>Lopezia miniata Lag. ex DC.</i>	Aretillo	8620	0.49	2000	6	0.49	1.14	1.63
32	Onagraceae	<i>Lopezia racemosa Cav.</i>	Aretillo	12930	0.74	3000	9	0.74	1.71	2.45
33	Poaceae	<i>Aristida ternipes Cav.</i>	Pasto tres barbas	68960	3.94	16000	15	3.94	2.85	6.79
34	Poaceae	<i>Avena fatua L.</i>	Avena silvestre	47410	2.71	11000	14	2.71	2.66	5.37
35	Poaceae	<i>Bouteloua repens.</i>	Zacate sabanilla	86200	4.93	20000	15	4.93	2.85	7.78
36	Poaceae	<i>Cenchrus clandestinus (Hochst. ex Chiov.)</i>	Pasto	168090	9.61	39000	16	9.61	3.04	12.65
37	Poaceae	<i>Cynodon nlemfuensis Vanderyst.</i>	Estrella Africana	215500	12.32	50000	16	12.32	3.04	15.36
38	Poaceae	<i>Ichnanthus pallens (Sw.) Munro ex Benth.</i>	Carrusillo	77580	4.43	18000	15	4.43	2.85	7.29
39	Poaceae	<i>Lasiacis divaricata (L.) Hitchc</i>	Yerba de caña	202570	11.58	47000	16	11.58	3.04	14.62
40	Poaceae	<i>Sporobolus indicus (L.) R.Br.</i>	Pasto Alambre	77580	4.43	18000	15	4.43	2.85	7.29
41	Poaceae	<i>Trisetum virletii E.Fourn.</i>	Pasto	64650	3.69	15000	14	3.69	2.66	6.36
42	Polygalaceae	<i>Monnina ciliota. D.C.</i>	Hierba lechera	8620	0.49	2000	4	0.49	0.76	1.25
43	Polypodiaceae	<i>Polypodium vulgare.</i>	Helecho dulce	12930	0.74	3000	9	0.74	1.71	2.45
44	Polypodiaceae	<i>Serpocaulon triseriale (Sw.) A.R. Sm.</i>		8620	0.49	2000	4	0.49	0.76	1.25
45	Pteridaceae	<i>Adiantum poiretii Wikstr.</i>	Helecho culantrillo	8620	0.49	2000	6	0.49	1.14	1.63



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

No.	Familia	Especie	Nombre común	N	AR %	Den	Fre.	DR %	FR %	IVI
46	Pteridaceae	<i>Pteris altissima.</i>	Helecho de lima	8620	0.49	2000	6	0.49	1.14	1.63
47	Rosaceae	<i>Alchemilla pectinata Kunth; L.</i>	Mano de león	43100	2.46	10000	14	2.46	2.66	5.12
48	Rubiaceae	<i>Crusea coccinea - DC.</i>	Lengua de vaca	4310	0.25	1000	3	0.25	0.57	0.82
49	Rubiaceae	<i>Geophila repens (L.) IM.Johnst. Johnston, IM.</i>	Oreja de ratón	47410	2.71	11000	14	2.71	2.66	5.37
50	Rubiaceae	<i>Spermacoce tenuior L.</i>	Suspiro	8620	0.49	2000	4	0.49	0.76	1.25
51	Solanaceae	<i>Genus lycianthes.</i>	Campanilla	12930	0.74	3000	9	0.74	1.71	2.45
52	Orchidaceae	<i>Dichromanthus cinnabarinus (Lex.) Garay.</i>	Zapatilla	4310	0.25	1000	3	0.25	0.57	0.82
53	Smilacaceae	<i>Samilax auriculata Walter.</i>	Bambú	17240	0.99	4000	10	0.99	1.90	2.89
54	Smilacaceae	<i>Smilax aristolochiifolia Mill.</i>	Sarsapilla	17240	0.99	4000	10	0.99	1.90	2.89
55	Smilacaceae	<i>Smilax glauca Walter.</i>	Alambrillo	8620	0.49	2000	5	0.49	0.95	1.44
56	Smilacaceae	<i>Smilax tamnoides L.</i>	Zarzaparrilla	17240	0.99	4000	10	0.99	1.90	2.89
				1749860	100	406000	526	100	100	200

Cuadro 87: Índice Valor de Importancia, para epifitas.

No.	Familia	Especie	Nombre común	N	AR %	Den	Fre.	DR %	FR %	IVI
1	Bromeliaceae	<i>Tillandsia dugesii.</i>	Bromelia	200	0.02	200	7	0.02	8.33	8.36
2	Bromeliaceae	<i>Tillandsia imperialis E. Morren ex Roezl.</i>	Bromelia	300	0.03	300	10	0.03	11.90	11.94
3	Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides.</i>	Heno	2100	0.23	2100	15	0.23	17.86	18.09
4	Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum muscosum (Sw.) T. Moore.</i>	Helecho Lengua de Venado	500	0.06	500	12	0.06	14.29	14.34
5	Dryopteridaceae	<i>Laphoglossum rubescens H.</i>	Helecho Lengua de Venado	100	0.01	100	3	0.01	3.57	3.58
6	Polypodiaceae	<i>Polypodium polypodioides (L.) Watt.</i>	Helecho	600	0.07	600	12	0.07	14.29	14.35



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

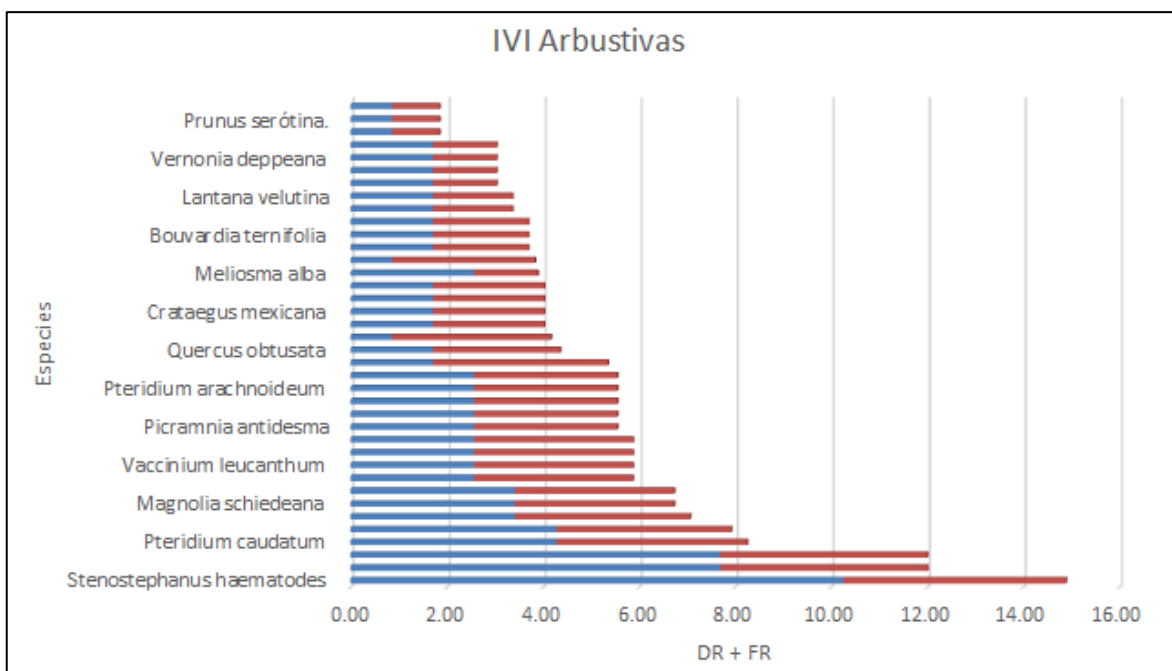
POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

No.	Familia	Especie	Nombre común	N	AR %	Den	Fre.	DR %	FR %	IVI
7	Polytrichaceae	<i>Polytrichum sp.</i>	Musgo	900000	99.56	900000	16	99.56	19.05	118.61
8	Ruscaceae	<i>Maianthemum sp.</i>	Milla	200	0.02	200	9	0.02	10.71	10.74
				904000	100	904000	84	100	100	200

Cuadro 88: Índice Valor de Importancia, para hemiparasitas.

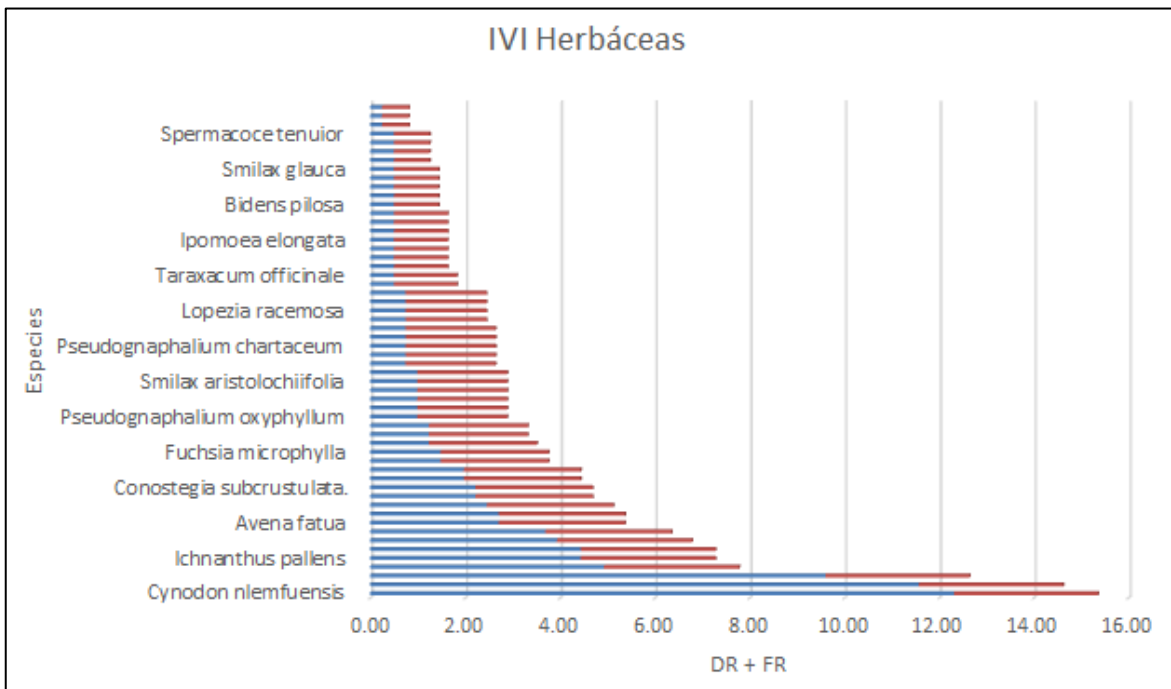
No.	Familia	Especie	Nombre común	N	AR %	Den	Fre.	DR %	FR %	IVI
73	Loranthaceae	<i>Psittacanthus calyculatus (DC.) G. Don.</i>	Muérdago	862	100	200	6	100	100	200

Basado en lo anterior y considerando los elementos del cuadro 85 a 88, en primera instancia el mayor **IVI** para el estrato medio o herbáceo corresponde a la especie *Stenostephanus haematodes* (Schltdl.) T.F. Daniel. NK (Palo Blanco) con un **IVI** de 14.89, seguido de *Oreopanax xalapensis* (Mano de león) y *Rubus ulmifolius* (Zarza) ambas con un **IVI** de 12 y finalmente, *Pteridium caudatum* (L.) Maxon (Helecho común) así como *Rubus saxatilis* L. con **IVI** de 8.25 y 7.92 respectivamente, lo cual se presenta dentro de la gráfica siguiente.



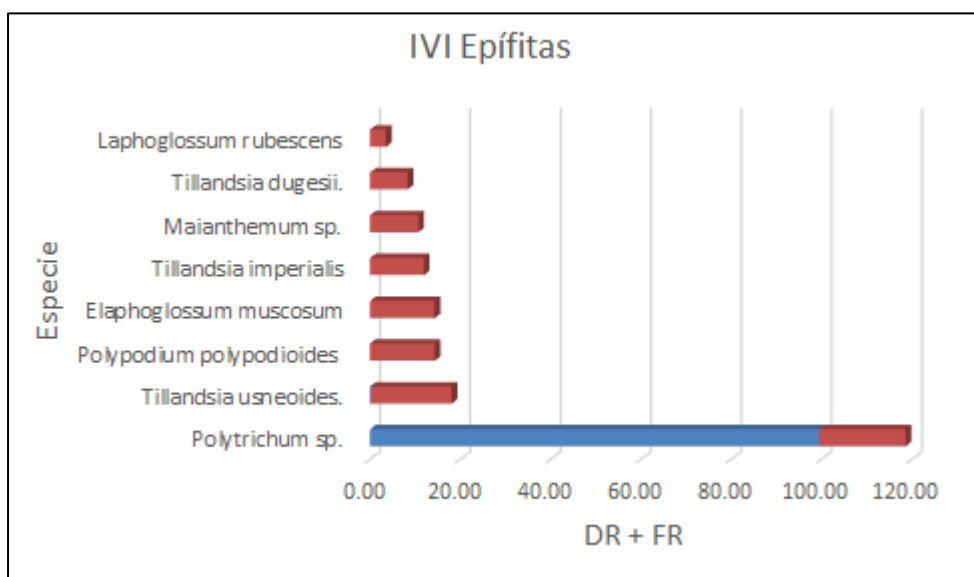
Gráfica 29: IVI en especies arbustivas.

Para el estrato herbáceo, las especies dominantes en este índice corresponde a aquellas de la familia *Poaceae* o pastos, de lo que se tienen *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst. (Estrella Africana), *Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc (Yerba de caña), *Cenchrus clandestinus* (Hochst. ex Chiov.) (Pasto) y *Bouteloua repens* (Zacate sabanilla), con **IVI** de 15.36, 14.62, 12.65 y 7.78 de forma correspondiente, de lo cual y de manera análoga se presenta dentro de la gráfica siguiente.



Gráfica 30: IVI en especies herbáceas.

En el caso de las Epífitas, corresponde a la especie *Polytrichum sp.* (Musgo) con un IVI de 118.61, seguido de *Tillandsia usneoides* (Heno) con un valor de 18.09 para este indicador.



Gráfica 31: IVI en especies epífitas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Finalmente solo se registra una especie con hábitos hemiparasitos correspondiente a *Psittacanthus calyculatus* (DC.) G. Don (Muérdago), por lo que registra un **IVI** de 200

Derivado del análisis de este indicador se presenta concordancia con la abundancia relativa, en este sentido:

Se constata la presencia de un Bosque de Pino – Encino, con modificaciones en su estructura y composición, con lo cual la extracción de individuos arbóreos fomento la apertura de dosel, la penetración la incidencia de luz y pérdida de humedad en el sitio, a la par de modificaciones en la capa superficial del suelo por arrastre de productos maderables, con lo cual:

- Para el estrato arbóreo, no se tuvo la incidencia de coníferas, manteniendo la cobertura en el estrato superior, la suma de individuos de especies del genero *Quercus*.
- En el estrato medio, basado en la composición de diversas especies de hojosas, con la consecuente presencia de especies indicadoras de disturbios, las cuales se ubican dentro del genero *Pteridium* y *Rubus* (Helechos y Zarzas).
- Para el estrato bajo o herbáceo, igualmente con la incidencia de especies de la familia *Poaceae* (pastos) y algunas plantas con flor, indicadoras de disturbio.
- Finalmente y en el caso de las epifitas, la evidente disminución en la cobertura de las especies del genero *Polytrichum* (Musgo) derivado de la pérdida de humedad en el sitio.

Dentro del cuadro siguiente, se establece un resumen general de los resultados obtenidos de los indicadores densidad relativa e **IVI**, por estrato definido, dentro de las áreas de **CUSTF**.

Cuadro 89: Resumen Abundancia Relativa e **IVI** por estrato.

Estrato	No Sp.	Especies con mayor abundancia relativa (AR)	AR	Especies significativas IVI	IVI
Arbóreo	5	<i>Meliosma alba</i> (Schltdl.) Walp. (XAL)	50	<i>Meliosma alba</i> (Schltdl.) Walp. (XAL)	80.8
		<i>Quercus obtusata</i> Humb. & Bonpl.	21.88	<i>Quercus obtusata</i> Humb. & Bonpl.	44.95
Arbustivo	38	<i>Stenostephanus haematodes</i> (Schltdl.) T.F. Daniel.	10.26	<i>Stenostephanus haematodes</i> (Schltdl.) T.F. Daniel.	14.89
		<i>Oreopanax xalapensis.</i>	7.69	<i>Oreopanax xalapensis.</i>	12
		<i>Rubus ulmifolius.</i>	7.69	<i>Rubus ulmifolius.</i>	12
		<i>Pteridium caudatum</i>	4.27	<i>Pteridium caudatum</i>	8.25



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Estrato	No Sp.	Especies con mayor abundancia relativa (AR)	AR	Especies significativas IVI	IVI
		(L.) Maxon.		(L.) Maxon.	
		<i>Rubus saxatilis</i> L.	4.27	<i>Rubus saxatilis</i> L.	7.92
Herbáceo	56	<i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst.	12.32	<i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst.	15.36
		<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc	11.58	<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc	14.62
		<i>Cenchrus clandestinus</i> (Hochst. ex Chiov.)	9.61	<i>Cenchrus clandestinus</i> (Hochst. ex Chiov.)	12.65
		<i>Bouteloua repens.</i>	4.93	<i>Bouteloua repens.</i>	7.78
Epifitas	8	<i>Polytrichum</i> sp.	99.56	<i>Polytrichum</i> sp.	118.61
		<i>Tillandsia usneoides.</i>	0.23	<i>Tillandsia usneoides.</i>	18.09
Hemiparasita	1	<i>Psittacanthus calyculatus</i> (DC.) G. Don.	1	<i>Psittacanthus calyculatus</i> (DC.) G. Don.	200

De lo anterior, destaca la misma composición de especies para la abundancia relativa e IVI.

Como se ha establecido, dentro del sitio se tiene la modificación en la composición y estructura del ecosistema, de lo cual y tratándose de un Bosque de Pino – Encino, no se tiene dominancia de coníferas en el estrato arbóreo, dado las intervenciones antrópicas de aprovechamiento de especies de valor comercial, por lo que la dominancia corresponde a Palo Blanco o *Meliosma alba* (Schltdl.) Walp. (XAL) y *Quercus*, considerando el conjunto de todas las especies de este género en el sitio de CUSTF.

En los estratos medio y bajo, se tiene la incidencia o dominancia de especies que surgen de manera espontánea, en áreas con disturbio.

Finalmente para las epifitas domina el musgo y heno, en ambos casos dado el gran número de individuos por superficie; sin embargo con procesos de disminución en su abundancia, dado la pérdida de humedad por apertura de dosel que se tiene.

Por otra parte y de acuerdo con la metodología establecida, a continuación se presenta el índice de Índice de Simpson y Shannon-Wiener, por hábito de comportamiento de las especies.

En relación con lo anterior dentro del concentrado siguiente se establece el Índice de Simpson y Shannon-Wiener para el estrato arbóreo.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 90: Índice de Simpson y Shannon-Wiener, estrato superior.

No.	Especie	Nombre común	n	AR $p_i = n/N$	$LNp(i)$	H' $\sum p(i) * \log_2 p(i)$
1	<i>Meliosma alba (Schltdl.) Walp. (XAL)</i>	Palo Blanco	16	0.500	-0.693	-0.347
2	<i>Quercus obtusata Humb. & Bonpl.</i>	Encino Blanco	7	0.219	-1.520	-0.332
3	<i>Quercus laurina Bonpl.</i>	Encino	3	0.094	-2.367	-0.222
4	<i>Quercus crassifolia Humb. & Bonpl.</i>	Encino	2	0.063	-2.773	-0.173
5	<i>Quercus glabrescens Benth.</i>	Encino amarillo	4	0.125	-2.079	-0.260
			32	1.000		-1.334
				Shannon-Wiener		1.334
				H_{max}		1.609
				H'/H		0.829
				$H_{max} - H$		0.275

El estrato arbóreo en el sitio del proyecto o de CUSTF posee una riqueza específica de 5, que en relación con el índice de Shannon-Wiener de 1.334, muestra una diversidad baja; lo cual y bajo una distribución de 0.829 (H'/H), infiere que la presencia de especies dominantes dentro de la composición arbórea es reducida.

Así mismo la máxima diversidad que puede alcanzar este estrato es de 1.609 (H_{max}) que bajo el comparativo con respecto a la diversidad alcanzada 0.275 ($H_{max} - H$ calculada), indica que este estrato, está cerca de alcanzar su máxima diversidad.

De manera análoga dentro del concentrado siguiente, se presenta los índices de diversidad para el estrato arbustivo.

Cuadro 91: Índice de Simpson y Shannon-Wiener, en las especies de hábito arbustivo.

No.	Especie	Nombre común	n	AR $p_i = n/N$	$LNp(i)$	H' $\sum p(i) * \log_2 p(i)$
1	<i>Quercus castanea Née.</i>	Encino capulincillo	2	0.017	-4.069	-0.070
2	<i>Quercus obtusata Humb. & Bonpl.</i>	Encino Blanco	2	0.017	-4.069	-0.070
3	<i>Quercus laurina Bonpl.</i>	Encino	1	0.009	-4.762	-0.041
4	<i>Quercus crassifolia Humb. & Bonpl.</i>	Encino	1	0.009	-4.762	-0.041
5	<i>Quercus glabrescens Benth.</i>	Encino amarillo	2	0.017	-4.069	-0.070
6	<i>Magnolia schiedeana Schltdl.</i>	Magnolia	4	0.034	-3.376	-0.115
7	<i>Ternstroemia sylvatica Choisy.</i>	Trompillo	3	0.026	-3.664	-0.094
8	<i>Picramnia antidesma Sw.</i>	Chilillo	3	0.026	-3.664	-0.094
9	<i>Pinus patula</i>	Ocote colorado	1	0.009	-4.762	-0.041



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

No.	Especie	Nombre común	n	AR $p_i = n/N$	$LNp(i)$	H' $\sum p(i) \cdot \log_2 p(i)$
10	<i>Crataegus mexicana</i> Moc. & Sessé ex DC.	Tejocote	2	0.017	-4.069	-0.070
11	<i>Prunus persica</i> L. Batsch.	Duraznillo	4	0.034	-3.376	-0.115
12	<i>Prunus samydoides</i> Schltld.	Capulín	3	0.026	-3.664	-0.094
13	<i>Prunus serótina</i> .	Capulín	1	0.009	-4.762	-0.041
14	<i>Meliosma alba</i> (Schltld.) Walp. (XAL)	Palo Blanco	3	0.026	-3.664	-0.094
15	<i>Stenostephanus haematodes</i> (Schltld.) T.F. Daniel.	Palo Blanco	12	0.103	-2.277	-0.234
16	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sauco	2	0.017	-4.069	-0.070
17	<i>Oreopanax xalapensis</i> .	Mano de león	9	0.077	-2.565	-0.197
18	<i>Ageratina areolaris</i> (DC.) Gage ex B.L.	Flor de espuma	2	0.017	-4.069	-0.070
19	<i>Ageratina ligustrina</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.	Hierva amarga	3	0.026	-3.664	-0.094
20	<i>Baccharis conferta</i> H.B. & K.	Escobilla	1	0.009	-4.762	-0.041
21	<i>Melampodium divaricatum</i> L. C. Rich.	Tajonal	2	0.017	-4.069	-0.070
22	<i>Senecio angulifolius</i> DC.	Hierba cana	2	0.017	-4.069	-0.070
23	<i>Vernonia deppeana</i> Less.	Hierba del ángel	2	0.017	-4.069	-0.070
24	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.).	Calahuala.	3	0.026	-3.664	-0.094
25	<i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxon.	Helecho común /Caopetate	5	0.043	-3.153	-0.135
26	<i>Dryopteris expansa</i> Adans.	Helecho de la madera	3	0.026	-3.664	-0.094
27	<i>Megalastrum pulverulentum</i> (Poir.) A.R. Sm. & R.C. Moran.	Helecho	2	0.017	-4.069	-0.070
28	<i>Vaccinium leucanthum</i> Schltld.	Cahuiche	3	0.026	-3.664	-0.094
29	<i>Salvia elegans</i> Vahl.	Hierva del Burro	3	0.026	-3.664	-0.094
30	<i>Trophis mexicana</i> (Liebm.) Bureau.	Estrellita	2	0.017	-4.069	-0.070
31	<i>Rubus saxatilis</i> L.	Zarza	5	0.043	-3.153	-0.135
32	<i>Rubus ulmifolius</i> .	Zarza	9	0.077	-2.565	-0.197
33	<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schltd.	Trompetilla/campanita	2	0.017	-4.069	-0.070
34	<i>Lycianthes geminiflora</i> (Martens & Galeotti) Bitter.	Trompetilla/campanita	4	0.034	-3.376	-0.115
35	<i>Thelypteris proctorii</i> A.R.Sm. & Lellinger.	Helecho	2	0.017	-4.069	-0.070
36	<i>Thelypteris rudis</i> (Kunze) Proctor.	Calahuala.	2	0.017	-4.069	-0.070
37	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	Ortiga	3	0.026	-3.664	-0.094
38	<i>Lantana velutina</i> Mart. & Gal.	Chicamole	2	0.017	-4.069	-0.070
			117			-3.430
			Shannon-Wiener		3.430	
			H _{max}		3.638	
			H/H		0.943	
			H max - H		0.208	

Dentro de este estrato se presenta una riqueza específica de **38**, que en relación con el índice de **Shannon-Wiener** de **3.430**, muestra una diversidad alta; lo cual y bajo una distribución de **0.943** (H/H), puede establecerse una composición balanceada, es decir la presencia de especies dominantes es baja.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Así mismo la máxima diversidad que puede alcanzar este estrato es de **3.638 (H_{max})** que bajo el comparativo con respecto a la diversidad alcanzada **0.208 (H_{max} - H calculada)**, indica que este estrato, está cerca de alcanzar su máxima diversidad.

Bajo este proceso en el cuadro siguiente, se presenta los índices de diversidad para el estrato herbáceo.

Cuadro 92: Índice de Simpson y Shannon-Wiener, especies de hábito herbáceo.

No.	Especie	Nombre común	n	AR pi= n/N	LNp(i)	H' Σp(i)*log2p(i)
1	<i>Asplenium adiantum-nigrum.</i>	Culantrillo negro	2	0.005	-5.313	-0.026
2	<i>Asplenium trichomanes L. Sp. Pl.</i>	Asplenium	2	0.005	-5.313	-0.026
3	<i>Bidens cernua L.</i>	Cáñamo	3	0.007	-4.908	-0.036
4	<i>Bidens odorata Cav.</i>	Aceitilla	2	0.005	-5.313	-0.026
5	<i>Bidens pilosa L.</i>	Mozote	2	0.005	-5.313	-0.026
6	<i>Dahlia coccinea Cav.</i>	Dahlia roja	11	0.002	-6.006	-0.015
7	<i>Mikania cordifolia (L.f.) Willd.</i>		5	0.012	-4.397	-0.054
8	<i>Mikania pyramidata Donn. Sm.</i>		3	0.007	-4.908	-0.036
9	<i>Pseudognaphalium chartaceum (Greenm).</i>	Gordo lobo	3	0.007	-4.908	-0.036
10	<i>Pseudognaphalium inornatum (DC.).</i>	Gordo lobo	5	0.012	-4.397	-0.054
11	<i>Pseudognaphalium oxyphyllum (DC.) Kirp.</i>	Gordo lobo	4	0.010	-4.620	-0.046
12	<i>Rumfordia floribunda DC.</i>	Tacote amarillo	4	0.010	-4.620	-0.046
13	<i>Stevia serrata Cav.</i>	Cola de Borrego	2	0.005	-5.313	-0.026
14	<i>Tagetes feotidissima DC.</i>	Circo real	2	0.005	-5.313	-0.026
15	<i>Tagetes filifolia Lag.</i>	Anís de Monte	3	0.007	-4.908	-0.036
16	<i>Taraxacum officinale Webb.</i>	Diente de león	2	0.005	-5.313	-0.026
17	<i>Verbesiana tetraptera (Ortega) A. Gray.</i>		2	0.005	-5.313	-0.026
18	<i>Zinnia peruviana (L.) L.</i>	Gallito de monte	2	0.005	-5.313	-0.026
19	<i>Ipomoea elongata Choisy.</i>	Campanitas	2	0.005	-5.313	-0.026
20	<i>Ipomoea purpurea (L.) Roth.</i>	Campanitas	3	0.007	-4.908	-0.036
21	<i>Cyperus manimae Kunth.</i>	Coquito	9	0.022	-3.809	-0.084
22	<i>Cyperus odoratus.</i>	Coquito	8	0.020	-3.927	-0.077
23	<i>Polystichum munitum.</i>	Helecho espada	2	0.005	-5.313	-0.026
24	<i>Salvia candelabrum Boiss</i>	Salvia	8	0.020	-3.927	-0.077
25	<i>Salvia patens Cav.</i>	Salvia	4	0.010	-4.620	-0.046
26	<i>Salvia tiliifolia Vahl.</i>	Salvia	6	0.015	-4.215	-0.062
27	<i>Cuphea aequipetala Cav.</i>	Hierba del cáncer	3	0.007	-4.908	-0.036
28	<i>Anoda cristata (L.) Schltdl.</i>	Malva chica	5	0.012	-4.397	-0.054
29	<i>Conostegia subcrustulata.</i>	Lengua de vaca	9	0.022	-3.809	-0.084
30	<i>Fuchsia microphylla Kunth.</i>	Chahua	6	0.015	-4.215	-0.062
31	<i>Lopezia miniata Lag. ex DC.</i>	Aretillo	2	0.005	-5.313	-0.026
32	<i>Lopezia racemosa Cav.</i>	Aretillo	3	0.007	-4.908	-0.036
33	<i>Aristida ternipes Cav.</i>	Pasto tres barbas	16	0.039	-3.234	-0.127



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

No.	Especie	Nombre común	n	AR $p_i = n/N$	$LNp(i)$	H' $\sum p(i) * \log_2 p(i)$
34	<i>Avena fatua L.</i>	Avena silvestre	11	0.027	-3.608	-0.098
35	<i>Bouteloua repens.</i>	Zacate sabanilla	20	0.049	-3.011	-0.148
36	<i>Cenchrus clandestinus (Hochst. ex Chiov.)</i>	Pasto	39	0.096	-2.343	-0.225
37	<i>Cynodon nlemfuensis Vandyerst.</i>	Estrella Africana	50	0.123	-2.094	-0.258
38	<i>Ichnanthus pallens (Sw.) Munro ex Benth.</i>	Carrusillo	18	0.044	-3.116	-0.138
39	<i>Lasiacis divaricata (L.) Hitchc</i>	Yerba de caña	47	0.116	-2.156	-0.250
40	<i>Sporobolus indicus (L.) R.Br.</i>	Pasto Alambre	18	0.044	-3.116	-0.138
41	<i>Trisetum virletii E.Fourn.</i>	Pasto	15	0.037	-3.298	-0.122
42	<i>Monnina ciliota. D.C.</i>	Hierba lechera	2	0.005	-5.313	-0.026
43	<i>Polypodium vulgare.</i>	Helecho dulce	3	0.007	-4.908	-0.036
44	<i>Serpocaulon triseriale (Sw.) A.R. Sm.</i>		2	0.005	-5.313	-0.026
45	<i>Adiantum poiretii Wikstr.</i>	Helecho culantrillo	2	0.005	-5.313	-0.026
46	<i>Pteris altissima.</i>	Helecho de lima	2	0.005	-5.313	-0.026
47	<i>Alchemilla pectinata Kunth; L.</i>	Mano de león	10	0.025	-3.704	-0.091
48	<i>Crusea coccinea - DC.</i>	Lengua de vaca	1	0.002	-6.006	-0.015
49	<i>Geophila repens (L.) I.M.Johnst. Johnston, I.M.</i>	Oreja de ratón	11	0.027	-3.608	-0.098
50	<i>Spermacoce tenuior L.</i>	Suspiro	2	0.005	-5.313	-0.026
51	<i>Genus lycianthes.</i>	Campanilla	3	0.007	-4.908	-0.036
52	<i>Dichromanthus cinnabarinus (Lex.) Garay.</i>	Zapatilla	1	0.002	-6.006	-0.015
53	<i>Samilax auriculata Walter.</i>	Bambú	4	0.010	-4.620	-0.046
54	<i>Smilax aristolochiifolia Mill.</i>	Sarsapilla	4	0.010	-4.620	-0.046
55	<i>Smilax glauca Walter.</i>	Alambrillo	2	0.005	-5.313	-0.026
56	<i>Smilax tamnoides L.</i>	Zarzaparrilla	4	0.010	-4.620	-0.046
			406			-3.419
					Shannon-Wiener	3.419
					Hmax	4.025
					H/H	0.849
					H max - H	0.606

Dentro de las herbáceas la riqueza específica es de **56**, que en relación con el índice de **Shannon-Wiener** de **3.419**, muestra una diversidad alta. Bajo una distribución de **0.849 (H/H)**, puede establecerse una composición balanceada, es decir la presencia de especies dominantes es baja.

Así mismo la máxima diversidad que puede alcanzar este estrato es de **4.025 (H max)** que bajo el comparativo con respecto a la diversidad alcanzada **0.606 (H max - H calculada)**, indica que este estrato, puede presentar un número mayor de especies.

Finalmente dentro del concentrado siguiente se presenta el índice de diversidad para las especies Epífitas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 93: Índice de Simpson y Shannon-Wiener, especies epífitas.

No.	Especie	Nombre común	n	AR pi= n/N	LNp(i)	H' Σp(i)*log2p(i)
1	<i>Tillandsia dugesii.</i>	Bromelia	2	0.002	-6.153	-0.013
2	<i>Tillandsia imperialis E. Morren ex Roezl.</i>	Bromelia	3	0.003	-5.747	-0.018
3	<i>Tillandsia usneoides.</i>	Heno	21	0.022	-3.801	-0.085
4	<i>Elaphoglossum muscosum (Sw.) T. Moore.</i>	Helecho Lengua de Venado	5	0.005	-5.236	-0.028
5	<i>Laphoglossum rubescens H.</i>	Helecho Lengua de Venado	1	0.001	-6.846	-0.007
6	<i>Polypodium polypodioides (L.) Watt.</i>	Helecho	6	0.006	-5.054	-0.032
7	<i>Polytrichum sp.</i>	Musgo	900	0.957	-0.043	-0.042
8	<i>Maianthemum sp.</i>	Milla	2	0.002	-6.153	-0.013
			940			-0.238
				Shannon-Wiener		0.238
				Hmax		2.079
				H/H		0.115
				H max - H		1.841

Se tiene el registro de **8** especies Epífitas, en donde se presenta una diversidad baja con un valor en el índice de Simpson y Shannon-Wiener de **0.228**. Considerando una distribución de **0.115 (H'/H)**, puede establecerse que no se tienen especies dominantes.

Así mismo la máxima diversidad que puede alcanzar este estrato es de **0.079 (H' max)** que bajo el comparativo con respecto a la diversidad alcanzada **1.841 (H max - H calculada)**, indica que este estrato, puede presentar un número mayor de especies.

Dentro del concentrado siguiente, se presenta un resumen de los parámetros obtenidos.

Cuadro 94: Resumen, índice de Diversidad.

Estrato	No.	Área de CUSTF				Diversidad	Grado de Sp. Dominantes
	Especies	Shannon-Wiener	H'max	H'/H	H'max - H'		
Arbóreo	5	1.334	1.609	0.829	0.275	Baja	Bajo
Arbustivo	35	3.43	3.638	0.943	0.208	Alta	Bajo
Herbáceo	56	3.419	4.025	0.849	0.606	Alta	Bajo
Epífitas	8	0.238	2.079	0.115	1.841	Baja	Bajo



En conclusión de lo anterior considerando los elementos de diversidad establecidos en el presente capítulo y resumido en el concentrado anterior, se concluye lo siguiente:

Una diversidad baja en los estratos arbóreo, epífitas y hemiparasitas (en donde se registró una especie), en contraparte una diversidad alta en el estrato herbáceo y arbustivo.

Una composición de especies variable dado los valores del índice de equitatividad cercanos a 1, lo que indica una alta variación en el número de individuos por especie, para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo; en contraparte una composición homogénea en las epífitas.

Los elementos anteriores muestran una intervención antrópica en el ecosistema considerando en ello: la extracción de individuos arbóreos con elección de especies comerciales, el mantenimiento del estrato arbóreo medio (con alturas menores a 15 m) a fin de estimular su crecimiento y la eliminación del estrato arbustivo (como elementos de manejo silvícola), con lo cual, la diversidad de especies es baja.

No así en el estrato herbáceo en donde se mantiene una diversidad alta; sin embargo y de igual manera es un estrato alterado, dado la apertura de dosel e inclusión de especies pioneras.

Derivado de las condiciones naturales presentes en el ecosistema, se tiene una integridad funcional baja, que de manera puntual puede establecerse lo siguiente.

- Una integridad funcional baja, derivado de un deficiente estado de conservación en la vegetación.
- Una baja funcionalidad como corredor biológico, en virtud de su localización fuera de sitios inaccesibles y en las inmediaciones de áreas agrícolas y urbanas.
- Una funcionalidad baja como ecosistema que alberga fenómenos naturales extraordinarios, derivado y de igual manera de su ubicación fuera de áreas protegidas (cañadas y/o barrancas), lo que decrementa la humedad del sitio, así como la riqueza biológica, a la par de presentarse un mayor deterioro del ecosistema, dado las constantes intervenciones antrópicas que se han presentado, considerando en ello la extracción maderable.
- En relación con los elementos anteriores, una riqueza específica baja en cuanto a la composición de especies animales y vegetales.



Finalmente aunado al análisis cartográfico inicialmente presentado debe considerarse lo siguiente:

El ecosistema Bosque de Pino – Encino, se encuentra representado en el **SA**, así como en el predio incidente, lo anterior y aunado a valores bajos en los indicadores de diversidad, así como un gradiente bajo en cuanto a la funcionalidad propia del sitio, favorece el desarrollo del proyecto, en virtud de ser un sitio con intervención antrópica y bajo valor ambiental

Cabe destacar, que en el **SA** se tiene la incidencia de dos tipos de ecosistema, correspondiente a **BMM** y **Bosque de Pino – Encino**, el primero con un alto grado de conservación, en tanto el segundo con diversos gradientes de alteración, dado los aprovechamientos regulados y no regulados de especies maderables.

En este contexto, debe establecerse que el área natural de afectación o Bosque de Pino – Encino, se encuentra representado en el **SA** y bajo el proyecto propuesto, no se alterarán ecosistemas conservados o específicamente el **BMM**; lo anterior a la par de que el número de especies que se logró observar en esta área, fue de 26 para el estrato arbóreo, 42 arbustivas, 189 herbáceas, 18 epífitas y 7 especies de orquídeas.

Sin embargo y considerando que el ecosistema de afectación no corresponde a **BMM**, se realizó el análisis del bosque de Pino – Encino del **AI**, el cual tiene una cobertura de **51.6 ha**.

Lo anterior como elemento comparativo, tendiente a establecer que las especies por remover, son de distribución generalizada en esta área, y tener con ello, información que permita precisar que la afectación de los individuos de las diferentes especies dentro del sitio de **CUSTF**, no representa un riesgo de afectación o deterioro de la biodiversidad.

Para lo ello, se aplicó la misma metodología, tendiente a establecer los parámetros de diversidad en el **AI**, en el que se localiza el sitio del proyecto, de lo cual se presentan los resultados obtenidos³⁴.

Dentro del cuadro siguiente, se establece el resumen de los indicadores Abundancia Relativa e Índice de Valor de Importancia obtenidos en el **AI**, para cada estrato de vegetación definido.

³⁴ La base metodológica se establece en el punto IV.2.5.2, en tanto la evaluación realizada se presenta dentro del anexo 5.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

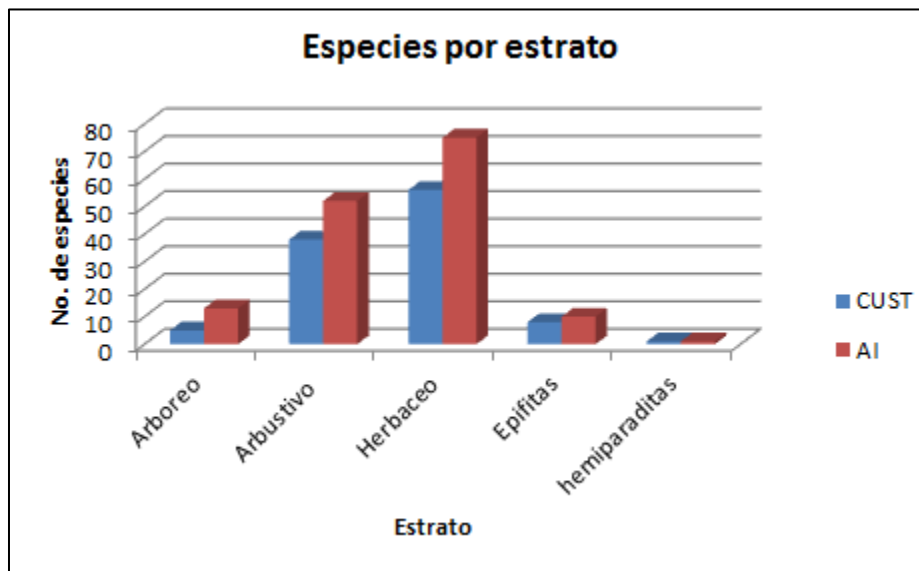
POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 95: Resumen Abundancia Relativa e IVI por estrato.

Estrato	No Sp.	Especies con mayor abundancia relativa (AR)	AR	Especies significativas IVI	IVI
Arbóreo	13	<i>Meliosma alba (Schltdl.) Walp. (XAL)</i>	33.33	<i>Meliosma alba (Schltdl.) Walp. (XAL)</i>	44.8
		<i>Quercus obtusata Humb. & Bonpl.</i>	10.53	<i>Quercus obtusata Humb. & Bonpl.</i>	19.1
		<i>Quercus glabrescens Benth.</i>	8.77	<i>Pinus patula</i>	18.4
		<i>Quercus laurina Bonpl.</i>	7.02	<i>Quercus glabrescens Benth.</i>	14.5
		<i>Pinus patula</i>	7.02	<i>Quercus rugosa Bonpl.</i>	13.8
		<i>Quercus rugosa Bonpl.</i>	5.26	<i>Pinus pseudostrobus Lindl.</i>	13.8
Arbustivo	72	<i>Meliosma alba (Schltdl.) Walp. (XAL)</i>	10.27	<i>Meliosma alba (Schltdl.) Walp. (XAL)</i>	11.28
		<i>Stenostephanus haematodes (Schltdl.) T.F. Daniel.</i>	7.57	<i>Stenostephanus haematodes (Schltdl.) T.F. Daniel.</i>	10.83
		<i>Quercus obtusata Humb. & Bonpl.</i>	4.32	<i>Rubus ulmifolius.</i>	7.34
		<i>Rubus ulmifolius.</i>	4.32	<i>Oreopanax xalapensis.</i>	7.30
		<i>Oreopanax xalapensis.</i>	3.78	<i>Quercus obtusata Humb. & Bonpl.</i>	6.33
		<i>Pinus patula</i>	3.24	<i>Pinus patula</i>	6.01
		<i>Pteridium caudatum (L.) Maxon.</i>	3.24	<i>Pteridium caudatum (L.) Maxon.</i>	6.01
		<i>Rubus saxatilis L.</i>	3.24	<i>Rubus saxatilis L.</i>	6.01
Epifitas	10	<i>Polytrichum sp.</i>	94.59	<i>Polytrichum sp.</i>	112.68
		<i>Tillandsia usneoides.</i>	2.41	<i>Tillandsia usneoides.</i>	19.43
		<i>Elaphoglossum muscosum (Sw.) T. Moore.</i>	0.87	<i>Elaphoglossum muscosum (Sw.) T. Moore.</i>	14.70
		<i>Polypodium polypodioides (L.) Watt.</i>	0.68	<i>Polypodium polypodioides (L.) Watt.</i>	14.51
		<i>Tillandsia imperialis E. Morren ex Roezl.</i>	0.29	<i>Tillandsia imperialis E. Morren ex Roezl.</i>	11.99
Herbaceas	75	<i>Cynodon nlemfuensis Vanderyst.</i>	11.09	<i>Cynodon nlemfuensis Vanderyst.</i>	13.44
		<i>Lasiacis divaricata (L.) Hitchc</i>	9.80	<i>Lasiacis divaricata (L.) Hitchc</i>	12.15
		<i>Cenchrus clandestinus (Hochst. ex Chiov.)</i>	8.87	<i>Cenchrus clandestinus (Hochst. ex Chiov.)</i>	11.22
		<i>Bouteloua repens.</i>	4.07	<i>Bouteloua repens.</i>	6.28
		<i>Ichnanthus pallens (Sw.) Munro ex Benth.</i>	4.07	<i>Ichnanthus pallens (Sw.) Munro ex Benth.</i>	6.28
		<i>Sporobolus indicus (L.) R.Br.</i>	4.07	<i>Sporobolus indicus (L.) R.Br.</i>	6.28
		<i>Aristida ternipes Cav.</i>	3.33	<i>Aristida ternipes Cav.</i>	5.54
		<i>Trisetum virletii E.Fourn.</i>	3.33	<i>Trisetum virletii E.Fourn.</i>	5.40

Basado en lo anterior, a continuación se presenta de forma gráfica la comparación de los componentes de diversidad del AI, con respecto al sitio de CUSTF, tendiente a establecer y como se ha señalado, que las especies por remover son distribución generalizada en esta área en el SA para el mismo ecosistema, y con ello no se tengan riesgos de afectación o deterioro de la biodiversidad.

De lo anterior, el primer elemento de análisis corresponde al número de especies registradas para cada ámbito de superficie.

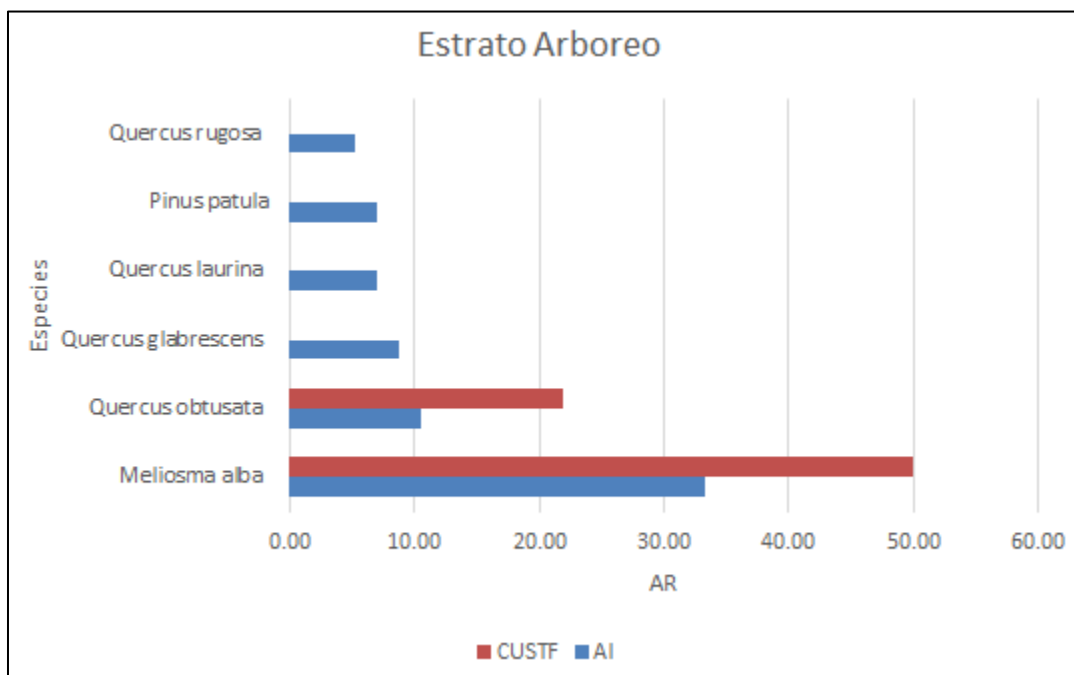


Gráfica 32: Especies registradas en el AI y sitio de CUSTF.

Bajo este indicador, se presenta un número mayor de especies por estrato (arbóreo, arbustivo, herbáceo y epífitas) dentro del AI, lo anterior derivado de las intensas extracciones maderables en el sitio de CUSTF, de lo cual y como se ha establecido, modificaron la composición y estructura del ecosistema.

En el primer caso se registra un menor número de especies y en cuanto a la estructura, resalta la dominancia de especies secundarias y surgimiento de especies indicadoras de disturbios en el ecosistema.

A continuación se presenta el comparativo de especies para el estrato arbóreo superior en estos ámbitos de superficie.

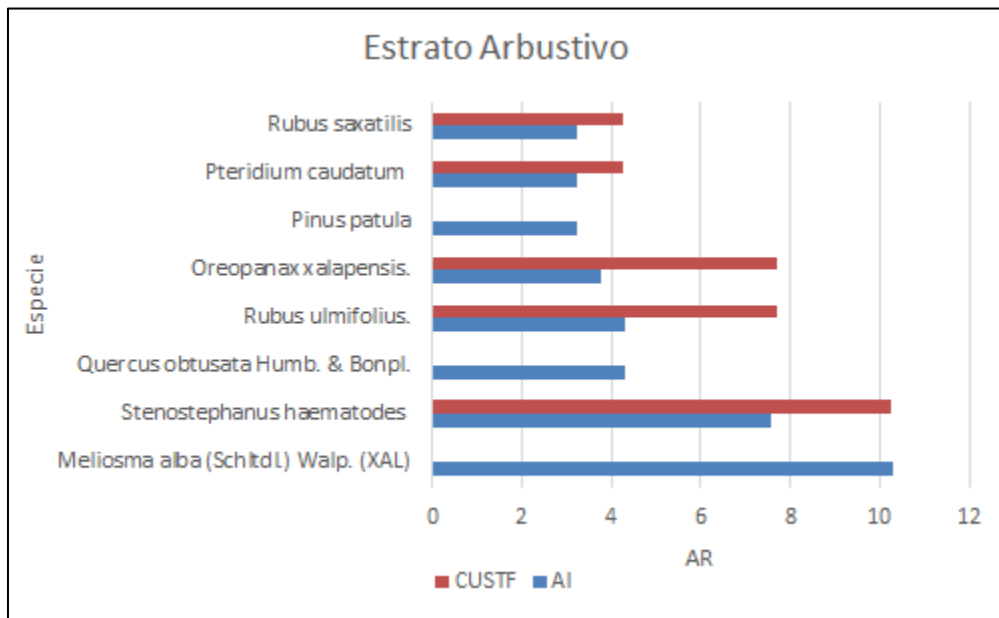


Gráfica 33: Especies para el estrato arbóreo.

Basado en la Gráfica, se tiene un mayor número de especies significativas para el ecosistema dentro del **AI**, donde destaca la presencia de coníferas (*Pinus patula*), lo cual mantiene una composición normal del ecosistema, reflejada en la forma de **J** invertida en sus especies.

Lo anterior derivado de las intervenciones silvícolas en el área del proyecto o de **CUSTF** y posteriores extracciones no reguladas, lo cual decrementa la existencia de coníferas en este ámbito de superficie, en donde solo se presentan hojosas del género *Quercus* y *Meliosma*; este último y en el área de **CUSTF**, mantienen individuos de bajo porte que constituyen la regeneración.

La siguiente gráfica, muestra el comparativo para especies del estrato arbustivo en el sitio del proyecto y **AI**.

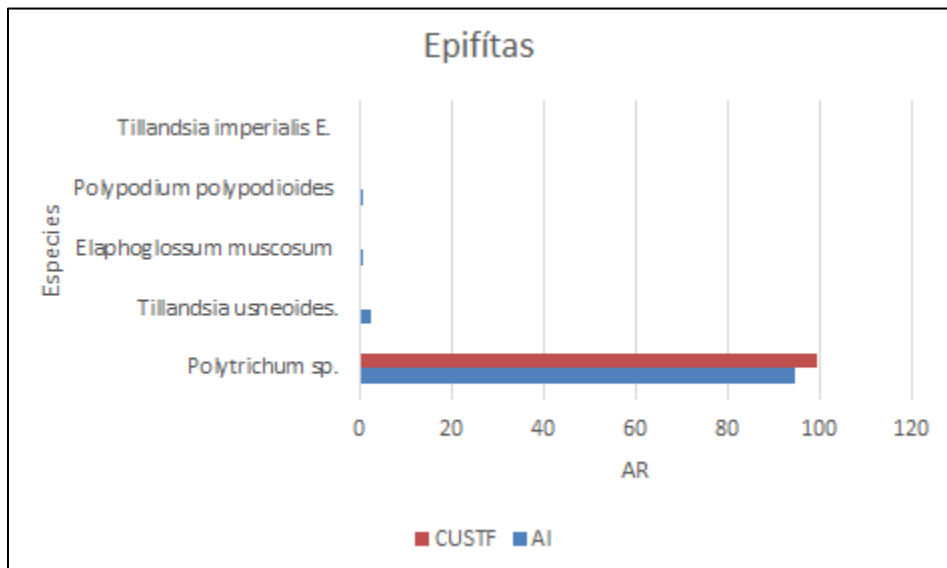


Gráfica 34: Especies para el estrato arbustivo.

En relación con lo anterior, debe señalarse la mayor abundancia en número de individuos por especie en el sitio de **CUSTF**, no así en el número de especies, lo cual es mayor en el **AI**, destacando en ello, la presencia de especies de coníferas.

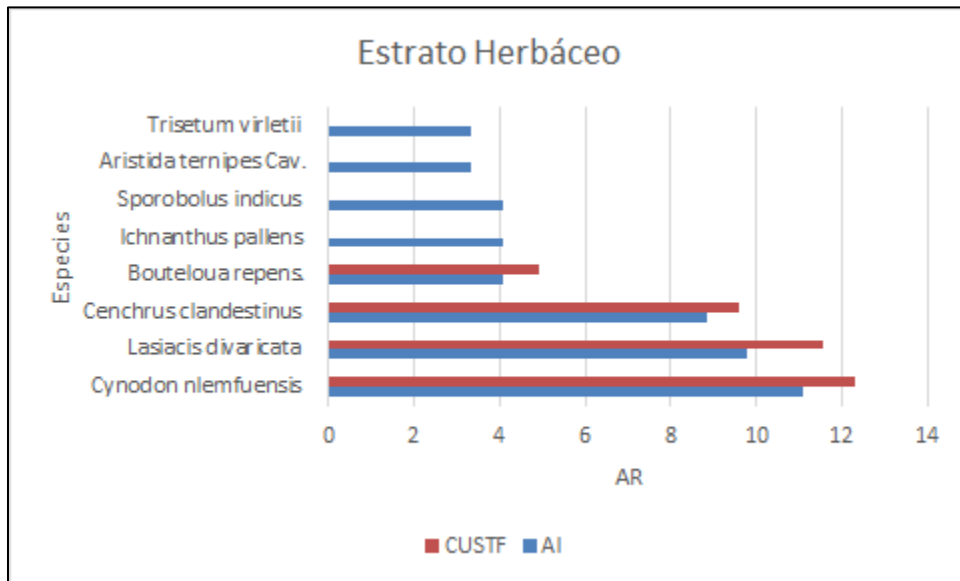
Al igual que en el caso anterior, deriva de una mayor intervención antrópica en el área de **CUSTF**, de lo cual debe resaltarse la abundante presencia de especies del genero *Pteridium* y *Rubus*, como elementos indicativos de perturbaciones en el ecosistema, lo cual se presenta en ambos ámbitos de superficie con una mayor intensidad den el sitio de **CUSTF**.

En la siguiente gráfica, se muestra el comparativo con respecto a las especies epifitas.



Gráfica 35: Especies epifitas para el estrato arbustivo.

En este caso se presenta la misma estructura en ambos ámbitos de superficie, sin embargo y al igual que en los casos anteriores, se registra un mayor número de especies en el AI.



Gráfica 36: Especies para el estrato herbáceo.



En este caso, la gráfica muestra un mayor número de individuos por especie en especies dominantes en el sitio del proyecto, sin embargo, se presenta un menor número de especies. En este sentido debe destacarse la intervención antrópica en diversos grados de afectación tanto en el sitio de **CUSTF**, como en el **AI**, lo anterior ha generado la apertura de dosel, mayor incidencia de luz al suelo y pérdida de humedad, lo cual ha modificado la composición de especies, con plena dominancia de pasto en ambas áreas.

Sin embargo en el **AI**, se mantiene una composición de especies más balanceada, dado una menor afectación en el suelo; situación que se refleja igualmente en el estrato herbáceo, dado la relación número de especies con respecto a la cobertura, lo que genera una composición normal en ambos estratos, que se vislumbra en gráficas de **J** invertida,

En suma de lo anterior se concluye lo siguiente, el **Bosque de Pino – Encino** en el **AI**, presenta diversos grados de intervención, dado su accesibilidad con el poblado de **Honey**, lo cual va desde intervenciones silvícolas reguladas a no reguladas, lo cual ha dado apertura de dosel en diversas proporciones, incidiendo en una mayor penetración de luz y pérdida de humedad.

Esto ha generado modificaciones en la composición y estructura del ecosistema, que en el caso del sitio de **CUSTF**, decrementarán la existencia de coníferas en el estrato superior, incrementando la incidencia de especies indicadoras de disturbios en estratos inferiores.

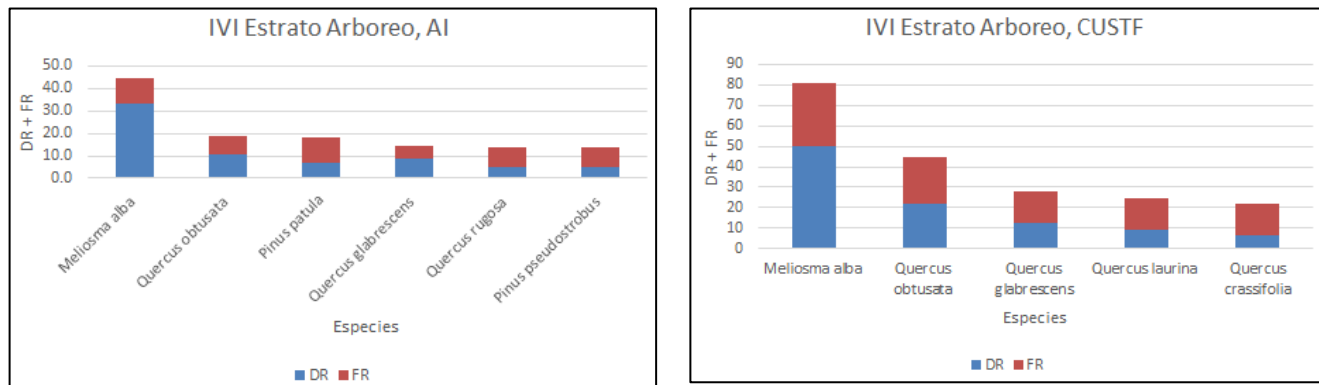
Esta misma situación se refleja en el **AI**, sin embargo y dado una mayor superficie, refleja gradientes de intervenciones antrópicas diferenciadas de menor a mayor grado de intensidad, de lo cual y en comparación con el área de **CUSTF**, en algunos sitios se tiene un menor grado de degradación, lo cual se refleja en un mayor número de especies y abundancia relativa.

El segundo nivel de comparación corresponde al Índice de Valor de Importancia (**IVI**), lo cual igualmente se presenta por estrato.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

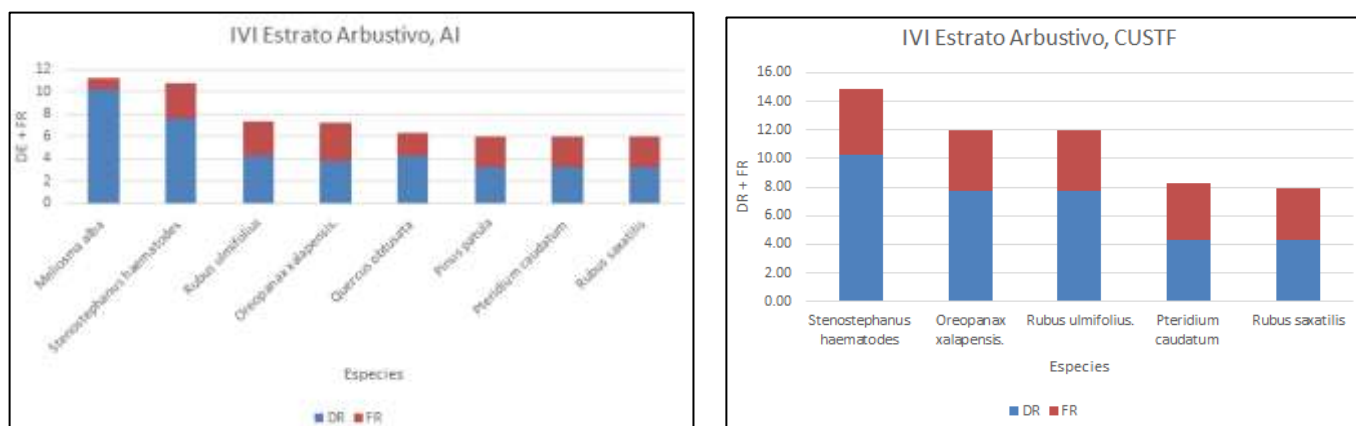
POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA



Gráfica 37: Comparativo IVI estrato arbóreo en AI y sitio de CUSTF.

Tanto en el sitio del proyecto como en AI, destacan las mismas especies con mayor IVI para los ámbito de superficie en que se encuentran, sin embargo y como se ha establecido, en el AI se presenta un mayor número de especies, destacando en ello una mayor diversidad en encinos y coníferas, que le confieren una estructura normal ecosistema.

En este sentido el IVI, se diferencia en cuanto al registro de coníferas y mayor número de especies del genero *Quercus* en el AI.



Gráfica 38: Comparativo IVI estrato arbustivo en AI y sitio de CUSTF.

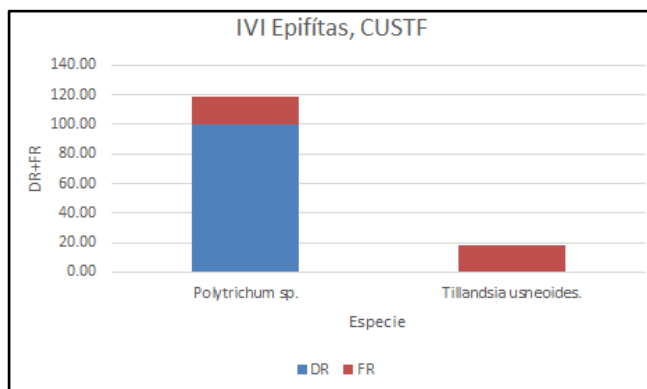
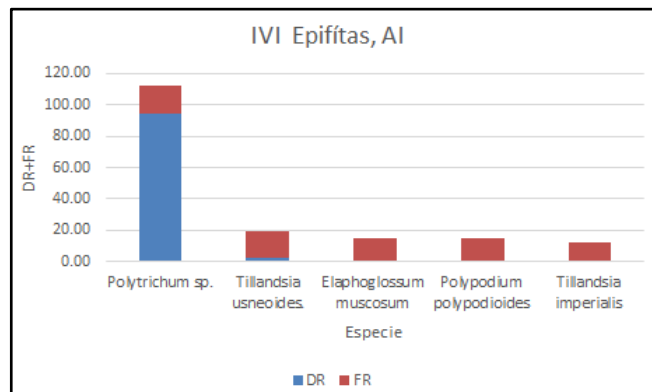
Para el estrato arbustivo y al igual que en caso anterior, las especies con mayor IVI son coincidentes en ambos ámbitos de superficie, destacando un mayor



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

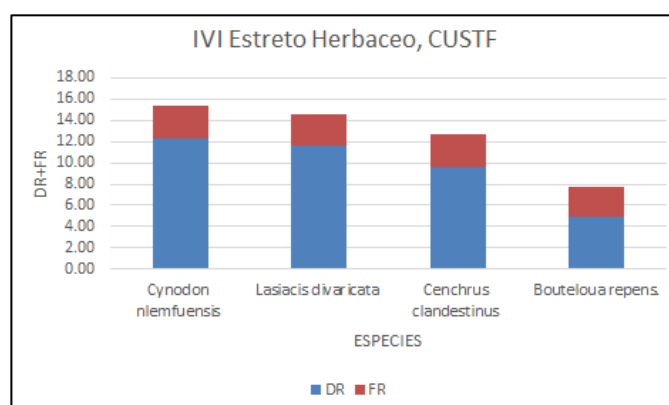
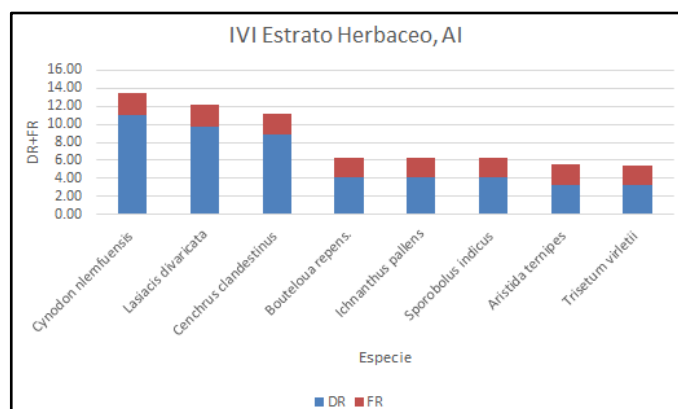
POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

número de especies en el **AI**, en donde se presentan especies de coníferas y encinos, como parte de la regeneración del estrato arbóreo.



Gráfica 39: Comparativo **IVI** estrato epífitas en **AI** y sitio de **CUSTF**.

En el caso de las epífitas, el mayor **IVI** corresponde al musgo y heno, reflejado en el gran número de individuos por unidad de superficie, lo cual presenta la misma estructura en ambos casos; reflejándose igualmente un mayor número de especies con **IVI** significativo en el **AI**.



Gráfica 40: Comparativo **IVI** estrato herbáceo en **AI** y sitio de **CUSTF**.

Para este estrato y al igual que en los casos anteriores, las especies más representativas son correspondientes en el **AI** como en el sitio de **CUSTF**, sin embargo se tiene un mayor número de especies presentes en el **AI**, destacando



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

igualmente que en ambos casos, dominan las especies de pastos, como indicador de perturbación en el ecosistema.

En resumen de lo anterior puede establecerse que las especies que contribuyen en carácter a la composición del ecosistema, reflejado en un **IVI** mayor, son correspondientes en el **AI** y sitio de **CUSTF**, lo cual se diferencian, en que en el **AI**, se presenta un mayor número de especies, con una composición tendiente a la normalidad. En tanto en el sitio del **CUSTF**, los mayores valores **IVI** se agrupan en un número reducido de especies, indicando con ello mayores perturbaciones.

Lo anterior destaca el grado de perturbación del sitio de **CUSTF**, en donde se tienen un menor número de especies del genero *Quecos* y sin la incidencia de coníferas.

Sin embargo deben establecerse las intervenciones antrópicas en diversos gradientes, dado el **IVI** que presentan especies arbustivas y herbáceas indicadoras de perturbación (helechos, pastos y zarza entre otras especies), para ambos ámbitos de superficie (**AI** y Sitio de **CUSTF**).

A continuación se presenta el índice de **Índice de Simpson y Shannon-Wiener**, por hábito de comportamiento de las especies. Dentro del cuadro siguiente se presenta el comparativo para ambos ámbitos de superficie.

Cuadro 96: Resumen, índice de Diversidad sitio de CUSTF.

Estrato	No.	Área de CUSTF				Diversidad
	Especies	Shannon-Wiener	H _{max}	H/H	H _{max} - H	
Arbóreo	5	1.334	1.609	0.829	0.275	Baja
Arbustivo	35	3.43	3.638	0.943	0.208	Alta
Herbáceo	56	3.419	4.025	0.849	0.606	Alta
Epifitas	8	0.238	2.079	0.115	1.841	Baja

Cuadro 96 (continuación): Resumen, índice de Diversidad AI.

Estrato	No.	Área de CUSTF				Diversidad
	Especies	Shannon-Wiener	H _{max}	H/H	H _{max} - H	
Arbóreo	13	2.242	2.565	0.874	0.323	Baja
Arbustivo	52	3.698	3.951	0.936	0.253	Alta
Herbáceo	10	3.696	4.317	0.856	0.622	Alta
Epifitas	75	0.304	2.303	0.132	1.998	Baja



De lo anterior, se presenta una riqueza en el **AI** para todos los estratos definidos, con respecto al sitio de **CUSTF**.

De manera análoga, se presenta una mayor diversidad en el **AI**, considerando el índice de **Shannon-Wiener**, para todos los estratos considerados, lo anterior derivado de una mayor riqueza en este ámbito de superficie.

En ambos casos se presenta una composición de especies variable dado los valores del índice de equitatividad cercanos a 1, lo que indica una alta variación en el número de individuos por especie, para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo; en contraparte una composición homogénea en las epifitas.

Finalmente y de la **H_{max} - H**, se tienen valores bajos similares para el área de **CUSTF** y **AI**, lo que indica que estos estratos están cerca de alcanzar la máxima diversidad.

De lo anterior se concluye que el área de **CUSTF** y **AI**, corresponde al mismo ecosistema, sin embargo, las actividades extractivas de productos maderables, en distintos grados y objetivos, han modificado el ecosistema de diversas maneras, por lo que los elementos de diversidad son variables.

Sin embargo debe destacarse que las actividades de **CUSTF** propuestas, no afectarán la diversidad del ecosistema, dado que las especies vegetales en esta área están representadas en el **AI** del **SA** generado.

3. Modelo de erosión hídrica actual (EUPSR)

El suelo es una estructura dinámica formada por cuatro componentes básicos: minerales, aire, agua y materia orgánica que cubre la corteza terrestre, donde viven las plantas y gran diversidad de seres vivos. El suelo es producto de la destrucción y descomposición de las rocas por procesos de climatización e intemperismo, en donde el material original es transformado hasta presentar una morfología y propiedades propias, este proceso suele llevar cientos de años por cm^3 de suelo, por lo cual es de vital importancia evitar la pérdida de este recurso.

Este servicio ambiental involucra de manera intrínseca la prevención de la pérdida de suelo por procesos eólicos e hídricos; en términos generales, la degradación del suelo se define como los procesos que ocasionan el deterioro del recurso, lo



cual provoca una disminución de la productividad biológica, fragmentación de los ecosistemas y la pérdida de la Biodiversidad.

Para el presente proyecto se observa un tipo de degradación hidrológica grado 1 para el 97% de la microcuenca lo cual nos indica que dentro de la zona no se presenta una erosión significativa, sin embargo en el 3% restante se observa un tipo de degradación física la cual provoca la pérdida de función productiva, es importante mencionar que aun cuando esta se presenta dentro de una mínima proporción de la microcuenca se observa que está en grado 4 por lo que es necesario tomar en cuenta esta característica para no provocar el mismo daño dentro del resto de la zona.

Sin embargo y consecuencia de la remoción vegetal, el valor puede alcanzar valores de hasta 12.8 ton.

Por otra parte de manera precisa en la evaluación de la pérdida de suelo en el sitio del proyecto, se aplicó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS). Esta ecuación es un modelo diseñado para estimar la pérdida de suelo promedio de la erosión por salpicamiento en canalillos bajo condiciones específicas y para un tiempo prolongado, la cual se representa bajo la siguiente expresión:

$$E = R K L S C P$$

Para explicar este modelo en forma práctica se utilizarán algunos resultados que se han obtenido de la investigación en México y que han permitido, a nivel nacional, hacer un uso adecuado de este modelo predictivo.

La erosión potencial corresponde a la siguiente expresión: $E_p = R K L S$

La erosión actual se estima utilizando la ecuación $E_p = R K L S$ que considera los factores inmodificables $R K L S$. Los factores de protección como son la vegetación y las prácticas y obras de manejo para reducir las pérdidas de suelo se pueden modificar C y P .

Para utilizar este modelo, se han propuesto diferentes metodologías para estimar cada una de las variables, Wischmeier y Smith (1978) o FAO (1980) por mencionar algunas; sin embargo la aplicación de algunas de ellas en el campo es difícil de realizar por no contar con la información necesaria. Para evitar estos problemas, en seguida se presenta una metodología simplificada y adecuada para utilizarse en nuestro país.

Factor de erosividad de la lluvia (R):

Representa la habilidad o agresividad de la lluvia para producir erosión; es decir, la energía cinética de la lluvia necesaria para remover y transportar las partículas de suelo.

Para su determinación Cortés (1991) delimitó 14 regiones, de las que el proyecto se encuentra localizado en la región número 9, tal como se muestra a continuación.



Figura 33: Regiones en México con respecto a la erosividad.

Mediante el análisis de regresión se generaron 14 ecuaciones de aplicación regional, las cuales permiten estimar el factor R en función de la lluvia anual. De acuerdo con la región donde se ubica el proyecto se determinó la aplicación de la ecuación número 5, obteniendo el siguiente valor para la presente área de estudio:

$$R = 7.0458P - 0.002096P^2 = 5921.06$$

Considerando en ello una precipitación anual de o valor de equivalente a:



$P = 1688.6 \text{ mm anuales}$

Factor de erosionabilidad del suelo (K):

Se usa para indicar la susceptibilidad de un suelo particular a ser erosionado, esta varía en función de la textura del suelo, el contenido de materia orgánica, la estructura del suelo, presencia de óxidos de fierro y procesos de humedecimiento y secado.

Para obtener este valor, fueron realizados estudios en función de las propiedades del suelo, teniendo en cuenta su textura y erosionabilidad.

Con base en esto se obtuvo que para el tipo de suelo presente dentro del sitio de **CUSTF** el cual corresponde a Luvisol se obtuvo un valor de **0.013** para K.

Porcentaje de pendiente (s):

La pendiente es la relación que existe entre el desnivel que debemos superar y la distancia en horizontal que debemos recorrer, lo que equivale a la tangente del ángulo que forma la línea a medir con el eje X, que sería el plano. La distancia horizontal se mide en el mapa. La pendiente se expresa en tantos por ciento, o en grados.

La fórmula para determinar la pendiente en terrenos, se presenta a continuación:

$$s = (DE/L) * 100 \text{ por ciento}$$

Para esto se obtuvieron los siguientes valores, en donde:

s= porcentaje de inclinación

DE= Diferencia de Elevación

L= Distancia horizontal

Cuadro 97: Estimación de s.

Polígono	Altura Máx.	Altura Min	L	DE	s
Único	2161.5	2142	83.4	19.5	23.38

**Factor de longitud (L):**

Es la porción entre la pérdida ocurrida en un terreno de longitud estándar, permaneciendo constantes los demás factores, esta se define mediante la siguiente ecuación:

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

Dónde:

λ = longitud de la pendiente, en metros

m= exponente que depende del grado de pendiente

La magnitud del exponente m varía en función de la pendiente del terreno siendo sus valores entre 0.2 y 0.5, como se indica a continuación:

Cuadro 98: Valor de m.

Grado de pendiente (%)	Valor de m
<1	0.2
1 - 3	0.3
3 - 5	0.4
>5	0.5

A partir de lo anterior, dentro del concentrado siguiente, se establece la estimación de L.

Cuadro 99: Estimación de L.

Polígono	λ	m	L
Único	83.4	0.5	1.94

Factor de gradiente de pendiente (S):

Wischmeier determinó la relación del grado de pendiente con la erosión, proponiendo la siguiente ecuación para calcular el valor del factor S:

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



Basado en el modelo anterior, dentro del cuadro siguiente, se presenta la estimación del valor S.

Cuadro 100: Factor S.

Polígono	s	S
1	23.38	3.618

Factor de cobertura vegetal (C):

La cobertura del suelo es el factor más importante en el control de la erosión hídrica. Tiene efectos benéficos en la reducción de las pérdidas de suelo ya que le brinda protección contra la acción de los agentes erosivos.

En la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), este factor se ha definido como la relación entre las pérdidas de suelo que se producen bajo un determinado uso (cultivo o vegetación perenne), bajo determinadas condiciones de manejo y las pérdidas correspondientes en ese mismo suelo bajo barbecho continuo.

El factor C es considerado factor atenuante y toma valores de 0 a 1, correspondiendo el valor de la unidad al suelo que está desnudo, sin cobertura vegetal y en barbecho. El valor C en la ecuación es multiplicativo y a medida que aumenta la cobertura vegetal en densidad y frecuencia, el valor de C tiende a disminuir.

Para este caso se tomó en cuenta el valor para el tipo de vegetación de bosque de encino obteniendo un valor de **0.10**.

Factor de prácticas mecánicas (P):

Es la proporción de la pérdida de suelo que se presenta cuando se hace uso de alguna práctica específica.

Es importante notar que la eficiencia que se logra con el uso de las prácticas mecánicas es menor que la que se alcanza con el uso de la vegetación y/o el manejo del cultivo; sin embargo, cuando se combinan el uso de la vegetación y la práctica mecánica existe un efecto combinado.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

De acuerdo con las medidas de compensación propuestas dentro de este estudio, se tomarán en cuenta las curvas de nivel, así como la disposición de las prácticas mecánicas para retener suelo y reducir escurrimientos, por lo que se tomará el valor de **0.75** que corresponde a surcado al contorno.

De acuerdo al procedimiento antes descrito se calculó la erosión actual en base a los valores determinados de R, K, L, S, C y P, tal como se muestra a continuación.

Cuadro 101: Estimación de la erosión actual en el área de CUSTF.

Polígono	Altura Máx.	Altura Min.	L	R	K	S	C	P	Ton/ha/año	Sup. ha	Ton/año
Único	2161.5	2142	1.94	5921.06	0.013	3.618	0.1	0.75	20.9	4.0	90.079
									Total	4	90.09

De lo establecido dentro del cuadro anterior, dentro de la superficie de cambio de uso de suelo, actualmente se presenta una pérdida de este componente ambiental de 20.9 toneladas por año.

En relación con lo anterior y de acuerdo con el Mapa Nacional de la Erosión Potencial (Montes -León et al., 2011), se tiene un nivel de en el sitio de cambio de uso de suelo baja (en un rango menor de 50 ton/ha/ año).

Debe destacarse que este predio ha sido expuesto a cortas silvícolas, de lo cual puede destacarse lo siguiente:

- Pese a la disminución de la cobertura vegetal en sus tres niveles (arbóreo, herbáceo y arbustivo) el grado de erosión hídrica presente en el sitio es de moderada a baja.
- Así mismo, los cambios en la composición en la estructura de la masa arbolada, de igual manera, no tuvieron afectaciones significativas en la pérdida de suelo.

De lo establecido en los dos puntos anteriores, debe destacarse la plasticidad del suelo y de sus estratos inferiores (compuestos por arcilla), con lo cual bajo buenas prácticas de **CUSTF** y establecimiento de tajo o sitios de extracción, pueden evitarse pérdidas aceleradas de suelo o erosión en áreas circundantes, de lo cual se puede señalar:



- La realización de actividades de **CUSTF** de manera paulatina, bajo procesos mecánicos de extracción de arbolado, con derribos direccionales hacia el área de **CUSTF**.
- El mantenimiento de la vegetación circundante, considerando en ello el trabajo dentro del área de **CUSTF** prevista.
- El establecimiento de una franja perimetral o Buffer de 5 m de ancho.
- El tajo con un ángulo de inclinación no mayor de 75° de inclinación.
- La realización de terrazas, establecidas a 20 m en la primera de ellas, y la sub secuentes con 7 m de altura.

Por otra parte, las áreas con vegetación natural residual, se mantendrán en su condición actual y con las prácticas de retención de azolves en los cauces de agua, el impacto de degradación de suelos, se verá mitigado.

Fragilidad ecológica (FE)

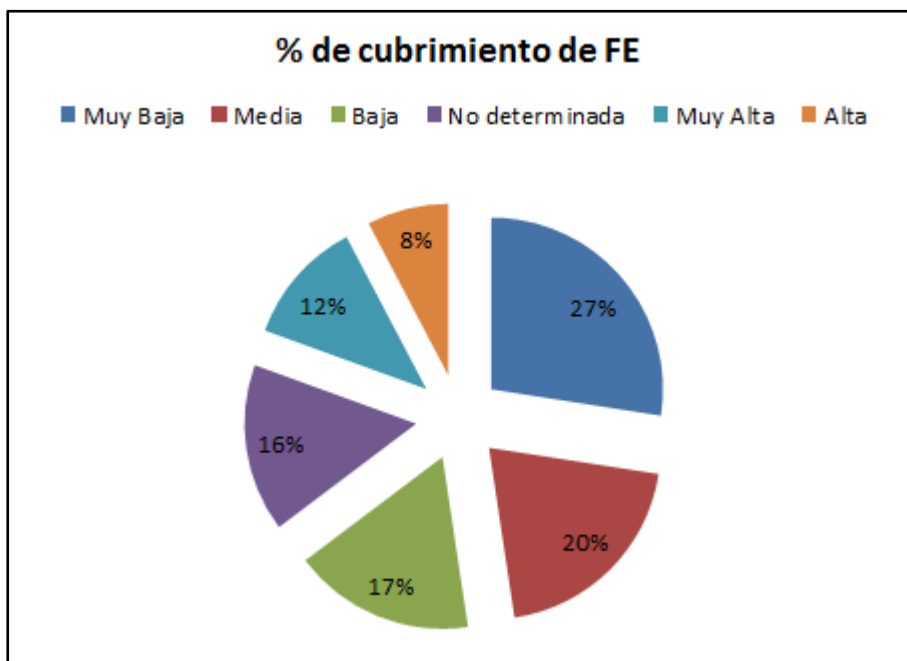
Desde un punto de vista numérico, la **FE** Muy Baja cubre la mayor extensión del **SA** con 172.4 ha, equivalentes al 27.45% de este ámbito de superficie, en segundo término se tienen la **FE** Media con 126.80 ha, correspondientes al 20.17%.

Los elementos anteriores, se presenta de manera puntual en el concentrado siguiente.

Cuadro 102: Fragilidad Ecológica

Fragilidad ecológica	Sup. ha	%
Muy Baja	172.54	27.45
Media	126.80	20.17
Baja	107.50	17.10
No determinada	99.39	15.81
Muy Alta	74.02	11.78
Alta	48.34	7.69

En su complemento, dentro del grafico siguiente, se reflejan los porcentajes de cubrimiento de cada categoría de **FE**.



Gráfica 41: Porcentaje de cubrimiento por FE.

Una aproximación a las áreas definidas en el SA, se presenta dentro del concentrado siguiente.

Cuadro 103: Fragilidad Ecológica en el SA.

Categoría	Nomenclatura	Sup. (ha)	%	FE	Tipo
Infraestructura	CP	2.97	0.47	ND	Camino Pavimentado
	CT	7.57	1.20	ND	Camino de Terracería
Urbano	P	40.52	6.45	ND	Poblado
	AH	13.8	2.20	ND	Asentamiento Humano
	AR	5.37	0.85	ND	Área de Recreación
Cuerpos de agua	CA	0.8	0.13	ND	Cuerpo de Agua
	ZI/CA	16.81	2.67	ND	Zona Inundable/Cuerpo de Agua
Industrial	I	2.93	0.47	ND	Industrial
	M	8.62	1.37	Muy Baja	Minero
Forestal	FC	74.02	11.78	Muy Alta	Forestal Conservado
	FM	48.34	7.69	Alta	Forestal en Manejo
	FMI	29.61	4.71	Media	Forestal en Manejo Intensivo
	F C/S M	93.76	14.92	Media	Forestal Con/Sin Manejo



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Categoría	Nomenclatura	Sup. (ha)	%	FE	Tipo
	FAR	3.43	0.55	Media	Forestal de Recreación
	FDSO	91.22	14.51	Baja	Forestal Disperso Superficie Degradada
	FDM	16.28	2.59	Baja	Forestal Degradado por Minería
Agrícola	A	172.54	27.45	Baja	Agrícola

Basado en lo anterior, el sitio de **CUSTF**, presenta una **FE** media considerando las intervenciones antrópicas que se han realizado en este ámbito de superficie.

CONCLUSIONES

El cubrimiento de los sitios considero la superficie del **AI** y con ello, el sitio de **CUSTF** y/o área del proyecto, en donde se mantiene la geomorfología del relieve, con escasos indicios de erosión en suelo, sin embargo y como se ha establecido, con una cobertura vegetal alterada, en donde se presenta un dosel abierto, derivado de diversas actividades de extracción de arbolado a través de cortas silvícolas reguladas y clandestinaje.

Lo anterior modificando los patrones de humedad en el sitio, dando paso a la mezcla de especies nativas con especies pioneras, en los estratos bajos de vegetación.

En este sentido, la calidad alta en sitio, deriva de una menor apertura en el dosel o estrato superior. Se puede establecer de manera puntual las siguientes conclusiones con respecto a la calidad ambiental.

- Se presenta una similitud en cuanto a los valores de geoformas y suelo, de lo cual destaca la baja incidencia antrópica en su modificación, así como la escasa erosión presente; considerando en ello, que se mantiene la cubierta vegetal, que de manera paralela evita procesos erosivos.
- Por otra parte se tiene una cubierta vegetal con valor medio bajo, lo anterior derivado de la apertura de dosel, y de manera paralela, el cambio en la composición del ecosistema, derivado de la extracción forestal maderable, lo cual genera una calidad media en cuanto al hábitat faunístico.
- Cabe destacar que se mantiene el uso forestal del sitio, en donde no se tienen incidencias de agricultura o ganado.



Por otra parte y en cuanto a la evaluación de Biodiversidad, se constata la presencia de un Bosque de Pino – Encino, con modificaciones en su estructura y composición, con lo cual la extracción de individuos arbóreos fomento la apertura de dosel, la penetración la incidencia de luz y pérdida de humedad en el sitio, a la par de modificaciones en la capa superficial del suelo por arrastre de productos maderables), con lo cual:

- Para el estrato arbóreo, no se tuvo la incidencia de coníferas, manteniendo la cobertura en el estrato superior, la suma de individuos de especies del genero *Quercus*.
- En el estrato medio, basado en la composición de diversas especies de hojosas, con la consecuente presencia de especies indicadoras de disturbios, las cuales se ubican dentro del género *Pteridium* y *Rubus* (Helechos y Zarzas).
- Para el estrato bajo o herbáceo, igualmente con la incidencia de especies de la familia *Poaceae* (pastos) y algunas plantas con flor, indicadoras de disturbio.
- Finalmente y en el caso de las epifitas, la evidente disminución en la cobertura de las especies del genero *Polytrichum* (Musgo) derivado de la pérdida de húmeda en el sitio.

De la comparación de los elementos de diversidad del sitio de CUSTF, con respecto **AI**, se concluye que el área de **CUSTF** y **AI**, corresponde al mismo ecosistema, sin embargo, las actividades extractivas de productos maderables, en distintos grados y objetivos, han modificado el ecosistema de diversas maneras, por lo que los elementos de diversidad son variables.

Sin embargo debe destacarse que las actividades de **CUSTF** propuestas, no afectarán la diversidad del ecosistema, dado que las especies vegetales en esta área están representadas en el **AI** del **SA** generado.

La evaluación *in situ* mostró que las zonas inmediatas al sitio del proyecto se aprecian con una calidad Media-Baja. El Modelo de Erosión Hídrica por su parte reveló que a pesar de existir zonas con evidentes modificaciones en el ecosistema, la cubierta vegetal presente, no ha generado procesos erosivos significativos.

Finalmente el cálculo de la FE manifestó que en el SA es poca la superficie que cubren los niveles de FE Alta y Muy Alta, por el contrario, las tierras presentan valores de FE Baja, Media y Baja con el mismo orden de predominancia, con lo cual las actividades de **CUSTF**, son insidentes en sitios con FE Media.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para identificar y caracterizar los impactos ambientales benéficos como adversos, previstos por el desarrollo del proyecto, se utilizaron dos métodos de matrices complementarias entre sí. La primera de ellas, es una matriz de interacción con la que únicamente se identifican los impactos probables; en tanto la segunda evalúa dichos impactos y los caracteriza de acuerdo al beneficio o perjuicio ejercido en el área de influencia o SA del proyecto.

V.1.1 Matriz de Identificación de impactos

Según la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Art. 3 - XIX (1988), Impacto Ambiental se define como: *Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza*, en adelante esta será la definición empleada. Bajo este principio, para el presente proyecto se estableció la Matriz de Identificación de Impactos.

Con esta matriz se identifican los impactos en base a la interacción entre componentes del SA y las actividades a realizar para el desarrollo del proyecto. De manera general los pasos seguidos para su generación fueron los siguientes:

- Se definieron los componentes para cada categoría a evaluar entre los que se tiene: Ecosistemas, Contaminación Ambiental, Aspectos Estéticos y Aspectos de Interés Humano.
- Se enlistan las actividades a realizar para el proyecto de acuerdo al programa de trabajo presentado y de manera específica, a la información proporcionada por el promovente.

En primera instancia la matriz quedó integrada por las categorías y componentes, lo cual se muestra en la tabla siguiente.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 1: Categorías y componentes ambientales.

Categorías	Componente Ambiental	
Ecosistemas	Vegetación	Vegetación Forestal Vegetación No forestal Especies de importancia ecológica
	Fauna	Anfibios - Pérdida de hábitat Reptiles - Pérdida de hábitat Mamíferos - Pérdida de hábitat Aves - Pérdida de hábitat Ocurrencia de atropellamientos Interrupción del desplazamiento de especies pequeñas Interrupción del desplazamiento de especies grandes Interrupción de desplazamiento de especies en la NOM-059
	Suelo	Capacidad agrológica Relieve/topografía Compactación Estabilidad
	Servicios ambientales	Captura de carbono Regulación climática Protección de la biodiversidad y ecosistemas Protección del suelo
Contaminación Ambiental	Suelo	Residuos sólidos Residuos sólidos peligrosos
	Agua	Infiltraciones Eutrofización Drenaje superficial
	Sonora/ Lumínica	Ruido diurno Ruido nocturno Intrusión lumínica
	Atmosfera	Calidad perceptible del aire Calidad perceptible del agua
Aspectos estéticos	Paisaje	Fondo escénico Singularidad o rarezas Actuaciones humanas Color
	Sensaciones	Admiración Aislamiento/Soledad Integración con la naturaleza
Aspectos de interés humano	Socio económico	Densidad poblacional Disponibilidad de servicios urbanos Infraestructura para el transporte Actividades de comercio Empleo temporal Seguridad de los trabajadores



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

En complemento de lo anterior, dentro de la tabla siguiente, se presentan las actividades.

Cuadro 2: Actividades propias del CUSTF.

Actividad	Concepto
Preparación del sitio	El trazo.
	La marca del arbolado por derribar.
Construcción	Desmante (derribo y troceo del arbolado).
	Extracción de productos (arrime, carga y transporte de los de los productos forestales generados, fuera del sitio).
	Control de residuos y/o limpieza del terreno.
Operación y Mantenimiento	Despalme.
	Extracción del suelo fértil e inerte
Abandono del sitio	Extracción de elementos ajenos al terreno

Para conformar la matriz se colocaron las actividades en forma horizontal y los componentes de forma vertical. Posteriormente se procede al llenado de la matriz marcando con un 1 la casilla donde se identifique una interacción entre actividad y componente; así mismo y con un 0 donde no exista interacción.

Los resultados se obtienen de las sumatorias de las interacciones identificadas, obteniendo: sumatorias por actividad, por etapa, por subcategoría, o por componente.

Estos resultados permiten observar desde que factor presenta el mayor número de interacciones y en relación a que actividad, hasta obtener un resultado ponderado por el número de interacciones en cada componente ambiental.

V.1.2 Matriz de valoración de impactos

El método utilizado para la valoración de impactos ambientales fue desarrollado por el Instituto Batelle-Columbus¹. A continuación y de manera puntual se establece el mecanismo de valoración de impactos.

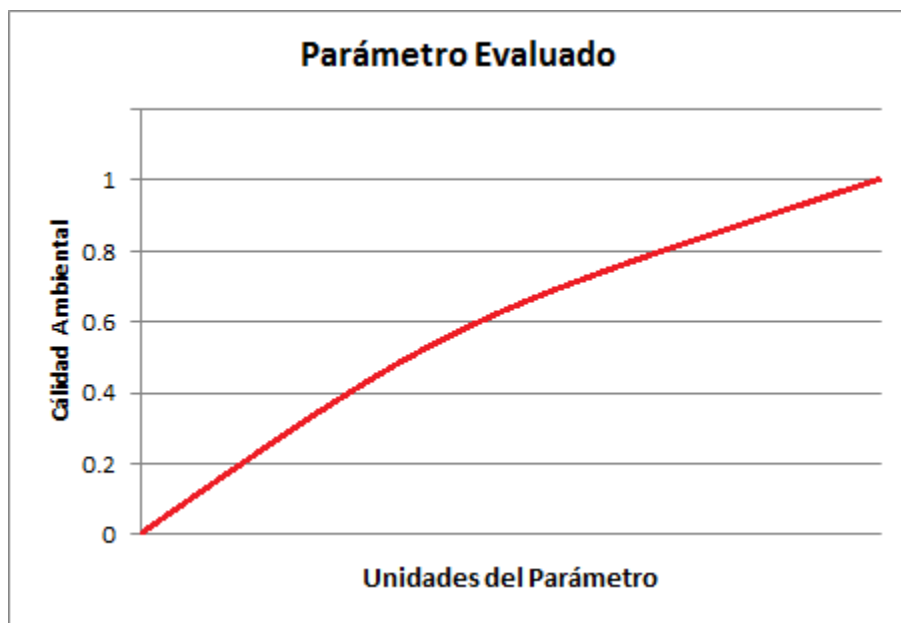
¹ Este método se desarrolló en la década de los años setentas, a petición de la Oficina de Rehabilitación, a partir de que el Congreso de Estados Unidos hizo obligatorio que toda agencia federal evaluara los impactos ambientales no económicos de sus proyectos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

- Como se menciona, este método divide al **SA** en cuatro categorías: Ecología, Contaminación Ambiental, Aspectos Estéticos y Aspectos de Interés Humano; que a su vez se dividen en subcategorías y componentes.
- Uno de los aspectos importantes del método es la transformación de valores de medida de los componentes, como mg/l, m, kg o hectáreas, en unidades normalizadas con las cuales se puede comparar el estado ambiental del sitio en estudio en tres escenarios: “con” y “sin” el proyecto y “con el proyecto y con medidas de mitigación”.
- Otro resultado del método son las “señales de alerta” las cuales indican elementos del ambiente que requieren mayor atención por el grado de afectación que presentan; en el caso de las señales de alerta resultantes de la evaluación de la alternativa “con proyecto y con medidas de mitigación”, éstas indican los impactos residuales que persistirán a pesar de la aplicación de las medidas de mitigación propuestas.
- En este caso, el método de Batelle-Columbus fue adaptado a las características del proyecto; se utilizaron las cuatro categorías mencionadas anteriormente, cada una fue dividida en subcategorías ambientales, las cuales a su vez fueron divididas en 42 componentes a evaluar, obtenidos de la matriz de identificación de impactos descrita anteriormente.
- Una vez determinados los componentes a evaluar, fue necesario transformar los valores con los que cada uno es medido (Ha, m, dB, etc.); que en algunos casos son valores referentes a los límites máximos de concentraciones permitidos de sustancias en el ambiente y en otros como en el Paisaje, son valores subjetivos, a valores normalizados en el rango de 0 a 1, donde 0 indica una muy mala calidad del componente y 1 una muy buena calidad; se utiliza para esto los llamados “valores de función”, en general estos siguen la estructura de la gráfica mostrada a continuación.



Gráfica 1: Estructura del valor del parámetro.

- Como paso siguiente se procedió a dar a cada componente un valor relativo, llamado “peso”, de acuerdo al juicio y experiencia de un grupo de especialistas, para finalmente con estos datos obtener el impacto ambiental.
- Se verá si dicho impacto es benéfico o adverso en base a la diferencia entre el impacto “sin” proyecto y “con” proyecto, utilizando la ecuación siguiente:

$$EI = \sum (Vi)1 wi - \sum (Vi)2 wi$$

Dónde:

EI = es el Impacto Ambiental

(Vi)1 = valor normalizado de 0 a 1 para el componente i, con proyecto.

(Vi)2 = valor normalizado de 0 a 1 para el componente i, sin proyecto.

wi = peso relativo del componente i.

- Es importante evaluar como mínimo dos espacios temporales dentro de las condiciones “con proyecto”, y estas serán la etapa de Preparación del sitio/Construcción y la etapa de Operación.
- El cambio neto entre el Impacto ambiental “sin proyecto” y “con proyecto” indicará la característica benéfica (+) o adversa (-) del impacto generado sobre el componente evaluado.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

- Como siguiente paso, se localizan las señales de alerta en los impactos adversos, las cuales son la representación porcentual de este cambio neto.
- Las señales de alerta son clasificadas en tres tipos: menor, cuando presentan un porcentaje del 0 al 33.3% en cuyo caso requerirán medidas de mitigación generales; menores, cuando presenten un porcentaje del 33.3 al 66.6% y mayores cuando el porcentaje sea del 66.6 al 100%, en los últimos casos se requerirán medidas de prevención y mitigación más específicas.

Cuadro 3: Escala de clasificación de impactos.

Señal Alerta	Clasificación de impacto		Acción
0 - 33.2 %	Menor		Medidas generales
33.3 - 66.5 %	Medio		Medidas específicas
66.6 - 100 %	Mayor		Medidas específicas

Una vez determinadas las medidas de mitigación y prevención adecuadas a aplicar para cada componente afectado, se vuelven a calcular las señales de alerta (porcentaje de cambio) comparando los escenarios “sin proyecto” y “con proyecto y con medidas de mitigación”; esta vez, las señales de alerta encontradas indicarán los impactos residuales provocados por el proyecto propuesto.

V.2 Identificación de impactos

De los 42 componentes propuestos inicialmente, se identifican sólo 31 con alguna interacción, principalmente se observa que los componentes referentes al ecosistema, son los que presentan mayor afectación.



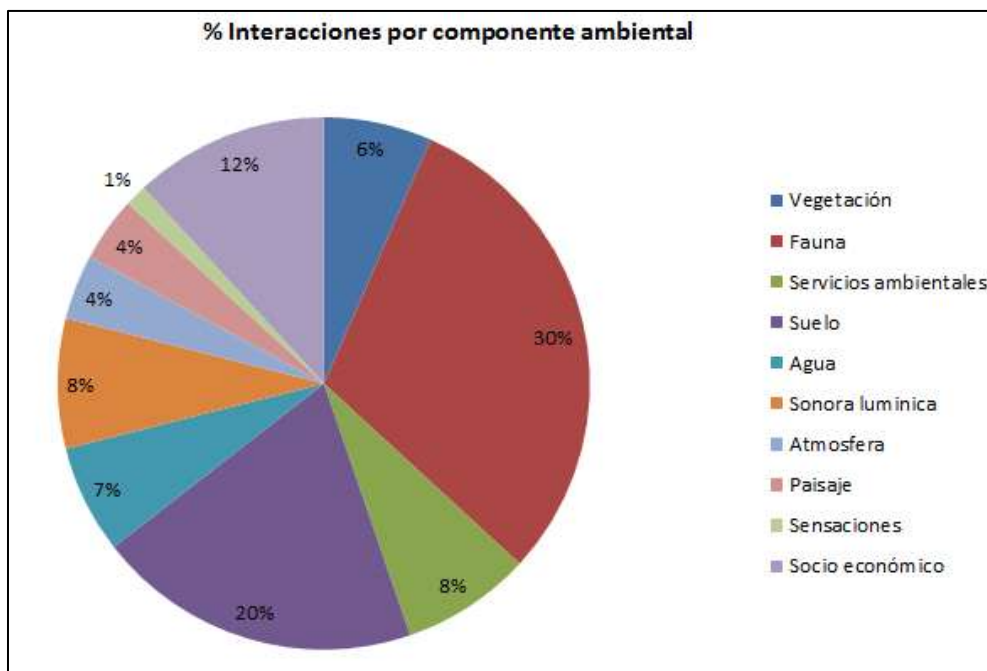
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 4: Identificación de impactos ambientales

Categoría	Sub categoría	Componente	Preparación del sitio		Construcción			Op/ mant	Abandono		
			Trazo del Proyecto	Marca	Desmonte	Extracción Productos	Control de residuos	Despalme	Limpieza	Nivelación de terreno	Restauración
Ecosistemas	Vegetación	Vegetación Forestal	0	1	1	0	0	0	0	0	0
		Vegetación No forestal	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		Especies de importancia ecológica	0	1	1	0	0	0	0	0	0
	Fauna	Anfibios - Pérdida de hábitat	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Reptiles - Pérdida de hábitat	0	0	1	1	0	1	0	0	0
		Aves - Pérdida de hábitat	0	0	1	1	0	0	0	0	0
		Mamíferos - Pérdida de hábitat	0	0	1	1	0	0	0	0	0
		Interrupción del desplazamiento de especies pequeñas	0	0	1	1	1	1	0	0	0
		Interrupción del desplazamiento de especies grandes	0	0	1	1	1	1	0	0	0
		Ocurrencia de atropellamientos	0	0	1	1	1	1	0	0	0
		Interrupción de desplazamiento de especies en la NOM-059	0	0	1	1	1	1	0	0	0
	Suelo	Capacidad agrológica	0	0	0	0	0	1	0	0	0
		Relieve/topografía	0	0	0	0	0	1	0	0	0
		Compactación	0	0	1	1	1	1	0	0	0
		Estabilidad	0	0	1	1	1	1	0	0	0
	Servicios ambientales	Captura de carbono	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		Regulación climática	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		Protección de la biodiversidad y ecosistemas	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		Protección del suelo	0	0	1	1	0	1	0	0	0
Contaminación Ambiental	Suelo	Residuos sólidos	0	0	1	0	1	1	0	0	0
		Residuos peligrosos	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Agua	Infiltraciones	0	0	0	0	0	1	0	0	0
		Eutrofización	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Drenaje superficial	0	0	1	1	1	1	0	0	0
	Sonora/ Lumínica	Ruido diurno	0	0	1	1	1	1	0	0	0
		Ruido nocturno	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Intrusión lumínica	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Aspectos estéticos	Atmosfera	Calidad perceptible del aire	0	0	0	0	0	1	0	0	0
		Calidad perceptible del agua	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Paisaje	Fondo escénico	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		Singularidad o rarezas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Actuaciones humanas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Color	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Sensaciones	Admiración	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		Aislamiento/Soledad	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Integración con la naturaleza	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aspectos de interés humano	Socio económico	Densidad poblacional	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Disponibilidad de servicios urbanos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Infraestructura para el transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Actividades de comercio	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Empleo temporal	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Seguridad de los trabajadores	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Con la matriz anterior, se identificaron 76 interacciones de las cuales, dentro de la gráfica siguiente, se muestra su distribución por subcategoría afectada.



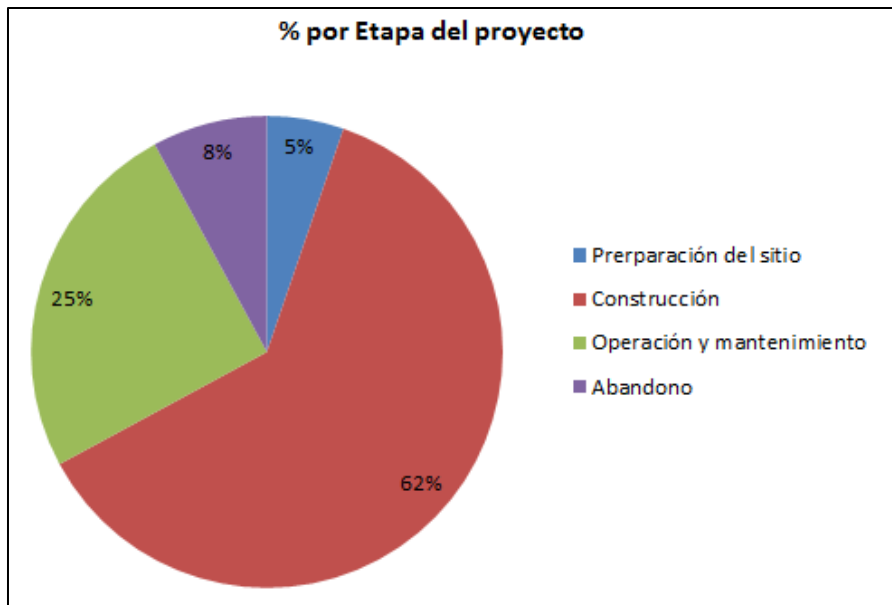
Gráfica 2: Interacciones por componente ambiental.

De lo establecido en el grafico anterior y sin considerar la magnitud del impacto o su tipo, se observa que la subcategoría Fauna es la que recibe un mayor número de interacciones con el 30 %; lo anterior ya que los grupos faunísticos podrán ser afectados en prácticamente todas las etapas del proyecto de CUSTF.

En segundo plano le sigue la contaminación del suelo, donde se incluye la compactación por el tránsito de maquinaria y vehículos de acarreo, derrames accidentales de combustibles y generación de residuos entre otros.

Destacan también las interacciones que recibe la subcategoría socioeconómica, en el sentido de la generación de empleos temporales y la compra/venta de material para la instalación de la vialidad, lo cual adquiere un impacto benéfico.

Por otra parte si se agrupan las interacciones en función de la etapa en que se registran, su distribución considera la construcción como la actividad preponderante.



Gráfica 3: Interacciones por etapa del proyecto.

Como se ha establecido, la mayor parte de las interacciones se presentan en las etapas de Construcción, donde se realiza la eliminación del arbolado y/o vegetación que interfiere con el proyecto. De manera específica las interacciones durante la construcción afectan las subcategorías como la vegetación, la fauna (ocurriendo desplazamientos y atropellamientos), el suelo, el paisaje, principalmente. Durante la etapa de operación y mantenimiento se encuentra el 25% de las interacciones, considerando el movimiento del suelo (desencape), que afectan a la fauna, el agua con la consecuente generación de residuos entre otros.

V.3 Análisis de escenarios y valoración de impactos

Para realizar la valoración del impacto con la metodología de Batelle – Columbus se utilizan los 31 componentes que resultaron con alguna interacción y se contemplan las actividades mencionadas para la ejecución del proyecto. Como primer paso se realiza la evaluación relacionando los casos “sin proyecto” y “con proyecto y sin medidas de mitigación”. Así mismo y como se estableció la metodología, se basa en la asignación de una unidad de importancia a cada parámetro. Estas unidades de importancia se denominan "unidades de importancia de parámetro" o UIP. Esta distribución está basada en juicios de valor del equipo responsable por el desarrollo del proyecto. En el cuadro, se presenta la matriz general de valoración de impactos ambientales.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 5: Matriz de valoración de impactos ambientales sin medidas de mitigación.

Componente		UPI wi	SP (Vi)2	CP (Vi)1	SP (Vi)2 wi	CP (Vi)1 wi	CR sm	SA
Ecosistema								
Vegetación	Vegetación Forestal	25	0.7	0.5	17.5	12.5	-5.0	-28.6
	Vegetación No forestal	14	0.5	0.5	7.0	7.0	0.0	0.0
	Especies de importancia ecológica	25	0.8	0.5	20.0	11.3	-8.8	-43.8
Fauna	Reptiles - Pérdida de hábitat	20	0.7	0.4	14.0	8.0	-6.0	-42.9
	Mamíferos - Pérdida de hábitat	20	0.7	0.5	14.0	10.0	-4.0	-28.6
	Aves - Pérdida de hábitat	20	0.7	0.6	14.0	12.0	-2.0	-14.3
	Ocurrencia de atropellamientos	14	0.7	0.5	9.8	7.0	-2.8	-28.6
	Interrupción del desplazamiento de especies pequeñas	12	0.7	0.5	8.4	5.4	-3.0	-35.7
	Interrupción del desplazamiento de especies grandes	12	0.7	0.6	8.4	6.6	-1.8	-21.4
	Interrupción de desplazamiento de especies en la NOM-059	14	0.7	0.5	9.8	7.0	-2.8	-28.6
Suelo	Capacidad agrológica	10	0.8	0.6	8.0	6.0	-2.0	-25.0
	Relieve/topografía	16	0.8	0.6	12.8	9.6	-3.2	-25.0
	Compactación	16	0.8	0.6	12.8	9.6	-3.2	-25.0
	Estabilidad	16	0.8	0.5	12.8	7.2	-5.6	-43.8
Servicios Ambientales	Captura de carbono	16	0.7	0.6	11.2	9.6	-1.6	-14.3
	Regulación climática	16	0.7	0.7	11.2	10.4	-0.8	-7.1
	Protección de la biodiversidad y ecosistemas	16	0.7	0.6	11.2	8.8	-2.4	-21.4
	Protección del suelo	16	0.7	0.5	11.2	7.2	-4.0	-35.7
Contaminación Ambiental								
Suelo	Residuos sólidos	10	0.8	0.6	8.0	6.0	-2.0	-25.0
	Residuos peligrosos	10	0.8	0.6	8.0	5.5	-2.5	-31.3
Agua	Infiltraciones	16	0.8	0.6	12.8	8.8	-4.0	-31.3
	Drenaje superficial	16	0.8	0.5	12.8	8.0	-4.8	-37.5
Sonora/ Lumínica	Ruido diurno	10	0.7	0.5	7.0	5.0	-2.0	-28.6
	Ruido nocturno	10	0.7	0.6	7.0	6.0	-1.0	-14.3
	Intrusión lumínica	10	0.7	0.6	7.0	6.0	-1.0	-14.3
Atmosfera	Calidad perceptible del aire	14	0.8	0.6	11.2	8.4	-2.8	-25.0
	Calidad perceptible del agua	14	0.8	0.6	11.2	8.4	-2.8	-25.0
Aspectos Estéticos								
Paisaje	Fondo escénico	14	0.8	0.6	11.2	7.7	-3.5	-31.3
	Color	10	0.7	0.6	7.0	6.0	-1.0	-14.3
Sensaciones	Admiración	10	0.7	0.6	7.0	6.0	-1.0	-14.3
Aspectos de interés humano								
Socio económico	Empleo temporal	14.0	0.6	0.7	8.4	9.8	1.4	16.7
SP: Sin proyecto; CP: Con proyecto; CR: Cambio registrado; sm sin medidas; SA: Señal de Alerta.								



V.3.1 Análisis sin medidas de mitigación

V.3.1.1 Ecología

Para esta categoría, los impactos identificados son negativos como se muestra con los resultados de la columna definida de “Cambio Registrado”, y dentro de la última columna referente a “Señales de Alerta”, se observa fácilmente mediante el código de colores, que la mayor parte de los impactos son Menores.

En este caso y en general para todas las categorías, la magnitud del impacto es definida básicamente por la superficie ocupada por el proyecto y el tiempo de ejecución para cada etapa que se prevé; así las superficies afectadas limitan la extensión y la magnitud del impacto, por lo que la mayor parte de ellos son clasificados como Menores.

Los impactos con magnitud Media son cuatro y se presentan en la subcategoría de Vegetación para las *especies de importancia ecológica*, en la subcategoría de Fauna para la *pérdida de hábitat de reptiles*, así como *interrupción del desplazamiento de especies pequeñas*, en la sub categoría suelos para la estabilidad y finalmente en la sub categoría de servicios ambientales para la *protección de suelos*.

En el caso de las *especies de importancia ecológica*, se estimó la existencia de 1,078 individuos de la especie *Tillandsia imperialis E. Morren ex Roezl.*, de estratificación epífita, sobre los árboles que serán afectados el CUSTF. Estas especies se encuentran bajo los riesgos de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, bajo la categoría de Amenazada, por lo que se ha contemplado la realización de un programa de rescate para esta especie.

Para la fauna, el grupo más sensible a la modificación que pueda sufrir el hábitat por el desmonte, es la herpetofauna; así también por su baja movilidad, son el grupo que más puede ser afectado por atropellamientos en prácticamente todas las etapas del proyecto. A lo anterior, se suma lo referente a la interrupción de desplazamiento de especies pequeñas, por lo cual en ambos casos, se instrumentarán acciones de ahuyentamiento y de rescate de especies (lo que y de igual manera, contempla todos los grupos taxonómicos).

A lo anterior se le suma la presencia actual de especies exóticas como los perro² (*C. familiaris*), que pueden funcionar como depredadores o competidores de las

² Los cuales provienen del poblado de Honey.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

especies nativas reduciendo aún más el número de especies silvestres presentes en el área, por lo que esta especie, será ahuyentada del área.

En el caso del suelo, la estabilidad se verá afectada derivado del desmonte y despalme, para lo cual se ha considerado en el proyecto ejecutivo, el manejo de del ángulo de inclinación del talud, así como la altura de gradas³.

Por último, con la eliminación de la cubierta forestal, el suelo se verá descubierto, propiciando con ello efectos erosivos; a lo cual y entre otras cosas como medidas preventivas y de mitigación se ha vislumbrado, ejecutar el proyecto de **CUSTF** en etapas, con el cálculo adecuado en el ángulo de inclinación del tajo y alturas de terrazas, como en el caso anterior.

Los elementos de valoración indicados, se presenta de manera resumida dentro de cuadro siguiente.

Cuadro 6: Evaluación de impactos sin proyecto, para la categoría Ecosistema.

Componente		Sin Proyecto	Con Proyecto	Cambio Sin medidas	Señales de Alerta
Vegetación	Vegetación Forestal	17.5	12.5	-5.0	-28.6
	Vegetación No forestal	7.0	7.0	0.0	0.0
	Especies de importancia ecológica	20.0	11.3	-8.8	-43.8
Fauna	Reptiles - Pérdida de hábitat	14.0	8.0	-6.0	-42.9
	Mamíferos - Pérdida de hábitat	14.0	10.0	-4.0	-28.6
	Aves - Pérdida de hábitat	14.0	12.0	-2.0	-14.3
	Ocurrencia de atropellamientos	9.8	7.0	-2.8	-28.6
	Interrupción del desplazamiento de especies pequeñas	8.4	5.4	-3.0	-35.7
	Interrupción del desplazamiento de especies grandes	8.4	6.6	-1.8	-21.4
	Interrupción de desplazamiento de especies en la NOM-059	9.8	7.0	-2.8	-28.6
Suelo	Capacidad agrológica	8.0	6.0	-2.0	-25.0
	Relieve/topografía	12.8	9.6	-3.2	-25.0
	Compactación	12.8	9.6	-3.2	-25.0
	Estabilidad	12.8	7.2	-5.6	-43.8
Servicios	Captura de carbono	11.2	9.6	-1.6	-14.3

³ Cabe destacar que el CUSTF, no afectará de manera directa el relieve y la topografía del terreno, lo cual compete a la ejecución propiamente dicha de actividades de minado y establecimiento de camino, para lo cual y como se ha establecido, se considera el manejo del ángulo de inclinación en talud y altura de gradas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Componente		Sin Proyecto	Con Proyecto	Cambio Sin medidas	Señales de Alerta
Ambientales	Regulación climática	11.2	10.4	-0.8	-7.1
	Protección de la biodiversidad y ecosistemas	11.2	8.8	-2.4	-21.4
	Protección del suelo	11.2	7.2	-4.0	-35.7

V.3.1.2 Contaminación ambiental

Para esta categoría se contemplan todas las emisiones contaminantes que vienen asociadas con el desarrollo del **CUSTF**; el volumen de estas emisiones al agua, suelo y aire también está determinado por las dimensiones del proyecto, ya que el periodo en que serán emitidas es corto.

Es así que el impacto es temporal y puntual, por lo que la afectación a todos los componentes de la categoría es Menor, a excepción del agua, considerando en ello el drenaje superficial, para lo cual debe considerarse el control de avenida con presas de retención.

Los componentes que reciben un mayor impacto, sin llegar a clasificarse como medios, son los posibles residuos sólidos y peligrosos en suelo, la calidad perceptible del agua, así como la calidad perceptible del aire. Otro impacto que resalta, sin llegar a clasificarse como medio, es la generación de ruido durante el día, al considerar que los trabajos se realizarán durante este horario; dichos impactos se mitigaran mediante las medidas generales de mitigación de impactos.

Cuadro 7: Evaluación de impactos sin proyecto, categoría Contaminación Ambiental.

Componente		Sin Proyecto	Con Proyecto	Cambio Sin medidas	Señales de Alerta
Suelo	Residuos sólidos	8.0	6.0	-2.0	-25.0
	Residuos peligrosos	8.0	5.5	-2.5	-31.3
Agua	Infiltraciones	12.8	8.8	-4.0	-31.3
	Drenaje superficial	12.8	8.0	-4.8	-37.5
Sonora/ Lumínica	Ruido diurno	7.0	5.0	-2.0	-28.6
	Ruido nocturno	7.0	6.0	-1.0	-14.3
	Intrusión lumínica	7.0	6.0	-1.0	-14.3
Atmosfera	Calidad perceptible del aire	11.2	8.4	-2.8	-25.0
	Calidad perceptible del agua	11.2	8.4	-2.8	-25.0



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

V.3.1.3 Aspectos estéticos

Análogamente a los elementos anteriores, las dimensiones del proyecto, no genera cambios notorios a los componentes estéticos de su entorno.

En el paisaje los dos elementos afectados corresponden a *Color y Fondo Escénico*, con valores similares que no llegan a impactos Medios; lo anterior dado que en el ámbito de influencia del proyecto, es una actividad de amplia difusión, adema de presentarse un ecosistema alterado, bajo un proceso de desarrollo en etapas de baja superficie, con lo cual este elemento no se verá afectado.

Cuadro 8: Evaluación de impactos sin proyecto, categoría Aspectos Estéticos.

Componente		Sin Proyecto	Con Proyecto	Cambio Sin medidas	Señales de Alerta
Paisaje	Fondo escénico	11.2	7.7	-3.5	-31.3
	Color	7.0	6.0	-1.0	-14.3
Sensaciones	Admiración	7.0	6.0	-1.0	-14.3

V.3.1.4 Aspectos de interés humano

El proyecto de **CUSTF**, considera como elemento fundamental, propiciar las condiciones de terrenos y superficie tendiente a la **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**; de lo cual se prevé la generación de impactos ambientales benéficos por el desarrollo del proyecto o específicamente del **CUSTF**, correspondiente a la generación de empleo.

Cuadro 9: Evaluación de impactos sin proyecto, Aspectos Socioeconómicos.

Componente		Sin Proyecto	Con Proyecto	Cambio Sin medidas	Señales de Alerta
Socio económico	Empleo temporal	8.4	9.8	1.4	16.7



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

V.3.2 Análisis con medidas de mitigación

Los impactos que permanecen después de contemplar en la evaluación las medidas de mitigación y prevención propuestas y en su caso ejecutarlas, son considerados como impactos residuales; sin embargo y de manera análoga al **análisis sin medidas de mitigación**, a continuación, se puede establecer ver que su magnitud se reduce y todos son clasificados como Menores.

Bajo la misma metodología planteada, a continuación se presenta la matriz de valoración de impactos, con medidas de mitigación.

Cuadro 10: Matriz de valoración de impactos, con medidas de mitigación.

Componente		UPI wi	SP (Vi)2	CP (Vi)1	SP (Vi)2 wi	CP (Vi)1 wi	CR cm	SA
Ecosistema								
Vegetación	Vegetación Forestal	25	0.7	0.6	17.5	15.5	-2.0	-11.4
	Vegetación No forestal	14	0.5	0.0	7.0	0.0	0.0	0.00
	Especies de importancia ecológica	25	0.8	0.6	20.0	14.3	-5.8	-28.8
Fauna	Reptiles - Pérdida de hábitat	20	0.7	0.6	14.0	11.0	-3.0	-21.4
	Mamíferos - Pérdida de hábitat	20	0.7	0.6	14.0	12.0	-2.0	-14.3
	Aves - Pérdida de hábitat	20	0.7	0.7	14.0	13.0	-1.0	-7.1
	Ocurrencia de atropellamientos	14	0.7	0.6	9.8	8.0	-1.8	-18.4
	Interrupción del desplazamiento de especies pequeñas	12	0.7	0.6	8.4	7.0	-1.4	-16.7
	Interrupción del desplazamiento de especies grandes	12	0.7	0.6	8.4	7.5	-0.9	-10.7
	Interrupción de desplazamiento de especies en la NOM-059	14	0.7	0.6	9.8	8.0	-1.8	-18.4
Suelo	Capacidad agrológica	16	0.7	0.8	11.2	12.6	1.4	12.5
	Relieve/topografía	16	0.7	0.7	11.2	11.0	-0.2	-1.8
	Compactación	16	0.7	0.7	11.2	10.8	-0.4	-3.6
	Estabilidad	16	0.7	0.6	11.2	10.2	-1.0	-8.9
Servicios Ambientales	Captura de carbono	25	0.7	0.6	17.5	15.5	-2.0	-11.4
	Regulación climática	14	0.5	0.0	7.0	0.0	-7.0	-100.0
	Protección de la biodiversidad y ecosistemas	25	0.8	0.6	20.0	14.3	-5.8	-28.8
	Protección del suelo	20	0.7	0.6	14.0	11.0	-3.0	-21.4
Contaminación Ambiental								
Suelo	Residuos sólidos	10	0.8	0.7	8.0	7.0	-1.0	-12.5
	Residuos peligrosos	16	0.8	0.7	12.8	11.5	-1.3	-10.2
Agua	Infiltraciones	16	0.8	0.7	12.8	11.5	-1.3	-10.2
	Drenaje superficial	16	0.8	0.7	12.8	11.0	-1.8	-14.1
Sonora/ Lumínica	Ruido diurno	10	0.8	0.8	8.0	7.5	-0.5	-6.3
	Ruido nocturno	10	0.8	0.8	8.0	7.5	-0.5	-6.3



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Componente		UPI wi	SP (Vi)2	CP (Vi)1	SP (Vi)2 wi	CP (Vi)1 wi	CR cm	SA
	Intrusión lumínica	16	0.8	0.7	12.8	11.8	-1.0	-7.8
Atmosfera	Calidad perceptible del aire	16	0.8	0.7	12.8	11.0	-1.8	-14.1
	Calidad perceptible del agua	10	0.7	0.7	7.0	6.5	-0.5	-7.1
Aspectos Estéticos								
Paisaje	Fondo escénico	14	0.8	0.7	11.2	9.7	-1.5	-13.4
	Color	10	0.7	0.7	7.0	6.5	-0.5	-7.1
Sensaciones	Admiración	10	0.7	0.7	7.0	6.5	-0.5	-7.1
Aspectos de interés humano								
Socio económico	Empleo temporal	14.0	0.6	0.9	8.4	12.8	4.4	52.4

SP: Sin proyecto; CP: Con proyecto; CR: Cambio registrado; cm con medidas; SA: Señal de Alerta.

V.3.2.1 Ecosistemas

En esta categoría las medidas preventivas consideradas son en general, el rescate y la reubicación de los elementos de flora y fauna que se prevé que serán más sensibles a los impactos; en los servicios ambientales, el establecimiento de áreas arboladas vía reforestación; finalmente y en suelo el trabajo expreso en los sitios de CUSTF y el manejo adecuado de los residuos peligrosos aunado al mantenimiento de la maquinaria y por el otro lado, el establecimiento del ángulo de inclinación y altura de gradas o terrazas.

Lo anterior y junto con otras medidas básicas de prevención y la supervisión de actividades, los impactos que aún sin medidas fueron Menores, reducen también su magnitud.

Cuadro 11: Evaluación de impactos con medidas de mitigación, Ecología.

Componente		Sin Proyecto	Con Proyecto/Medidas	Cambios registrados/Medidas	Señales de Alerta residuales
Vegetación	Vegetación Forestal	17.5	15.5	-2.0	-11.4
	Vegetación No forestal	7.0	0.0	-7.0	-100.0
	Especies de importancia ecológica	20.0	14.3	-5.8	-28.8
Fauna	Reptiles - Pérdida de hábitat	14.0	11.0	-3.0	-21.4
	Mamíferos - Pérdida de hábitat	14.0	12.0	-2.0	-14.3



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Componente		Sin Proyecto	Con Proyecto/Medidas	Cambios registrados/Medidas	Señales de Alerta residuales
	Aves - Pérdida de hábitat	14.0	13.0	-1.0	-7.1
	Ocurrencia de atropellamientos	9.8	8.0	-1.8	-18.4
	Interrupción del desplazamiento de especies pequeñas	8.4	7.0	-1.4	-16.7
	Interrupción del desplazamiento de especies grandes	8.4	7.5	-0.9	-10.7
	Interrupción de desplazamiento de especies en la NOM-059	9.8	8.0	-1.8	-18.4
Suelo	Capacidad agrológica	11.2	12.6	1.4	12.5
	Relieve/topografía	11.2	11.0	-0.2	-1.8
	Compactación	11.2	10.8	-0.4	-3.6
	Estabilidad	11.2	10.2	-1.0	-8.9
Servicios Ambientales	Captura de carbono	17.5	15.5	-2.0	-11.4
	Regulación climática	7.0	0.0	-7.0	-100.0
	Protección de la biodiversidad y ecosistemas	20.0	14.3	-5.8	-28.8
	Protección del suelo	14.0	11.0	-3.0	-21.4

V.3.2.2 Contaminación ambiental

Las emisiones contaminantes al agua, aire y suelo pueden ser disminuidas e incluso evitadas con acciones relativamente sencillas y factibles de realizar, como el correcto manejo y disposición de residuos (no peligrosos y peligrosos), el correcto manejo y almacenamiento del material de construcción, y la supervisión de estas acciones; en cuanto al ruido, se pueden utilizar silenciadores en equipos, maquinaria y vehículos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

El resultado de aplicar correctamente las medidas propuestas se observa en las señales de alerta residuales, donde se reduce el valor del impacto, clasificándose dentro de la parte baja de la escala de los impactos Menores.

Cuadro 12: Evaluación de impactos con medidas, Contaminación ambiental

Componente		Sin Proyecto	Con Proyecto/Medidas	Cambios registrados/Medidas	Señales de Alerta residuales
Suelo	Residuos sólidos	8.0	7.0	-1.0	-12.5
	Residuos peligrosos	12.8	11.5	-1.3	-10.2
Agua	Infiltraciones	12.8	11.5	-1.3	-10.2
	Drenaje superficial	12.8	11.0	-1.8	-14.1
Sonora/ Lumínica	Ruido diurno	8.0	7.5	-0.5	-6.3
	Ruido nocturno	8.0	7.5	-0.5	-6.3
	Intrusión lumínica	12.8	11.8	-1.0	-7.8
Atmosfera	Calidad perceptible del aire	12.8	11.0	-1.8	-14.1
	Calidad perceptible del agua	7.0	6.5	-0.5	-7.1

V.3.2.3 Aspectos estéticos

Las medidas propuestas para las categorías Ecología y Contaminación Ambiental, también benefician directamente a los componentes estéticos del entorno del proyecto.

Por lo que la magnitud del impacto, que aún sin medidas de mitigación era Menor, disminuye su valor.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuadro 13: Evaluación de impactos con medidas, Aspectos Estéticos.

Componente		Sin Proyecto	Con Proyecto/Medidas	Cambios registrados/Medidas	Señales de Alerta residuales
Paisaje	Fondo escénico	11.2	9.7	-1.5	-13.4
	Color	7.0	6.5	-0.5	-7.1
Sensaciones	Admiración	7.0	6.5	-0.5	-7.1

V.3.2.4 Aspectos de interés humano

Los impactos encontrados sobre las Actividades de interés humano y el Empleo Temporal, son de tipo positivo y no requieren ninguna medida de mitigación, aunque su carácter positivo tampoco se ve beneficiado por las medidas de mitigación propuestas para otros componentes.

V.4 Conclusiones

De los 42 componentes analizados considerados para el sistema ambiental, solo 31 son los que presentan alguna interacción, con respecto a las actividades por realizar.

De lo anterior el 97 % presentan un impacto negativo, en tanto que el 3 % presentan un impacto positivo.

Al analizar la magnitud de los impactos identificados, se encuentra que el 83% de los componentes recibe un impacto Menor y el 17 % recibe un impacto Medio.

En el presente análisis, no se presentan impactos de magnitud Alta.

Los impactos negativos de magnitud Media se ubican en la categoría de Ecología, en los componentes de Especies de Importancia Ecológica y Pérdida de Hábitat, Interrupción del Desplazamiento de Especies Pequeñas y Protección al Suelo.

Otros impactos negativos de magnitud Media se presentan en la categoría Contaminación ambiental, en el componente drenaje superficial.

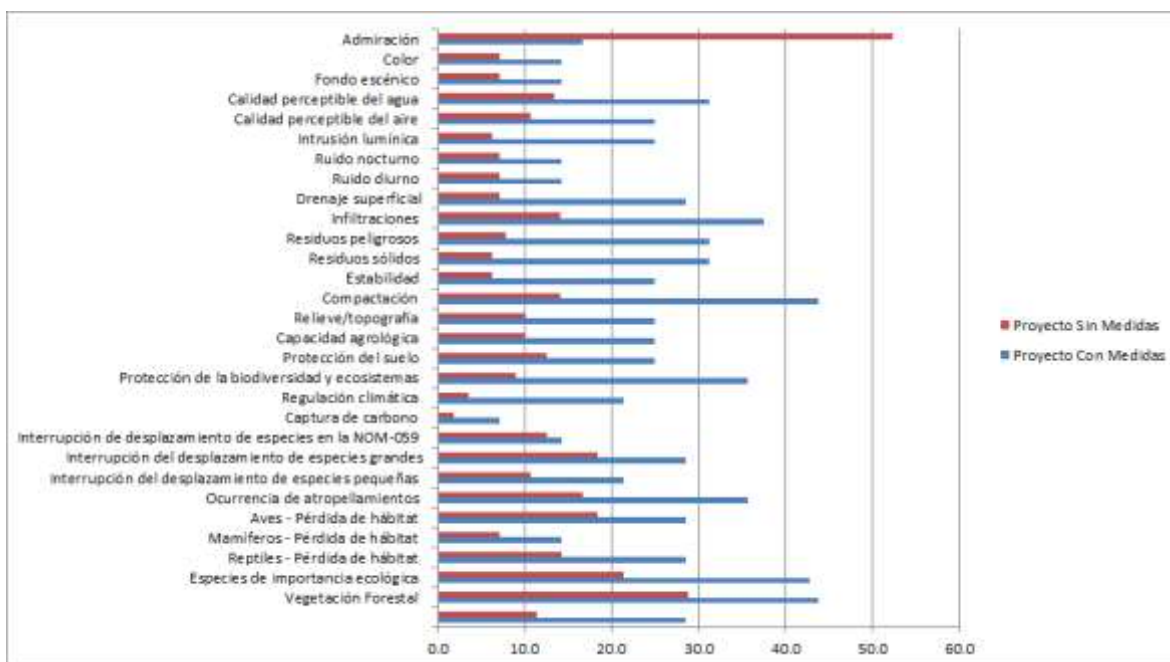
Por su parte los impactos positivos encontrados son catalogados con magnitud Menor.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA.

Cuando se consideran en la evaluación de los impactos las medidas preventivas y de mitigación propuesta, se logra reducir la magnitud de todos los impactos negativos tanto Menores como Medios, lo cual se muestra en las gráficas siguientes.



Gráfica 4 Análisis de escenarios para principales impactos negativos para el ecosistema (en azul sin medidas de mitigación y en rojo con medidas de mitigación).



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se establecieron los componentes que presentaron cambios al insertar el proyecto, en este sentido, se puso especial énfasis a los cambios con valor negativo y se calculó el porcentaje de cambio presentado (señales de alerta), con lo cual se estableció la información sobre la severidad del impacto.

Para este caso, del total de impactos identificados como negativos únicamente siete de ellos se clasifican como **Medios**, en tanto que los restantes, se clasificaron como de magnitud **Menor**.

En este sentido la metodología indica que para los impactos clasificados como Menores, se deben establecer medidas de mitigación generales y para los clasificados como Medios y Altos, se proponen medidas de mitigación especiales, específicas o puntuales; por lo que es de esta forma, como se presentan las propuestas en este capítulo.

Establecido lo anterior, las medidas propuestas se definen brevemente de acuerdo con lo siguiente:

- a) Medidas preventivas (Pr). Estas acciones evitan efectos previsibles de deterioro en el ambiente.
- b) Medidas de remediación (Re). Estas acciones tienen como fin contrarrestar los efectos negativos provocados por las actividades del proyecto.
- c) Medidas de rehabilitación (Rh). Son programas de conservación y cuidado que se deberán llevar a cabo una vez terminado el proyecto para conservar la estructura y funcionalidad del SA.
- d) Medidas de compensación (Cm). Estas medidas no evitan la aparición del efecto, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor, son aplicadas a impactos irrecuperables e inevitables.
- e) Medidas de reducción (Rd). Con la aplicación de estas medidas los daños que se puedan ocasionar al ecosistema serán mínimos.



VI.1.1 Estrategias de mitigación para impactos negativos

En primera instancia, se establecen las medidas de mitigación específicas o puntuales, propuestas para los impactos identificados como negativos de magnitud **Media**, que en este caso se encuentran dentro de la categoría de Ecosistemas, para la *Vegetación* teniendo como y los componentes las Especies de importancia ecológica; *Fauna*, con respecto a la Pérdida del hábitat en reptiles e Interrupción del desplazamiento de especies pequeñas; Suelo, considerando la protección y estabilidad; y finalmente Agua, con respecto al Drenaje superficial.

A continuación se describen las actividades propuestas como prevención y mitigación de los impactos provocados dentro de la subcategoría de Vegetación y al componente de Especies de Importancia Ecológica:

Vegetación:

Actividad: Rescate y reubicación de la especie *Tillandsia dasyliriifolia*.

Tipo de medida: Rehabilitación.

Duración: Se debe iniciar con por lo menos un mes de anticipación al inicio de la preparación del sitio, y la actividad podrá durar 3 meses aproximadamente.

Recursos: Personal capacitado en botánica, cámara fotográfica, GPS, guantes, serrucho, tijeras de poda, etc., y un área para confinamiento temporal.

Descripción de la actividad: Realizar el rescate de la especie *Tillandsia dasyliriifolia Baker*, bajo los lineamientos establecidos en el programa de rescate, así como de los establecidos dentro del capítulo 2.

Actividad: Restauración de la superficie de cada una de las etapas de CUSTF, de acuerdo con la programación establecida.

Tipo de medida: Rehabilitación.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: De acuerdo con la programación establecida, 5 años para cada etapa.

Recursos: Maquinaria en los procesos de nivelado de terreno, planta de especies nativas, insumos de reforestación y jornales entre otros (en general recursos económicos para su ejecución).

Descripción de la actividad: Restaurar la superficie afectada por el CUSTF, buscando en el mediano plazo y de forma paulatina, la recuperación del ecosistema afectado y con ello el hábitat de especies faunísticas.



Fauna

Actividad: Rescate y reubicación de anfibios y reptiles.

Tipo de medida: Preventiva.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Principalmente durante el desmonte, pero se recomienda realizar el monitoreo durante todo el tiempo que dure la preparación del sitio y construcción.

Recursos: Especialista en manejo de fauna, sacos, guantes, etc.

Vinculación: NOM-059-SEMARNAT-2010.

Descripción de la actividad: Se realizarán recorridos buscando en todos los micro hábitats presentes en el lugar (debajo de la hojarasca, debajo de troncos, en los árboles, en lugares rocosos, entre otros). Se deberá poner especial atención a las áreas cercanas a la corriente de agua intermitentes.

Actividad: Rescate y reubicación de mamíferos.

Tipo de medida: Preventiva.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Todo el tiempo que dure la preparación del sitio y construcción.

Recursos: Especialista en manejo de fauna, sacos, guantes, etc.

Vinculación: NOM-059-SEMARNAT-2010.

Descripción de la actividad: Sólo en caso de encontrar organismos renuentes a alejarse del área de afectación, el responsable deberá intentar capturarlo y posteriormente liberarlo en zonas de similar condición ambiental a una distancia de por lo menos 500 metros.

Actividad: Rescate y reubicación de aves.

Tipo de medida: Preventiva.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Principalmente durante el desmonte, pero se recomienda realizar el monitoreo durante todo el tiempo que dure la preparación del sitio y construcción.

Recursos: Especialista en manejo de fauna, sacos, guantes, etc.

Vinculación: NOM-059-SEMARNAT-2010.

Descripción de la actividad: Dado las características de movilidad de este grupo, se realizarán acciones de ahuyentamiento, previo y durante las actividades de desmonte y despalme.

Actividad: Instalación de señales preventivas.

Tipo de medida: Preventiva, Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Se instalan en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Recursos: Letreros informativos sobre los cuidados de especies animales durante el desarrollo del proyecto.



Descripción de la actividad: Se deberán colocar señales verticales donde se les recuerde a los trabajadores, que deben vigilar en todo momento, no afectar especies faunísticas durante el desarrollo del CUSTF.

Actividad: Mantenimiento de continuidad de vegetación.

Tipo de medida: Preventiva, Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Durante las actividades de operación (Desmonte).

Recursos: Ninguno, requiere supervisión y planeación del proyecto.

Descripción de la actividad: Se deberá mantener la continuidad de la vegetación en las áreas o sitios no fragmentados, para permitir que las diversas especies de fauna silvestre puedan continuar con sus actividades cotidianas; cabe recordar que las corrientes de agua, permanentes o temporales, son sitios con ambientes más agradables para estos organismos, por lo cual, se debe evitar el derribo innecesario de árboles que no interfieran con el proyecto; en otras palabras se trabajará en estricto apego a la superficie programada para cada etapa.

Actividad: Establecimiento de medidas de restauración en áreas degradadas.

Tipo de medida: Rehabilitación, Compensación.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Durante las actividades de operación (Desmonte) en un área similar a la afectada, realizar la restauración del sitio.

Recursos: Económicos para la ejecución del proyecto.

Descripción de la actividad: Recuperar el hábitat de especies faunísticas, considerando la reforestación de un área degradada con una superficie no menor de 4.31 ha.

Actividad: Capacitación a la planta laboral.

Tipo de medida: Preventiva y Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: 1 a 2 días durante la etapa de Preparación del sitio.

Recursos: Material didáctico para impartir la plática de capacitación.

Vinculación: NOM-059-SEMARNAT-2010.

Descripción de la actividad: Estas pláticas deberán enfocarse en la importancia que tienen las diversas especies de fauna silvestre en la conservación de su entorno ecológico y de esta forma eviten maltratar, lastimar capturar o matar a los diversos organismos de fauna silvestre que puedan encontrar durante las jornadas laborales.

En lo concerniente a suelo, a continuación se establecen las medidas tendientes a su protección.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Suelos

Actividad: Levantamiento de las áreas de CUSTF.

Tipo de medida: Preventiva, Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Dos meses, por año programado para el desarrollo de cada una de las etapas de CUSTF.

Recursos: Brigada Topográfica.

Descripción de la actividad: Se deberá trazar las poligonales de CUSTF por etapa, de acuerdo con la programación establecida, a fin de programar las actividades de desmonte y despalme.

Actividad: Evitar afectar vegetación natural fuera de las áreas programadas de CUSTF.

Tipo de medida: Preventiva, Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Posterior al levantamiento de las áreas y durante los primeros seis meses de cada año programado, por el desarrollo de cada una de las etapas de CUSTF.

Recursos: Requiere supervisión y planeación del proyecto.

Descripción de la actividad: Se deberá realizar la marca del arbolado, su derribo y en general el desmonte, dentro de cada una de las poligonales consideradas de CUSTF de acuerdo con la programación establecida, evitando en todo momento la afectación de la vegetación de las áreas aledañas.

Actividad: Evitar afectar el suelo fuera de las áreas programadas de CUSTF.

Tipo de medida: Preventiva, Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Posterior al levantamiento de las áreas y durante los primeros seis meses de cada año programado, por el desarrollo de cada una de las etapas de CUSTF.

Recursos: Requiere supervisión y planeación del proyecto.

Descripción de la actividad: Posterior al desmonte, se deberá realizar el despalme dentro de cada una de las poligonales consideradas de CUSTF, de acuerdo con la programación establecida, evitando en todo momento la afectación en suelo, de las áreas aledañas

Actividad: Establecimiento de una franja de amortiguamiento del límite, al interior de las áreas de CUSTF, previstas para minado.

Tipo de medida: Preventiva, Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental



Duración: Posterior al levantamiento de las áreas y durante los primeros seis meses de cada año programado, por el desarrollo de cada una de las etapas de CUSTF.

Recursos: Requiere supervisión y planeación del proyecto.

Descripción de la actividad: Posterior al desmonte, se mantendrá una franja perimetral de protección al interior del área de CUSTF de 5 m de ancho, la cual no será despalmada. Su función considera evitar afectaciones posteriores a la vegetación y suelo lindante al sitio del proyecto.

Actividad: Proyección del ángulo de inclinación en Talud (es).

Tipo de medida: Preventiva, Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Posterior al levantamiento de las áreas y durante el despalme, en los primeros seis meses de cada año programado, por el desarrollo de cada una de las etapas de CUSTF.

Recursos: Maquinaria, supervisión y planeación del proyecto.

Descripción de la actividad: Posterior al despalme, se proyectará el Talud principal (por minado) y de Talud (es) de camino de acceso, considerando un ángulo de inclinación no mayor de 75°. Su función considera evitar derrumbes posteriores al CUSTF.

Actividad: Proyección de alturas de gradas

Tipo de medida: Preventiva, Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Posterior al levantamiento de las áreas y durante el despalme, en los primeros seis meses de cada año programado, por el desarrollo de cada una de las etapas de CUSTF.

Recursos: Maquinaria, supervisión y planeación del proyecto.

Descripción de la actividad: Posterior al despalme, se proyectará la altura de gradas considerando 20 m para la inicial y una altura no mayor a 7 m en las subsecuentes. Su función y de manera paralela al Talud, considera evitar derrumbes posteriores al CUSTF.

Actividad: Acondicionamiento de Talud (es) en área de CUSTF, correspondiente a camino de acceso.

Tipo de medida: Preventiva, Reducción, Compensación.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Posterior al CUSTF en su primera etapa, por la apertura del camino de acceso.

Recursos: Planta, jornales y supervisión.



Descripción de la actividad: Como se ha establecido, se deberá trazar la poligonal de CUSTF definiendo el camino de acceso, a fin de evitar el derribo de vegetación fuera de estas áreas, y establecer el talud con el ángulo máximo definido (no mayor de 75°, complementado con revegetación con plantas arbustivas y herbáceas nativas, a fin de evitar derrumbes.

Actividad: Mantenimiento de equipo y maquinaria.

Tipo de medida: Preventiva, Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Actividades de trazo, operación (Desmonte) y mantenimiento (Despalme), así como en la operación del proyecto.

Recursos: Requiere supervisión y planeación del proyecto.

Descripción de la actividad: Se deberá dar mantenimiento al equipo, maquinaria y todo tipo de vehículos por utilizar, a fin de evitar derrame de residuos peligrosos en suelo, lo anterior considerando talleres especializados.

Actividad: Establecimiento de contenedores.

Tipo de medida: Preventiva.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Actividades de trazo, construcción (Desmonte), así como operación y mantenimiento (Despalme) y abandono.

Recursos: Contenedores.

Descripción de la actividad: Se establecerán en los frentes de trabajo, contenedores para la recolección de residuos sólidos y en su caso, residuos peligrosos y/o suelo contaminado entre otros, durante las actividades de CUSTF.

Finalmente y para el componente agua, considerando en ello el mantenimiento de cauces naturales, se tiene lo siguiente

Agua

Actividad: Protección de los cauces naturales.

Tipo de medida: Preventiva, Remediación.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Posterior a las actividades de CUSTF, para cada etapa programada hasta el abandono del proyecto.

Recursos: Gaviones, agregados pétreos, pinzas y alambre, así como jornales entre otros.

Descripción de la actividad: Se establecerá una barrera de gaviones el margen inferior del área de minado (lado sur) de cada etapa, a fin de evitar el arrastre de sólidos derivado del minado, aguas abajo, con énfasis en la época de lluvias.



Actividad: Mantenimiento de los cauces naturales.

Tipo de medida: Preventiva.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Durante las actividades de **CUSTF**, para cada etapa establecida

Recursos: Gaviones, agregados pétreos, pinzas y alambre, así como jornales entre otros.

Descripción de la actividad: Establecer presas de gaviones y/o piedra acomodada en los cauces intermitentes aguas abajo, a fin de evitar el arrastre de sólidos derivados del minado, durante la preparación del sitio y construcción.

Actividad: Mantenimiento de los cauces naturales.

Tipo de medida: Preventiva.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Actividades de trazo, construcción (Desmonte), así como operación y mantenimiento (Despalme) y abandono, considerando cada etapa programada.

Recursos: Personal capacitado.

Descripción de la actividad: Deberá en todo momento, mantenerse los cauces naturales de agua, evitando su desvío, azolvamiento y/o obstrucción, para lo cual se mantendrá vigilancia constante.

VI.1.2 Estrategias generales de mitigación

Las actividades o estrategias generales de prevención y mitigación de impactos, se presentan para los impactos clasificados como **Menores**, los cuales representan una afectación mínima, sin embargo al ser un efecto de carácter negativo es importante seguir algunas medidas para su prevención y mitigación, así como para la mejor integración del proyecto en términos ambientales y sociales.

VI.1.2.1 Ecología

Vegetación

Actividad: Realizar el desmonte y/o eliminación de la vegetación únicamente en la superficie o zona de Afectación Directa o de **CUSTF** para cada etapa definida.

Tipo de medida: Preventiva y Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Posterior al levantamiento de las áreas, considerado el Desmonte en cada etapa definida de **CUSTF**, bajo la programación establecida,

Recursos: Supervisión.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Actividad: Utilizar áreas sin vegetación para estacionar la maquinaria o instalar las obras provisionales, por medio de la visita de campo se observan sitios donde pueden ubicarse este tipo de instalaciones.

Tipo de medida: Preventiva y Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Seis meses para cada etapa programada de CUSTF.

Recursos: Supervisión.

Actividad: Prohibir el uso de químicos o fuego para la remoción de la vegetación.

Tipo de medida: Preventiva.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Durante las actividades de desmonte, propias del CUSTF para cada etapa, de acuerdo con la programación establecida.

Recursos: Supervisión.

Fauna

Actividad: Ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre.

Tipo de medida: Preventiva.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Previo a las actividades de CUSTF para cada etapa y bajo la programación establecida, en un periodo semanal.

Recursos: Especialista en manejo de fauna, sacos, guantes, etc.

Vinculación: NOM-059-SEMARNAT-2010.

Suelo

Actividad: Las instalaciones para el almacén de residuos peligrosos deben contar con piso impermeable y extintor. Colocar estas instalaciones en áreas sin vegetación, se sugiere localizar espacios para este fin, en las áreas con asentamientos humanos cercanos.

Tipo de medida: Preventiva y Reducción

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Durante las actividades de Preparación del sitio y Construcción, propias del CUSTF, de acuerdo con la programación para cada etapa definida.

Recursos: Material para construcción del almacén: madera, malla, hule, concreto para el piso; extintor, lámina de cartón u otro para techar, etc.

Vinculación: Art 82 del Reglamento de la LGPGIR



Actividad: Colocar contenedores rotulados para la disposición de residuos en los frentes de trabajo; estos residuos deben ser llevados al sitio de disposición final autorizados por el municipio.

Tipo de medida: Preventiva, Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental

Duración: Durante las actividades de **CUSTF** en cada una de sus etapas, de acuerdo con la programación establecida.

Recursos: Contenedores rotulados para residuos urbanos.

Vinculación: LGPGIR.

Actividad: Para la disposición temporal de los residuos peligrosos se debe contar con un almacén temporal que tenga las características indicadas en el art. 82 del Reglamento de la LGPGIR, además los recipientes o tambos para su almacén deberán estar rotulados y su transporte y disposición final será realizado a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT.

Tipo de medida: Preventiva, Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Durante cada etapa de las actividades de **CUSTF** bajo la programación establecida.

Recursos: Contenedores con tapa rotulados, almacén con suelo impermeable y extintor, así como la contratación de una empresa autorizada para su manejo.

Vinculación: LGPGIR.

Actividad: Los RP's como estopas impregnadas, envases de lubricantes, suelo impregnado, aceite quemado, etc., deberán ser depositados en los recipientes indicados en el almacén temporal, y entregados posteriormente a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su manejo y disposición.

Tipo de medida: Remediación.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Durante el **CUSTF**, considerando cada etapa bajo la programación establecida.

Recursos: Contenedores con tapa rotulados, almacén con suelo impermeable y extintor, así como la contratación de una empresa autorizada para su manejo.

Vinculación: LGPGIR, NOM-054-SEMARNAT-1993.

Actividad: Remover el suelo donde hayan ocurrido derrames de combustibles y/o aceites, y depositarlos en los contenedores para RP's.

Tipo de medida: Remediación.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Durante cada etapa de **CUSTF**, bajo la programación establecida.

Recursos: Herramienta menor.



Vinculación: Art. 69 LGPGIR, NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.

VI.1.2.2 Contaminación ambiental

Agua

Actividad: Programación de las actividades de preparación del sitio y construcción evitando la temporada de lluvia, con el fin de evitar arrastre de material a cuerpos de agua o escurrimientos cercanos.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Previo a la ejecución de cada etapa del **CUSTF** programado.

Recursos: Supervisión y planeación.

Vinculación: NOM-001-SEMARNAT-1996.

Actividad: Almacenar el material producto del desmonte y despalme en áreas sin vegetación nativa, sin pendiente y lejanas a escurrimientos naturales a fin de evitar arrastre a corrientes de agua.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Durante la Construcción (Desmonte) Operación y mantenimiento (Despalme) de cada etapa del **CUSTF**, bajo la programación establecida.

Recursos: Supervisión y planeación.

Vinculación: NOM-001-SEMARNAT-1996.

Actividad: Instalación de sanitarios portátiles en el frente de trabajo

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Durante la Preparación del sitio (trazo y nivelación), Construcción (Desmonte) Operación y mantenimiento (Despalme) y Abandono, de cada etapa de definida del **CUSTF** bajo la programación establecida.

Recursos: Contratación de empresa arrendadora de sanitarios

Vinculación: NOM-001-SEMARNAT-1996, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

Atmosfera

Actividad: Utilizar maquinaria y vehículos en buenas condiciones de operación a fin de minimizar la emisión de gases. Además se recomienda mantenerlas en constante mantenimiento y chequeo.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Tipo de medida: Prevención

Responsable: Supervisor ambiental y residente de maquinaria

Duración: Durante la Preparación del Sitio y Construcción de cada etapa del CUSTF bajo la programación establecida

Recursos: Programación de actividades de chequeo y mantenimiento

Vinculación: NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006.

Actividad: Evitar llenar los camiones de acarreo de material hasta su máxima capacidad y de ser necesario cubrirlos con lona y humedecer el material.

Tipo de medida: Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental y residente de obra.

Duración: Durante la Preparación del Sitio y Construcción de cada etapa del CUSTF bajo la programación establecida.

Recursos: Supervisión.

Sonoro Lumínica

Actividad: Realizar mantenimiento preventivo vehículos de acarreo, para minimizar la emisión de ruido mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente; en caso de otro tipo de maquinaria o equipo se tomaría como base esta misma normatividad.

Tipo de medida: Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental y residente de maquinaria.

Duración: Durante la Preparación del Sitio y Construcción de cada etapa del CUSTF bajo la programación establecida.

Recursos: Supervisión.

Vinculación: NOM-080-SEMARNAT-1994.

Actividad: Prohibir realizar cualquier tipo de actividad de las etapas de preparación del sitio y construcción durante la noche.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental y residente de obra.

Duración: Durante la Preparación del Sitio y Construcción de cada etapa del CUSTF bajo la programación establecida

Recursos: Supervisión.

Vinculación: Art. 155 y 156 de la LGEEPA.

Actividad: De ser requerida la iluminación en las áreas de instalaciones provisionales se recomienda la iluminación localizada, evitando la intrusión lumínica.

Tipo de medida: Reducción.



Responsable: Supervisor ambiental y residente de obra.

Duración: Durante la Preparación del Sitio y Construcción de cada etapa del CUSTF bajo la programación establecida.

Recursos: Supervisión.

Vinculación: Art. 155 y 156 de la LGEEPA.

VI.1.2.3 Aspectos estéticos y Paisaje

Calidad perceptible del agua y del aire

Actividad: Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y los vehículos de acarreo, para evitar emisión de gases contaminantes mayores a los límites permitidos en la normatividad correspondiente.

Tipo de medida: Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental y residente de maquinaria.

Duración: Durante la Preparación del Sitio y Construcción de cada etapa del CUSTF bajo la programación establecida.

Recursos: Sólo la supervisión de las actividades ya que el mantenimiento mayor debe ser realizado en talleres establecidos en las localidades cercanas y no en el sitio del proyecto.

Vinculación: NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006.

Actividad: En la etapa de limpieza del sitio se deberá descompactar el suelo donde se ubicaron las obras provisionales.

Tipo de medida: Remediación.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Durante la Construcción y Limpieza del Sitio de cada etapa del CUSTF, bajo la programación establecida.

Recursos: Herramienta menor (palas, carretilla) y personal.

Actividad: Manejo adecuado de residuos urbanos y residuos peligrosos (sólidos y líquidos)

Tipo de medida: Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Durante el CUSTF para cada etapa, bajo la programación establecida.

Recursos: Herramienta menor, contenedores, almacenes.

Vinculación: Art. 69 LGPGIR, Lineamientos del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla.

Actividad: Ejecución de las medidas de restauración de acuerdo la programación establecida



Tipo de medida: Reducción.

Responsable: Supervisor ambiental.

Duración: Todas las etapas del proyecto.

Recursos: Herramienta menor, contenedores, almacenes.

Vinculación: Art. 69 LGPGIR, Lineamientos del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla.

VI.1.2.4 Aspectos de interés humano

Socioeconómico

Actividad: Contar con un botiquín de emergencias con el material necesario e indispensable para la protección y curación del personal; así como identificar el centro de salud más cercano a los frentes de obra.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental y residente de obra.

Duración: Todo el tiempo que dure la obra.

Recursos: Material de curación básico.

Vinculación: Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio ambiente del Trabajo.

Actividad: Dar prioridad al contrato de trabajadores de las poblaciones cercanas.

Tipo de medida: Compensación.

Responsable: Empresa constructora y supervisor ambiental.

Duración: Para todas las actividades del proyecto.

Recursos: Administrativo.

Actividad: Proveer al personal con equipo de protección personal y capacitación en medidas de seguridad e higiene.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental y residente de obra.

Duración: Todo el tiempo que dure la obra.

Recursos: Cascos, guantes, tapones para oídos, casacas, etc., dependiendo de la actividad a realizar.

Vinculación: NOM-017-STPS-2001.

Actividad: Instalación de sanitarios portátiles.

Tipo de medida: Prevención.

Responsable: Supervisor ambiental y residente de obra.

Duración: Todo el tiempo que dure la obra.

Recursos: Contratación de empresa local para este servicio.



Vinculación: Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio ambiente del Trabajo.

VI.1.3 Impactos residuales

De manera general, un impacto residual considera el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

Los impactos Residuales fueron identificados al comparar los porcentajes de cambio de los componentes entre el escenario “sin proyecto” y “con proyecto y con medidas de mitigación”.

En este sentido las señales de alerta encontradas son indicadoras de que a pesar de las medidas de mitigación propuestas, algunos parámetros presentarán una afectación negativa, como efecto permanente.

Considerando o anterior, dentro del concentrado siguiente se establecen los impactos en los que se presentaron señales de alerta.

Cuadro 1: Evaluación de impactos sin proyecto, para la categoría Ecosistema.

Impacto		Señales de Alerta
Vegetación	Especies de importancia ecológica	28.8
Fauna	Reptiles - Pérdida de hábitat	21.4
	Interrupción del desplazamiento de especies pequeñas	16.7
ServiciosAmbientales	Protección del suelo	21.4
Suelos	Estabilidad	8.9
Agua	Drenaje superficial	14.1

De lo anterior, es percibirle la permanencia del efecto o impactos sobre el relieve; si bien con el abandono del proyecto, se restablecerá el ecosistema y con ello la generación de hábitats faunísticos, así como la protección del suelo y el agua, el efecto del proyecto sobre el relieve se mantendrá modificado con el desarrollo del proyecto.



VI.2 Plan de Manejo Ambiental

Dado que la prevención y protección ambiental son parte del proyecto, es indispensable incorporar por lo menos un profesional especialista como Supervisor Ambiental, que cuente con el apoyo de profesionales sectoriales: asesor en manejo de recursos naturales y asesor en aspectos socioeconómicos y culturales; con el fin de hacer posible la correcta supervisión de la implementación de las medidas de mitigación, coordinación de las acciones del personal que participa en la construcción, así como su capacitación, desde la óptica ambiental y eventualmente, la toma de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos, que por su naturaleza, no sean perceptibles en etapas previas.

En este sentido, el equipo de profesionales, será responsable de la vigilancia y seguimiento del desarrollo de las diferentes actividades contempladas en los programas de Acciones de Protección a la Flora y Fauna Silvestre, de Pláticas Ambientales y de Seguridad e Higiene, los cuales están diseñados para mitigar o prevenir los impactos identificados en diversos factores ambientales, promoviendo un pronóstico ambiental amigable hacia el SA, tal y como se refiere en el capítulo siguiente.

Será necesario que dicho equipo, realice sus trabajos con la suficiente antelación a la ejecución de las tareas por parte del contratista, a fin de controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, así como facilitar la evaluación de los impactos reales, para adoptar y de ser necesario, modificar las medidas de mitigación propuestas para el proyecto.

VI.2.1. Seguimiento y control (monitoreo)

Mediante el seguimiento es posible obtener información útil para conocer el estado, ambientalmente hablando, del proyecto y su entorno, identificar los problemas ambientales y así aplicar correctamente las medidas para su prevención y mitigación.

En el caso de la realización de esta obra, el objetivo de la vigilancia y control es verificar si durante el desarrollo de la misma, se cumple con las disposiciones de las leyes y reglamentos aplicables en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica, residuos peligrosos, contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Por otra parte, el programa permitirá cuantificar impactos cuya afectación fue difícil prever durante la evaluación del impacto ambiental, para así modificar o establecer las medidas de mitigación adecuadas, en caso de que las ya aplicadas, no sean suficientes. Igualmente podrá detectar impactos o alteraciones no previstos en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso, adoptarse medidas de remediación o compensación.

El seguimiento de las actividades de prevención y mitigación deberá soportarse documentalmente con los siguientes instrumentos:

- Bitácora: En esta se especificarán las actividades realizadas durante el día.
- Reporte mensual: En este reporte se señalará el desarrollo de las actividades de la obra, además de señalar la forma en que se llevó a cabo la medida de mitigación del impacto generado.
- Memoria fotográfica: El reporte mensual deberá incluir un anexo fotográfico. Las imágenes que se incluyan deberán avalar y evidenciar la implementación de las medidas de mitigación, durante el desarrollo de actividades realizadas en el mes.
- Reporte final: Este se deberá elaborar en manera de evaluación y conclusión del desarrollo de la obra; de ser necesario, se entregará un informe final a las autoridades que así lo requieran.

El supervisor ambiental será responsable del manejo ambiental, seguimiento de la aplicación de las medidas de mitigación, del seguimiento, así como, la evaluación de forma continua de los impactos ambientales. Además será responsable de las siguientes actividades:

- Dirigir y documentar las inspecciones del medio ambiente.
- Organizar los cursos-talleres incluidos en el Programa de Pláticas Ambientales.
- Proporcionar apoyo técnico para las actividades del cumplimiento ambiental.
- Dirigir y documentar el Programa de Seguridad e Higiene.
- Organizar y supervisar el Programa de Acciones de Protección a la Flora Silvestre.
- Organizar y supervisar el Programa de Acciones de Protección a la Fauna Silvestre.
- Preparar los informes requeridos (bitácora, reporte mensual, memoria fotográfica).

El siguiente cuadro, proporciona una base en cuanto a la organización de actividades referentes al plan de manejo ambiental, de acuerdo a la calendarización del CUSTF, así como de lo establecido en los diferentes



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

programas que forman parte del manejo ambiental. Sin embargo el supervisor ambiental debe analizar el conjunto de actividades a realizar y modificar o ajustar la programación presentada.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 2: Actividades consideradas dentro del plan de manejo ambiental.

Actividad	Año																									Costos	Responsa ble	Personal		
	1/mes																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2				3	4
Preparación del Sitio (Actividades propias de CUSTF)																														
Trazo de proyecto																														
Marca del arbolado por derribar																														
Desmonte (área de CUSTF)																														
Extracción de productos maderables.																														
Control de residuos																														
Despalme (área de CUSTF)																														
Medidas preventivas y de mitigación de los IA																														
Manejo Ambiental																														
Monitoreo																												IP	SA	1
Reportes																												IP		1
Seguridad e Higiene																														
Entrega de EPP																												IP	R	1
Colocación de extintores																												IP	R	1
Monitoreo																												IP	SA	1
Pláticas Ambientales																														
Taller 1																												N	SA	2
Taller 2																												N	SA	2
Protección de Flora Silvestre																														
Reubicación de especies																												N	EA	2
Selección de especies (Restauración)																												N	EA	2
Limpia de sitio (Restauración)																												N	EA	2
Descompactación del suelo (Restauración)																												N	EA	2
Plantación (Restauración)																												N	EA	2
Protección de Fauna Silvestre																														
Ahuyentamiento																												N	EA	2
Rescate																												N	EA	2
Construcción																														
Establecimiento de talud en camino, bajo los lineamientos previstos (BLP)																														
Operación y mantenimiento																														
Medidas preventivas y de mitigación de los IA en acceso																														



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Actividad	Año																												Costos	Responsa ble	Personal						
	1/mes																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5				6	7	8	9	10	11
Medidas preventivas y de mitigación de los IA en área de minado																																					
Protección de Flora Silvestre																																					
Abandono																																					
Nivelación																																					
Restauración del área (última etapa y camino)																																					
Abandono																																					
Protección de Flora Silvestre																																					
Selección de especies (Restauración)																																			N	EA	2
Limpia de sitio (Restauración)																																			N	EA	2
Descompactación del suelo (Restauración)																																			N	EA	2
Plantación (Restauración)																																			N	EA	2
SA: Supervisor Ambiental; EA: Especialistas en el área.																																					
IP: Incluido en el proyecto; R: Residente de obra; N: No disponible.																																					



VI.3. Información para fijar montos de fianzas

Se pretendió obtener los costos de acuerdo a antecedentes encontrados en la literatura y documentos similares y en los casos que fueran viables, se elaboró un presupuesto desglosado, por lo que se obtuvieron costos de acuerdo a elaboración propia y fuentes externas.

De acuerdo a los documentos consultados se presenta la siguiente tabla, la cual muestra el costo de realizar cada actividad y la suma total de estos conceptos dando una cantidad de **\$1, 317,542.55** mn (un millón trescientos diecisiete mil quinientos cuarenta y dos pesos .55/100 en moneda nacional).

El desglose de los costos generados dado las actividades de mitigación de impactos ambientales, se presenta dentro del concentrado siguiente.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 3: Montos calculados para la fijación de fianzas.

Impacto	Medida	Duración	Meta	\$	Cant.	Total	\$ Total
Rescate y reubicación de <i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	Unidad	3 meses	1078	\$200.00	1078	1078	\$215,600.00
Rescate y reubicación de herpetofauna	Unidad	3 meses	Total	\$600.00	10	4.17	\$25,020.00
Rescate y reubicación de mamíferos	Unidad	6 meses	Total	\$600.00	10	4.17	\$25,020.00
Instalación de señales preventivas	Unidad	6 meses	Total	\$4,200.00	2	4.17	\$35,028.00
Mantenimiento de la continuidad de vegetación	ha	Permanente	Total	\$9,000.00	2		\$79,851.06
Capacitación a la planta laboral	Curso	8 Semanas	8	\$6,000.00	1		\$48,000.00
Desmontar sólo los individuos dentro del área de afectación directa	No.	2 meses	4.17	\$25,000.00	1	4.17	\$104,250.00
Reforestación	ha	3 meses	4.17	\$30,000.00	4.17	4.17	\$554,964.89
Prohibir uso de químicos o fuego para desmonte							
Contaminación Ambiental							
Instalar recipientes para la disposición de RSU	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,000.00	2	4.17	\$8,340.00
Transporte de RSU a sitio de disposición autorizado por el municipio	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,000.00	2	4.17	\$8,340.00
Instalar recipientes para la disposición de RPs	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,000.00	2	4.17	\$8,340.00
Instalar almacén temporal de residuos peligrosos	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$15,000.00	1		\$15,000.00
Contratación de empresa autorizada por la SEMARNAT para colecta de RPs	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,500.00	2	4.17	\$13,308.51
Recuperación inmediata de suelo contaminado	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,000.00	2	4.17	\$8,340.00
Programación de actividades en temporada seca	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,000.00	2	4.17	\$8,340.00
Instalación de sanitarios portátiles	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,000.00	2	4.17	\$8,340.00
Almacén adecuado de material de despalle	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,000.00	2	4.17	\$8,340.00
Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$4,500.00	4	4.17	\$75,060.00
Evitar sobrecarga de vehículos de acarreo	Unidad	6 meses	Ciclo completo				
Prohibir actividades nocturnas	Unidad	6 meses	Ciclo completo				
Aspectos Estéticos							
Realizar mantenimiento preventivo y correctivo en maquinaria y vehículos	Unidad	6 meses	Total				
Descompactación de suelo al retirar instalaciones provisionales	Unidad	6 meses	Total	\$3,000.00	2	4.17	\$25,020.00
Disposición adecuada de RSU y RPs	Unidad	6 meses	Total	\$1,500.00	2	4.17	\$12,510.00
Aspectos de interés humano							
Contratar personal de la región	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,500.00	1		
Contar con botiquín de emergencias	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,500.00	1	4.17	\$6,255.00



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Impacto	Medida	Duración	Meta	\$	Cant.	Total	\$ Total
Contar con equipo de protección personal	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,500.00	1	4.17	\$6,255.00
Instalación de sanitarios portátiles	Unidad	6 meses	Ciclo completo	\$1,500.00	1	4.17	\$6,255.00

De lo anterior, el monto total de las actividades plateadas es equivalente a **\$1,305,777.46 mn** (un millón trescientos cinco mil setecientos setenta y siete pesos .46/100 en moneda nacional) como monto para fianza, tendiente al cumplimiento y/o aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales por la ejecución del proyecto planteado.



VII. PRONOSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico de escenario

Los pronósticos ambientales dentro del ámbito regional, considerando en ello las áreas naturales de mayor accesibilidad, que de manera específica corresponden a sitios con Laderas Tendidas, en las inmediaciones del poblado de **Honey** en el **Estado de Puebla**, son poco alentadores.

Lo anterior en virtud de son áreas que se encuentran bajo mayor riesgo de ser alteradas o desaparecer; su accesibilidad y bajo las condiciones sociales de alta marginación, fomentan la extracción de especies vegetales maderables y no maderables, con la consecuente modificación de las formas de ocupación del suelo, fomentando la expansión de áreas agrícolas y pastizales, así como la creación y/o crecimiento de nuevos núcleos poblacionales sin planeación.

En otro escenario, se tienen las acciones de tala clandestina y desarrollo de actividades minera fuera de los esquemas de regulación ambiental.

Bajo estas consideraciones, hay una fuerte tendencia a la fragmentación de los hábitats dentro del sistema ambiental (**SA**), existen terrenos de cultivo, poblados y zonas destinadas al pastero, áreas mineras y de tala clandestina, de lo cual y bajo este escenario, algunas especies faunísticas sobre todo terrestres, se han visto en riesgo. Lo anterior aunado a las tendencias en manejo forestal regulado, aplicadas dentro del Bosque de Pino – Encino, en cuyo proceso de planeación silvícola, tienden a la modificación en la composición y estructura del Bosque, buscando en el primer caso, la sustitución de especies del genero *Quercus* por especies de coníferas de rápido crecimiento (*Pinus patula*), así como la conformación de bosques regulares y coetáneos en el segundo.

En esta tendencia las áreas urbanas del centro del país y específicamente las cabeceras municipales, se están desarrollando a tal grado, que sus poblaciones se han incrementado notoriamente, esto trae como consecuencia que se requiera de centros habitacionales, infraestructura de servicios y empleo, generando alteraciones ambientales en sus márgenes.

En este sentido el cambio de uso del suelo y vegetación, o en general la modificación de los tipos de cobertura forestal del terreno, es en mayor medida, consecuencia de la interacción de las actividades humanas con el medio natural. Dichos cambios indican el impacto de las actividades económicas y el desarrollo



de las comunidades humanas, sobre el territorio y sus recursos, y permiten identificar problemas relativos a la sustentabilidad.

Se ha considerado a la vegetación, como uno de los indicadores más importantes de las condiciones naturales del territorio, y no sólo del medio biótico, sino también del medio abiótico como clima, suelo, agua y de las influencias antrópicas recibidas.

El análisis de los cambios producidos a la cobertura vegetal (deforestación, degradación, re vegetación, etc.), considerando básicamente aquéllos ocasionados por las actividades antrópicas, es un elemento fundamental en la caracterización del paisaje y el soporte de las comunidades faunísticas.

Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Las tendencias que se observan en el ámbito de superficie del **SA**, en cuanto al cambio de uso de suelo y vegetación, nos indican que actualmente se sufre un proceso de pérdida de las cubiertas nativas y el crecimiento de las áreas con influencia antrópica.

En los capítulos anteriores se ha hecho una revisión del estado actual del **SA**, **AI** y sitio de **CUSTF** en todos los ámbitos: biológico, económico y social. En el presente apartado se hará un análisis general de las tendencias de la cobertura de los ecosistemas de la región o **SA**, en el caso de que el proyecto en evaluación no se lleve a cabo.

El punto de partida de este análisis son las características físicas y bióticas del **SA**, que ya han sido descritas con detalle.

De manera general, la región ha sido transformada ampliamente en un lapso de tiempo relativamente corto, a pesar de una larga historia de ocupación.

Las tendencias predominantes han sido el uso de recursos naturales de forma no sustentable o altamente intensivas, de manera que las cubiertas vegetales primarias, han sido sustituidas por comunidades secundarias, o bien, modificadas en cuanto al uso forestal de sus coberturas, ambas y como se ha establecido, a partir de actividades humanas.



Por consiguiente, un aspecto importante a considerar es el social; es un hecho que la presencia humana y sus efectos transformadores, son el factor principal para determinar la evolución de las cubiertas vegetales en el futuro.

En este sentido, el crecimiento población, aunado a la alta marginación en el ámbito de superficie del **SA**, ha generado un mosaico diversificado de condiciones alteradas del ecosistema.

Hacia el noreste del **SA**, se tienen masas arboladas con buen grado de conservación, derivado de sus condiciones de pendiente, que las hacen poco accesibles, correspondientes a Bosque Mesófilo de Montaña (**BMM**), con una superficie de 74.02 ha equivalente al 21% de los ecosistemas incidentes en el **SA**.

En tanto hacia el sur y centro de este ámbito de superficie, la asociación vegetal corresponde a Bosque de Pino – Encino (**BPE**), con diversos grados de alteración derivados de actividades de manejo forestal, así como de clandestinaje, que han alterado su composición y estructura, lo cual constituye el 79% de los bosques del **SA**, con una superficie de 282.64 ha

- De ello se tienen áreas con manejo forestal intensivo, que ha dado pie a la sustitución del bosque primario o Bosque de Pino – Encino, hacia el monocultivo o bosque de género *Pinus* con dominancia de *Pinus patula*.
- Así mismo, áreas en las cuales la etapa de manejo forestal, considera intervenciones silvícolas intermedias en la masa adulta del ecosistema o igualmente del Bosque de Pino – Encino, considerando igualmente, la sustitución paulatina de especies del género *Quercus*.
- Hacia el área central del **SA** en donde se ubica el sitio del proyecto o de **CUSTF** y **AI**, en el cual el manejo forestal ha sido interrumpido y en suma al clandestinaje, se tiene bosque de Pino - Encino, en el cual se ha modificado la estructura y composición del ecosistema.
- Finalmente y en los sitios de mayor incidencia antrópica, caracterizada por una topografía accesible, las modificaciones al ecosistema derivado del abandono de actividades mineras, así como del uso del suelo en actividades agrícolas y/o pecuarias, aunado al clandestinaje y uso domésticos de las especies arbóreas entre otros aspectos, ha dado paso a la incidencia de manchones forestales con altos grados de degradación, así como la incidencia de acahuales de sucesión secundaria, rodeados de áreas agrícolas y/o pecuarias en la mayoría de los casos; en donde además de ello, se tiene una alta dispersión de poblados no regulados.

En la figura siguiente se presentan las condiciones de cobertura de vegetación o de uso de suelo dentro del SA.



Figura 1: Condiciones generales de vegetación en el SA, Al y sitio del predio: en tonos verde **BMM**, en tonos verdes claros Bosque de Pino – Encino en diversos grados de manejo; en tonos verde/amarillo y Bosque de Pino – Encino más fragmentado y en proceso de cambio de cobertura.

En complemento de lo anterior y considerando los usos de suelo diferentes al forestal, se tiene

- **Camino Pavimentado (CP):** Corresponde a la superficie que ocupa la carretera federal 106 en su tramo Honey Pahuatlan,
- **Camino de Terracería (CT):** Considera los principales ramales de terracería, que se presentan en el SA.
- **Poblado (P):** Corresponde al poblado de Honey.
- **Asentamiento Humano (AH):** Corresponde a pequeños poblados dispersos en el SA, específicamente rodeados por áreas agrícolas y pequeños manchones de áreas o terrenos forestales degradados, en el norte del SA.

- **Áreas de recreación (AR):** Constituyen áreas o terrenos, destinado para actividades recreativas, relacionadas con el bosque.
- **Cuerpos de Agua (CA):** Corresponde a cuerpos de agua presentes en depresiones del terreno; principalmente en las zonas agrícolas, generados por extracciones mineras.
- **Zona Inundable/Cuerpo de Agua (ZI/CA):** Corresponde a las depresiones del terreno, en donde se mantiene lagunas de manera natural, que en época de lluvias, cobren una mayor superficie.
- **Industrial (I):** Corresponde a áreas con desarrollo de actividades industriales, principalmente de transporte de arcillas, que se desarrolla en el ámbito de influencia.
- **Minero (M):** Corresponde a sitios con extracción de arcillas a cielo abierto.
- **Terrenos Netamente Agrícolas (A),** corresponde a áreas agrícolas.

Componentes del uso de suelo, que se presentan en cobertura dentro de la figura siguiente.



Figura 2: Usos de suelo en el SA.

Bajo el contexto anterior solo el **8.5%** de la superficie del **SA**, se encuentra bajo condiciones de conservación; en tanto la cobertura de las áreas forestales equivalente a 282.64 ha, se encuentra bajo algún grado de deterioro, de lo cual



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

175.14 ha, se encuentra bajo manejo forestal o sin manejo pero bajo una cobertura compacta; en tanto 107.5 ha se encuentran altamente alteradas y fragmentada.

La subsecuente superficie corresponde a áreas con uso distinto al forestal, de lo cual destacan las áreas agrícolas y crecimiento de asentamientos humanos (distintos al poblado Honey) fragmentando áreas naturales.

Considerando el escenario actual del **SA** y dadas las tendencias de crecimiento poblacional, aunado a un entorno de alta marginación y en un escenario económico carente de alternativas de desarrollo socioeconómico, acentúa la continuidad de los procesos de deterioro ambiental, dado el uso no regulado de especies maderables y no maderable de las áreas forestales; sobre todo en aquellas áreas carentes de esquemas de manejo en este ámbito de superficie¹.

En este sentido y careciendo de un esquema de regulación, la extracción de especies maderables ha provocado en algunas áreas del **AI**, la modificación de la composición del ecosistema (con la extracción total de coníferas) y con ello, la estructura, fomentando la pérdida de estratos del ecosistema², que a la larga y dado la falta de planificación, puede incidir en la pérdida de suelo, generando con ello, procesos erosivos, incidiendo en la disminución en la cosecha y calidad del agua, pérdida de hábitats faunísticos y servicios ambientales.

Otro escenario, puede incidir sobre las modificaciones del uso de suelo; la carencia de regulación sobre el uso de suelo minero propuesto, provocará la pérdida de interés de sus propietario; a la larga el cambio de titularidad puede fomentar el cambio de cobertura en el suelo, hacia usos agrícolas y/o mineros, sin regulación, fomentando con ello la pérdida total del valor ambiental.

¹ Por otra parte se tiene el **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorio del Estado de Puebla (POET)**, sin embargo este instrumento de planeación no está aterrizado a nivel de **UGAS**, por lo que la información de este ordenamiento, con respecto al presente proyecto, no es útil, aunado a que el municipio de Honey, carece de plan de ordenamiento de su territorio; en relación con lo anterior, se puede esperar que continúe el crecimiento desordenado de las actividades humanas, dado la condición bajo la cual se está realizando.

² Si bien en el **SA**, se presentan áreas bajo manejo forestal, en donde se tiene una condición similar, obedece a una planificación silvícola con la consecuente proyección de objetivos al largo plazo (turno), en donde se considera la protección de los recursos asociados (suelo, agua, fauna y mantenimiento de algunos fenotipos).



Descripción y análisis del escenario con proyecto

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular por el Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos forestales, para la Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla, corresponde a un proyecto de naturaleza minera, cuyo objetivo consiste en realizar el CUSTF, dentro de una superficie de 4.31 ha de terrenos forestales que han sido objeto de manejo forestal.

A este respecto, en el ámbito local el sitio del proyecto y de manera específica, las áreas de CUSTF, se encuentran parcialmente intervenidas, dado el manejo forestal regulado que se realizó en el sitio, lo cual y en el corto plazo fomento el mantenimiento de las masas arboladas presentes en el ámbito predial, excluyendo actividades de tala clandestina en el sitio.

Sin embargo y dado la condición de cancelación del Programa de Manejo Forestal inicialmente autorizado y atribuible a condiciones personales del entonces titular del predio, fomento la incidencia de procesos de tala clandestina, que se presenta además de ello en el AI, de lo cual las condiciones o características bióticas y/o naturales se reflejan en los siguientes aspectos.

- Una integridad funcional baja a media, derivado de un deficiente estado de conservación en la vegetación.
- Una baja funcionalidad como corredor biológico, en virtud de su localización fuera de sitios inaccesibles y en las inmediaciones de áreas agrícolas y urbanas.
- Una funcionalidad baja como ecosistema que alberga fenómenos naturales extraordinarios, derivado y de igual manera de su ubicación fuera de áreas protegidas (cañadas y/o barrancas), lo que decrementa la humedad del sitio, así como la riqueza biológica, a la par de presentarse un mayor deterioro del ecosistema, dado las constantes intervenciones antrópicas que se han presentado, considerando en ello la extracción maderable.
- En relación con los elementos anteriores, una riqueza específica baja en cuanto a la composición de especies animales y vegetales.

En su complemento, dentro del ámbito de influencia bajo las implicaciones antropogénicas destaca la elevada modificación de este ecosistema, dado la cercanía con núcleos poblacionales (poblado de Honey y diversas colonias de menor cobertura), derivado en la afectación de los siguientes aspectos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

- Fragmentación del ecosistema y extracción maderera en el sitio.
- Alta extracción de *Pinus patula*, lo que deriva en una alta presión sobre esta especie, así como de otras coníferas.
- Extracción hormiga de individuos maderables.

Lo anterior empata con las tendencias de deterioro de las áreas naturales, señaladas en el apartado anterior.

Bajo este escenario la propuesta de **CUSTF**, será de impacto ambiental Al y SA, así como económico y social en el ámbito local, considerando como área de competencia el poblado de **Honey**.

En el primer caso o ambientalmente y de acuerdo con la propuesta de ejecución de **CUSTF**, considerando 5 etapas de desarrollo, bajo intervenciones de 1 ha cada 5 años, se fomentará de igual manera, la restauración del ecosistema en ese mismo periodo de tiempo, en este sentido, se prevé los siguientes impactos ambientales:

- En virtud de mantener la presencia humana en la zona y de manera específica en el predio, favorecerá la protección de las áreas naturales aledañas y en el ámbito predial.
- Considerando la resiliencia del ecosistema y bajo el esquema de protección que se intuye, se tendrá una recuperación paulatina del ecosistema.
- De los dos elementos anteriores, la regeneración paulatina del valor ambiental en el ámbito predial.

Análogamente y en el sitio del proyecto, a pesar de ser una actividad que impactara sobre la vegetación en la superficie del proyecto, como se ha establecido será de manera paulatina y de igual manera, con procesos de restauración paulatina, con lo cual:

- Si bien el proyecto en cuestión puede verse como adverso al ecosistema, las actividades de mitigación de impactos ambientales, favorecen el desarrollo productivo, con la consecuente restauración del ecosistema, lo que no se prevé en actividades no reguladas.
- En este sentido se garantiza la reinversión económica en actividades de seguimiento, prevención y mitigación de impactos ambientales.
- De lo anterior, se garantiza el retorno de los servicios ambientales.

En términos económicos, las actividades de **CUSTF** propuestas fomentarán el empleo y la derrama económica.



- Mantendrá el empleo productivo de 100 trabajadores de diversos niveles en el ámbito local.
- Paralelamente, se mantendrá la derrama económica en el municipio de Honey.
- Se fomentará de manera indirecta, el empleo en la industria de pisos cerámicos, con productos derivados de aprovechamiento regulados.
- Se prevé la derrama económica en actividades de inversión en áreas naturales.

Bajo este escenario planificado de desarrollo y restauración paulatina del proyecto de **CUSTF** y de su escasa superficie, se prevé que las actividades de **CUSTF** de competencia federal, no afectarán significativamente el escenario regional³ o **SA**, fomentando de otra manera el desarrollo sustentable en el área, bajo una alta relación **Beneficio / Costo**.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El programa de vigilancia ambiental que se presenta, tiene como función básica, establecer un sistema de seguimiento que garantice el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, incluidas en el presente estudio; en relación con lo anterior, este programa está condicionado por los impactos que se van a producir, con lo cual se abarca todas y cada una de las etapas del proyecto.

Por tanto debe considerarse que este programa, es específico de este proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se producirán.

Objetivo General

Buscar en todo momento que las actividades programadas dentro del proyecto **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular por el Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos forestales, para la Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey**

Así entonces, el escenario modificado por el proyecto, responde como parte de un escenario mayor, que es el escenario modificado por el establecimiento de áreas de minado de forma planificada.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Estado de Puebla, se realicen con forme a la programación establecida, a fin de mitigar los impactos ambientales que pueden generarse.

Objetivos particulares

Verificar que el desarrollo del proyecto **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular por el Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos forestales, para la Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla**, se realicen con forme a la programación establecida, a fin de evitar con ello, la generación de impactos no previstos por la mala aplicación de dichas actividades.

Establecer el mecanismo para la evaluación de los impactos ambientales, por el desarrollo del proyecto de **CUSTF** por la **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto, en el predio denominado El Molcajete, ubicado en el municipio de Honey Estado de Puebla**, establecidas en el documento MIA-P.

Acciones por realizar

Un hecho importante durante las etapas de construcción y operación del proyecto, es el de planear y ejecutar actividades de vigilancia, para ello se hará un monitoreo de las actividades de construcción y operación de la obra, este monitoreo permitirá tener información directa y veraz en cualquier momento y lugar del desarrollo de la actividad de **CUSTF** que se plantea.

Para lo cual, será necesario que el personal encargado de este monitoreo y vigilancia, tenga acceso a toda la información del proyecto, así como tener acceso a la bitácora de la obra, para poder seguir cada una de las actividades de los diferentes procesos de la construcción.

A continuación se establecen de manera puntual, las acciones por realizar tendientes al cumplimiento de los objetivos establecidos.

- Se seleccionaran los componentes ambientales relevantes o críticos identificados, a partir de lo cual se consideró la elaboración del plan de vigilancia.
- Derivado de los objetivos, la vigilancia en el presente programa, es verificar si durante el desarrollo del mismo se cumple con las disposiciones de las leyes y reglamentos aplicables en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica, residuos peligrosos, contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

- El programa permitirá cuantificar impactos cuya afectación fue difícil prever durante la evaluación del impacto ambiental, para así modificar o establecer las medidas de mitigación adecuadas, en caso de que las ya aplicadas no sean suficientes. Igualmente podrá detectar impactos o alteraciones no previstos en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso, adoptarse medidas de remediación o compensación.

El seguimiento de las actividades de prevención y mitigación, deberá soportarse documentalmente con los siguientes instrumentos:

- Bitácora: En esta se especificarán las actividades realizadas durante el día.
- Reporte mensual: En este reporte se señalará el desarrollo de las actividades de la obra, además de señalar la forma en que se llevó a cabo la medida de mitigación del impacto generado.
- Memoria fotográfica: El reporte mensual deberá incluir un anexo fotográfico. Las fotografías que se incluyan deberán avalar y evidenciar la implementación de las medidas de mitigación durante el desarrollo de actividades realizadas en el mes.
- Reporte final: Este se deberá elaborar en manera de evaluación y conclusión del desarrollo de la obra; de ser necesario, se entregará un informe final a las autoridades que así lo requieran.

El supervisor ambiental será responsable del manejo ambiental, seguimiento de la aplicación de las medidas de mitigación, así como la evaluación de forma continua de los impactos ambientales. Además será responsable de:

- Dirigir y documentar las inspecciones del medio ambiente.
- Proporcionar apoyo técnico para las actividades del cumplimiento ambiental.
- Organizar y supervisar el rescate y reubicación de flora.
- Organizar y supervisar el monitoreo y reubicación de fauna.
- Preparar los informes requeridos (bitácora, reporte mensual, memoria fotográfica).

El siguiente concentrado, pretende proporcionar una base en cuanto a la organización de actividades referentes al plan de manejo ambiental, de acuerdo a la calendarización del **CUSTF** y de lo establecido en las diferentes actividades que forman parte del manejo ambiental. Sin embargo el supervisor ambiental debe analizar el conjunto de actividades a realizar y modificar o ajustar la programación presentada.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Cuadro 1: Plan general de verificación ambiental.

PERIODOS DE ACUERDO A LAS ESTAPAS DEL PROYECTO, EN QUE SE APLICARÁN LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	Preparación del sitio		Construcción			Op/ mant	Abandono		
	Trazo	La Marca	Desmonte	Extracción de productos	Control de residuos	Despalme	Limpieza	Nivelación de terreno	Restauración
Ecología									
Rescate y reubicación de <i>Tillandsia dasyliriifolia</i>									
Rescate y reubicación de herpetofauna									
Rescate y reubicación de mamíferos									
Instalación de señales preventivas									
Mantenimiento de la continuidad de vegetación									
Capacitación a la planta laboral									
Desmontar sólo los individuos dentro del área de afectación directa									
Prohibir uso de químicos o fuego para desmonte									
Contaminación Ambiental									
Instalar recipientes para la disposición de RSU									
Transporte de RSU a sitio de disposición autorizado por el municipio									
Instalar recipientes para la disposición de RPs									
Instalar almacén temporal de residuos peligrosos									
Contratación de empresa autorizada por la SEMARNAT para colecta de RPs									
Recuperación inmediata de suelo contaminado									
Programación de actividades en temporada seca									
Instalación de sanitarios portátiles									
Almacén adecuado de material de despalme									
Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria									
Evitar sobrecarga de vehículos de acarreo									
Prohibir actividades nocturnas									
Aspectos Estéticos									
Realizar mantenimiento preventivo y correctivo en maquinaria y vehículos									
Descompactación de suelo al retirar instalaciones provisionales									
Disposición adecuada de RSU y RPs									
Aspectos de interés humano									
Contratar personal de la región									
Contar con botiquín de emergencias									
Contar con equipo de protección personal									
Instalación de sanitarios portátiles									



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Finalmente, el registro anterior se considera a fin de señalar las actividades necesarias, en las cantidades requeridas de acuerdo con su forma de medición; lo cual servirá en todo momento para medir la eficiencia a las actividades.

Así mismo y de su análisis, se verificara el cumplimiento de las acciones planteadas con respecto a las ejercidas, con lo cual será posible inferir sobre el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Con lo anterior y de presentarse deficiencias en el cumplimiento de las acciones, se podrán considerar las acciones correctivas con las que será posible especificar, medir y programar las actividades correctivas, en la búsqueda de lograr el cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto, garantizándose con ello la prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales previstos.

VII.3. Conclusiones

Una vez analizadas las condiciones naturales presentes en el sitio del proyecto, en el que se realizarán actividades de **CUSTF**, tendientes a la **Extracción de Arcillas a Cielo Abierto**, en el predio denominado **El Molcajete**, ubicado en el municipio de **Honey Estado de Puebla**, se concluye que es factible la autorización excepcional de acuerdo con los siguientes elementos:

El presente proyecto es de naturaleza minera, promovido por la empresa **Grupo Minero Honey S.A. de C.V.**, con lo que garantiza la vinculación empresarial del proyecto, con la industria de los pisos cerámicos.

Bajo la propuesta de extracción a cielo abierto, con proceso mecánico de aprovechamiento y sin de beneficio de arcillas, se garantizan una menor incidencia de impactos negativos, en los componentes ambientales.

Bajo la propuesta de cuatro etapas de ejecución periódica del **CUSTF**, así como de la restauración de la etapa anterior, se garantiza una menor incidencia de impactos negativos, en los componentes ambientales.

En base al análisis legal descrito en el capítulo III, el proyecto se considera Legalmente Viable, ya que dentro del contenido de cada uno de los instrumentos de política y legislación ambiental aplicables, respecto a su ubicación, dimensión, alcance y características, no presentan incompatibilidad legal alguna.



El sitio del proyecto, se encuentra fuera de áreas naturales protegidas de carácter federal y/o estatal, así como de la **Regiones Prioritarias Para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO**.

Dentro del **SA**, se determinaron 17 tipos de uso de suelo agrupados en cinco categorías: Infraestructura, Urbano, Cuerpos de Agua, Industrial, Forestal y Agrícola.

De manera específica y considerando el uso forestal, en el **SA** se distinguieron 2 tipos de ecosistemas, Bosque Mesófilo de Montaña (**BMM**) y Bosque de Pino – Encino (**BPE**), el primero de ellos en buen estado de conservación y el segundo bajo 6 tipos, de acuerdo con su grado de intervención antrópica y/o degradación.

Considerando el Bosque de Pino – Encino y bajo con su grado de conservación se tienen los siguientes tipos:

- **Terrenos Forestales Conservados (FC):** Corresponden a masas arboladas de Bosque Mesófilo de Montaña, de lo cual y por su inaccesibilidad, mantienen sus condiciones naturales.
- **Terrenos Forestales en Manejo (FM),** corresponden a masas arboladas de Pino – Encino, con manchones de masas puras de Cedro Blanco, los cuales mantienen un esquema de manejo forestal regulado, con un proceso de sustitución de especies, tendientes hacia coníferas de rápido crecimiento.
- **Terrenos Forestales en Manejo Intensivo (FMI),** en los que se tiene un proceso de regeneración de especies, considerando *Pinus patula*.
- **Terrenos Forestales Con y Sin Manejo (FC/SM):** Corresponden a masas arboladas de Pino – Encino, en los que se tiene o se ha tenido manejo forestal regulado, sin embargo y por sus condiciones, sufren proceso de extracción clandestina.
- **Forestal Degradado (FDSD):** Manchones de vegetación forestal compuesta por Pino – Encino y algunos con la incidencia de Cedro Blanco, dispersos en áreas agrícolas, con procesos continuos de extracción de especies.
- **Forestal Degradado por Minería y otras actividades (FDM):** Corresponde a terrenos con asociación de Pino - Encino, degradados por actividades mineras o de cambio de uso de suelo no regulado.
- **Terrenos Netamente Agrícolas (A):** Corresponde a áreas agrícolas.

El cubrimiento de los sitios considero la superficie del **AI** y con ello, el sitio de **CUSTF** y/o área del proyecto, en donde se mantiene la geomorfología del relieve, con escasos indicios de erosión en suelo, sin embargo y como se ha



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

establecido, con una cobertura vegetal alterada, en donde se presenta un dosel abierto, derivado de diversas actividades de extracción de arbolado a través de cortas silvícolas reguladas y clandestinaje.

Lo anterior modificando los patrones de humedad en el sitio, dando paso a la mezcla de especies nativas con especies pioneras, en los estratos bajos de vegetación.

En este sentido, la calidad alta en sitio, deriva de una menor apertura en el dosel o estrato superior. Se puede establecer de manera puntual las siguientes conclusiones con respecto a la calidad ambiental.

Se presenta una similitud en cuanto a los valores de geo formas y suelo, de lo cual destaca la baja incidencia antrópica en la modificación de las geoformas, así como la escasa erosión presente; considerando en ello bancos que se mantiene la cubierta vegetal, que de manera paralela evita procesos erosivos.

Por otra parte se tiene una cubierta vegetal con valor medio bajo, lo anterior derivado de la apertura de dosel, y de manera paralela, el cambio en la composición del ecosistema, derivado de la extracción forestal maderable, lo cual genera una calidad media en cuanto al hábitat faunístico.

Cabe destacar que se mantiene el uso forestal del sitio, en donde no se tienen incidencias de agricultura o ganado.

En cuanto a la evaluación de Biodiversidad, se constata la presencia de un Bosque de Pino – Encino, con modificaciones en su estructura y composición, con lo cual la extracción de individuos arbóreos fomento la apertura de dosel, la penetración la incidencia de luz y pérdida de humedad en el sitio, a la par de modificaciones en la capa superficial del suelo por arrastre de productos maderables).

Para el estrato arbóreo, no se tuvo la incidencia de coníferas, manteniendo la cobertura en el estrato superior, la suma de individuos de especies del genero *Quercus*.

En el estrato medio, basado en la composición de diversas especies de hojosas, con la consecuente presencia de especies indicadoras de disturbios, las cuales se ubican dentro del género *Pteridium* y *Rubus* (Helechos y Zarzas).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Para el estrato bajo o herbáceo, igualmente con la incidencia de especies de la familia *Poaceae* (pastos) y algunas plantas con flor, indicadoras de disturbio.

Finalmente y en el caso de las epifitas, la evidente disminución en la cobertura de las especies del genero *Polytrichum* (Musgo) derivado de la pérdida de húmeda en el sitio.

De la comparación de los elementos de diversidad del sitio de CUSTF, con respecto AI, se concluye que el área de CUSTF y AI, corresponde al mismo ecosistema, sin embargo, las actividades extractivas de productos maderables, en distintos grados y objetivos, han modificado el ecosistema de diversas maneras, por lo que los elementos de diversidad son variables.

Debe destacarse que las actividades de CUSTF propuestas, no afectarán la diversidad del ecosistema, dado que las especies vegetales en esta área están representadas en el AI del SA generado.

La evaluación *in situ* mostró que las zonas inmediatas al sitio del proyecto se aprecian con una calidad Media-Baja. El Modelo de Erosión Hídrica por su parte reveló que a pesar de existir zonas con evidentes modificaciones en el ecosistema, la cubierta vegetal presente, no ha generado procesos erosivos significativos.

Finalmente el cálculo de la FE manifestó que en el SA es poca la superficie que cubren los niveles de FE Alta y Muy Alta, por el contrario, las tierras presentan valores de FE Baja, Media y Baja con el mismo orden de predominancia, con lo cual las actividades de CUSTF, son incidentes en sitios con FE Media.

El paisaje dentro del Sistema Ambiental muestra una calidad visual Media de acuerdo a la valoración realizada en campo. Mostró cierta heterogeneidad a lo en el SA, indicando que hay lugares menos llamativos (o con menor calidad visual) que otros, debido al uso del suelo que los pobladores le han dado a las tierras.

El análisis espacial del paisaje indicó a través de sus índices y productos cartográficos, que el Sistema Ambiental se encuentra altamente fragmentado, y aunque existen algunos parches remanentes de bosque de encino, éstos presentan una baja superficie de hábitat interior que literalmente se encuentra en peligro por la presión que ha ejercido el crecimiento urbano.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

De manera específica, la ubicación del sitio en las inmediaciones de esta Región, así como en la parte alta de la cuenca, genera bosques menos húmedos, cuyas características bióticas y/o naturales se reflejan en los siguientes aspectos:

- Una integridad funcional baja a media, derivado de un deficiente estado de conservación en la vegetación.
- Una baja funcionalidad como corredor biológico, en virtud de su localización fuera de sitios inaccesibles y en las inmediaciones de áreas agrícolas y urbanas.
- Una funcionalidad baja como ecosistema que alberga fenómenos naturales extraordinarios, derivado y de igual manera, derivado de su ubicación fuera de áreas protegidas (cañadas y/o barrancas), lo que decrementa la humedad del sitio, así como la riqueza biológica, a la par de presentarse un mayor deterioro del ecosistema, dado las constantes intervenciones antrópicas que se han presentado, considerando en ello la extracción maderable.
- En relación con los elementos anteriores, una riqueza específica baja en cuanto a la composición de especies animales y vegetales.

En su complemento, dentro del ámbito de influencia bajo las implicaciones antropogénicas destaca la elevada modificación de este ecosistema, dado la cercanía con núcleos poblacionales (poblado de Honey y diversas colonias de menor cobertura), derivado en la afectación de los siguientes aspectos.

- Fragmentación del ecosistema y extracción maderera en el sitio.
- Alta extracción de *Pinus patula*, lo que deriva en un alta presión sobre esta especie, así como de otras coníferas.
- Extracción hormiga de individuos maderables.
- Incidencia de Bosque Mesófilo de Montaña al margen de áreas inaccesibles; en este sentido, dentro del predio y/o sitio del proyecto no se tiene la presencia de este tipo de ecosistema.

En base a los datos anteriores y a las características del proyecto, las metodologías utilizadas para la identificación y evaluación de impactos ambientales, indican que la mayor parte de los impactos negativos identificados son de magnitud Menor y se relacionan con la generación de emisiones contaminantes; los impactos negativos Medios que pueden esperarse, afectarían a la fauna, principalmente la herpetofauna. Se encuentra también que a causa de las dimensiones y objetivos del proyecto, la mayor parte de los impactos negativos son ya sea temporales, puntuales o ambos; lo que facilita la selección y aplicación de medidas preventivas y de mitigación.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Las medidas de mitigación propuestas atienden a los componentes ambientales afectados con impactos tanto Menores como Medios, con el fin de asegurar que el proyecto sea amigable con su entorno en todas sus etapas y que sea congruente con el concepto sustentable.

Dentro del capítulo VII, en el análisis de los escenarios se tuvo un primer acercamiento de las probables condiciones ambientales que se esperarían con y sin proyecto, y con y sin medidas de mitigación. En un escenario sin proyecto los valores Base pasarían intactos; en un escenario con proyecto y sin medidas de mitigación habría ciertos cambios en la calidad ambiental, básicamente a nivel local. Y finalmente en un escenario con proyecto y con medidas de mitigación, aunque puede ser posible reducir los impactos a diferentes plazos, no sería posible alcanzar la condición original, previa a la ejecución del proyecto.



VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación se presentan los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en la manifestación de impacto ambiental

VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Resumen Ejecutivo

1. Resumen Ejecutivo

Planos definitivos

- Plano Topográfico del sitio del proyecto
- Plano Topográfico del predio con respecto al sitio del proyecto
- Etapas de ejecución
- Planos Temáticos

Listados de Flora y Fauna

- Listados de Flora
- Listados de Fauna

Anexo Fotográfico

- Anexo Fotográfico



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO, EN EL PREDIO DENOMINADO EL MOLCAJETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HONEY ESTADO DE PUEBLA

Análisis de Indicados de Diversidad (AI)

- Abundancia Relativa.
- IVI.
- Índice de Shannon

Documentación Legal

- Titular
- Acta Constitutiva
- Poder
- RFC
- Título de propiedad

Factibilidades

- Municipal
- Cancelación de PMF
- Uso de Suelo Estatal

Pago de Derechos

- Manifiesto de protesta de decir la verdad
- Pago de Derechos

Técnico Responsable

- Comprobante de Cedula Profesional
- Registro Forestal Nacional del Responsable Técnico
- Identificación Oficial