



La Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Puebla, clasifica los datos personales de las personas físicas identificadas o identificables, contenidos en las “**manifestaciones en materia de impacto ambiental**”, consistentes en: **Nombre de terceros personas físicas (autorizados), datos personales de terceros personas físicas (domicilio particular, teléfono, correo electrónico), monto 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, aprobado por el Comité de Transparencia mediante **RESOLUCIÓN 51/2018/SIPOT**, en la sesión celebrada el **09 de abril de 2018**.



LIC. DANIELA MIGOYA MASTRETTA  
DELEGADA FEDERAL EN PUEBLA



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





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

### 1.1. Proyecto

El presente estudio tiene la finalidad de obtener el permiso en materia de impacto ambiental de acuerdo a la legislación ambiental vigente, para realizar el aprovechamiento de un banco de material propiamente arcilla en una superficie de 17-52-11.20 has de un total de 20-00-00 has del predio conocido como Pozo Colorado mismo que se ubica en el Municipio de Palmar de Bravo en el Edo de Puebla.

Ver Anexo 1.1. *Dictamen de Autorización de Cambio de Uso de Suelo expedido por el H. ayuntamiento*

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

Anexo croquis de localización del predio en donde se presentan las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos, así como vías de comunicación en plano obtenido de la Carta Topográfica de INEGI.

Ver Anexo 1.1.1 *Croquis de localización y acceso del predio.*

#### 1.1.1. Nombre del Proyecto

**"APROVECHAMIENTO DE UN BANCO DE MATERIA DE ARCILLA"**

#### 1.1.2. Ubicación del proyecto

El área de estudio se localiza en la Región Hidrológica 18 Balsas, que en el territorio poblano ocupa las zonas central y suroccidental del estado.

Está subdividida, en 10 cuencas, de las cuales, cuatro de ellas, se encuentran parcialmente incluidas en territorio poblano: (A), Río Atoyac; (B), Río Balsas-Mezcala; (E), Río Tlapaneco y (F), Río Grande de Amacuzac. Suman en conjunto, 59.14% de la superficie estatal, aproximadamente.



En el siguiente cuadro se presenta la ubicación del proyecto dentro de la región hidrológica antes mencionada.

Cuadro 1. Región hidrográfica

REGIÓN	CUENCA	SUBCUENCA
RH 18	(18 A) Río Atoyac	b - Río Atoyac-Balcon del Diablo

Con el propósito de facilitar la comunicación relativa en cuanto a la ubicación física del proyecto se proporcionan a continuación los siguientes datos:

CALLE Y NÚMERO: Conduce S/L  
LOCALIDAD: Palmar de Bravo  
MUNICIPIO: Palmar de Bravo  
ENTIDAD FEDERATIVA: Puebla

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

En el cuadro 2 se presentan las Coordenadas Geográficas y UTM del predio en donde se pretende desarrollar el proyecto.

Cuadro 2: Coordenadas UTM del área del proyecto.

<b>A. Coordenadas UTM y Geográficas del predio en general 355-58-67 has</b>				
Coordenadas UTM			Coordenadas Geográficas	
VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
1	653,353.76	2,077,317.95	18° 46' 54.692570"	97° 32' 41.878539"
2	653,028.00	2,077,458.00	18° 46' 59.334265"	97° 32' 52.963763"
3	653,384.00	2,078,183.00	18° 47' 22.820904"	97° 32' 40.604060"
4	652,817.00	2,078,599.00	18° 47' 36.502329"	97° 32' 59.851595"
5	651,559.73	2,076,554.67	18° 46' 30.340210"	97° 33' 43.353738"
6	651,498.49	2,076,441.01	18° 46' 26.659373"	97° 33' 45.476148"
7	651,369.24	2,075,803.99	18° 46' 5.973663"	97° 33' 50.065183"
8	651,624.85	2,074,899.41	18° 45' 36.484052"	97° 33' 41.586434"
9	651,861.06	2,074,779.28	18° 45' 32.514417"	97° 33' 33.554454"
1	653,353.76	2,077,317.95	18° 46' 54.692570"	97° 32' 41.878539"

<b>B. Coordenadas UTM y Geográficas 20-00-00 has para proyecto</b>				
Coordenadas UTM			Coordenadas Geográficas	
VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
A	652,811.95	2,077,757.79	18° 47' 9.142689"	97° 33' 0.258135"
B	653,091.93	2,077,588.19	18° 47' 3.551680"	97° 33' 50.744459"
3	653,384.00	2,078,183.00	18° 47' 22.820904"	97° 32' 40.604060"
C	653,166.31	2,078,342.72	18° 47' 28.073779"	97° 32' 47.993811"
A	652,811.95	2,077,757.79	18° 47' 9.142689"	97° 33' 0.258135"



**C. Coordenadas UTM y Geográficas área de conservación de flora ubicada dentro de la sup de proyecto**

**POLÍGONO A1 (00-81-24.48 ha)**

XIII	652,885.34	2,077,777.09	18° 47' 9.750726"	97° 32' 57.748498"
XII	652,894.67	2,077,826.40	18° 47' 11.352297"	97° 32' 57.414143"
XI	652,900.07	2,077,856.98	18° 47' 12.345406"	97° 32' 57.221356"
X	652,927.49	2,077,903.70	18° 47' 13.857589"	97° 32' 56.271954"
IX	652,931.61	2,077,946.99	18° 47' 15.284809"	97° 32' 56.119068"
VIII	652,943.80	2,077,975.43	18° 47' 16.186661"	97° 32' 55.694880"
A	652,811.95	2,077,757.79	18° 47' 9.142689"	97° 33' 0.258135"
XV	652,866.14	2,077,724.97	18° 47' 8.060570"	97° 32' 58.416768"
XIV	652,885.15	2,077,760.86	18° 47' 9.223088"	97° 32' 57.757792"
XIII	652,885.34	2,077,777.09	18° 47' 9.750726"	97° 32' 57.748498"

**POLÍGONO B2 (01-66-64.32 ha)**

VII	653,253.86	2,077,917.97	18° 47' 14.235135"	97° 32' 45.122404"
VI	653,243.77	2,077,915.95	18° 47' 14.172170"	97° 32' 45.467602"
V	653,215.72	2,077,899.45	18° 47' 13.642941"	97° 32' 46.430135"
IV	653,210.69	2,077,867.59	18° 47' 12.607879"	97° 32' 46.610841"
III	653,212.42	2,077,858.90	18° 47' 12.324774"	97° 32' 46.553915"
II	653,200.85	2,077,845.99	18° 47' 11.907949"	97° 32' 46.952779"
I	653,184.00	2,077,844.00	18° 47' 11.847829"	97° 32' 47.528777"
XXIII	653,172.79	2,077,816.55	18° 47' 10.958044"	97° 32' 47.919266"
XXII	653,142.88	2,077,783.32	18° 47' 9.885131"	97° 32' 48.949880"
XXI	653,121.00	2,077,778.00	18° 47' 9.717860"	97° 32' 49.698633"
XX	653,093.96	2,077,741.40	18° 47' 8.534675"	97° 32' 50.632324"
XIX	653,086.90	2,077,699.03	18° 47' 7.158468"	97° 32' 50.885286"
XVIII	653,079.49	2,077,686.69	18° 47' 6.758946"	97° 32' 51.141647"
XVII	653,045.01	2,077,666.58	18° 47' 6.113886"	97° 32' 52.324757"
XVI	653,016.82	2,077,633.69	18° 47' 5.051584"	97° 32' 53.296660"
B	653,091.93	2,077,588.19	18° 47' 3.551680"	97° 33' 50.744459"
VII	653,253.86	2,077,917.97	18° 47' 14.235135"	97° 32' 45.122404"

**D. Coordenadas UTM y Geográficas área de aprovechamiento (17-52-11.20 ha)**

I	653,184.00	2,077,844.00	18° 47' 11.847829"	97° 32' 47.528777"
II	653,200.85	2,077,845.99	18° 47' 11.907949"	97° 32' 46.952779"
III	653,212.42	2,077,858.90	18° 47' 12.324774"	97° 32' 46.553915"
IV	653,210.69	2,077,867.59	18° 47' 12.607879"	97° 32' 46.610841"
V	653,215.72	2,077,899.45	18° 47' 13.642941"	97° 32' 46.430135"
VI	653,243.77	2,077,915.95	18° 47' 14.172170"	97° 32' 45.467602"
VII	653,253.86	2,077,917.97	18° 47' 14.235135"	97° 32' 45.122404"
3	653,384.00	2,078,183.00	18° 47' 22.820904"	97° 32' 40.604060"
C	653,166.31	2,078,342.72	18° 47' 28.073779"	97° 32' 47.993811"
VIII	652,943.80	2,077,975.43	18° 47' 16.186661"	97° 32' 55.694880"
IX	652,931.61	2,077,946.99	18° 47' 15.284809"	97° 32' 56.119068"
X	652,927.49	2,077,903.70	18° 47' 13.857589"	97° 32' 56.271954"
XI	652,900.07	2,077,856.98	18° 47' 12.345406"	97° 32' 57.221356"
XII	652,894.67	2,077,826.40	18° 47' 11.352297"	97° 32' 57.414143"
XIII	652,885.34	2,077,777.09	18° 47' 9.750726"	97° 32' 57.748498"
XIV	652,885.15	2,077,760.86	18° 47' 9.223088"	97° 32' 57.757792"
XV	652,866.14	2,077,724.97	18° 47' 8.060570"	97° 32' 58.416768"
XVI	653,016.82	2,077,633.69	18° 47' 5.051584"	97° 32' 53.296660"
XVII	653,045.01	2,077,666.58	18° 47' 6.113886"	97° 32' 52.324757"
XVIII	653,079.49	2,077,686.69	18° 47' 6.758946"	97° 32' 51.141647"
XIX	653,086.90	2,077,699.03	18° 47' 7.158468"	97° 32' 50.885286"
XX	653,093.96	2,077,741.40	18° 47' 8.534675"	97° 32' 50.632324"



XXI	653,121.00	2,077,778.00	18° 47' 9.717860"	97° 32' 49.698633"
XXII	653,142.88	2,077,783.32	18° 47' 9.885131"	97° 32' 48.949880"
XXIII	653,172.79	2,077,816.55	18° 47' 10.958044"	97° 32' 47.919266"
I	653,184.00	2,077,844.00	18° 47' 11.847829	97° 32' 47.528777"

De acuerdo al cuadro anterior se tiene una superficie total de 20-00-00 has (suma 00-81-24.48 + 01-66-64.32 + 17-52-11.20 = 20-00-00 has, cuadro 2 apartado B y C)

*Ver Anexo 1.1.2. Plano topográfico con Coordenadas UTM y geográficas del área del proyecto.*

### 1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Debido a la naturaleza del proyecto y al cálculo realizado sobre los volúmenes a aprovechar, se pretende efectuar la extracción del material en un periodo de 10 años.

#### 1.1.3.1. Duración total

Para la duración total del proyecto, se consideran los siguientes aspectos generales: la Etapa de Preparación del sitio, la etapa operación y la etapa de abandono, estas fases definen así la vida útil del proyecto.

De acuerdo al cálculo del volumen de extracción y a las diferentes etapas de integrar el proyecto podemos afirmar que tendrá una duración total de 10 años.

#### 1.1.3.2. Etapa preparación del sitio

En el cuadro tres se presentan el Programa de trabajo para realizar el aprovechamiento del banco de arcilla en una superficie de 17-52-11.20 ha, en el que se puede observar que la etapa de preparación del sitio que incluye la fase de desmonte y despalle se realizara de manera gradual al avance del aprovechamiento.



Cuadro 3. Programa de trabajo

Años	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
Semestre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Fase de Preparación del sitio																			
<b>ACTIVIDAD</b>																				
<i>Obtención de los permisos</i>	■																			
<i>Contratación de personal</i>		■																		
<i>Delimitación del polígono</i>																				
<i>Rescate y reubicación de las especies</i>										■								■		
<i>Desmonte y despalme</i>		Se realizara de manera paulatina de acuerdo a la fase de aprovechamiento en un periodo de 10 años																		
	Fase de aprovechamiento y abandono																			
<i>Contratación de personal</i>																				
<i>Excavación para el aprovechamiento</i>																				
<i>Carga y acarreo</i>																				
<i>Abandono del sitio</i>																				

Los trabajos de aprovechamiento y extracción se efectuarán iniciando en la parte más baja del predio, ya que se realizará la conformación del banco de manera ascendente facilitando así el aprovechamiento y extracción de la arcilla además de ejecutar las medidas de mitigación de manera ordenada.

Es importante mencionar que las actividades de desmonte y despalme se realizaran conforme al avance de la extracción, para evitar dejar el suelo desprotegido por periodos prolongados y disminuir el riesgo de erosión hídrica y eólica, de acuerdo a los estudios realizados el banco tiene una vida útil de 10 años.



### 1.1.3.3. Etapa de operación y mantenimiento

De acuerdo al cuadro tres del programa de trabajo para realizar el aprovechamiento del banco de arcilla en una superficie de 17-52-11.20 ha, esta se pretende realizar de manera constante, con un jornal de 8 horas diarias.

No existe o propone la etapa de mantenimiento debido al tipo y magnitud del proyecto, no se contempla la construcción de obras asociadas, se tiene proyectado abandonar el sitio una vez concluido el aprovechamiento.

En general de acuerdo al cuadro tres se proponen una duración de 10 años para las etapas de preparación del sitio, operación (aprovechamiento y extracción) y abandono

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

### 1.1.4. Presentación de la documentación legal

Como parte del proceso de planeación participativa, en las labores realizadas para establecer los vínculos legalmente aceptables, para ejecutar este proyecto se celebraron una serie de reuniones en forma conjunto con el personal técnico de la administración municipal y la promovente obteniendo así las estrategias y metodologías necesarias para llevar a buen fin el proyecto de referencia, dentro de estas se encuentra la presentación de la documentación legal que acredite la posición del predio y demás permisos a obtener.

Al respecto podemos comentar que la **"Unión de colonos 2ª fracción del Rancho San Antonio Pozo Colorado Palmar de Bravo" Asociación Civil** ampara una superficie total de 335-58-67 has de acuerdo a la Escritura No 14,724 Vol. 164 de fecha 12 de octubre de 2005 expedida a favor de la promovente, mismas que se anexa.

Para realizar el aprovechamiento y extracción arcilla se requiere utilizar una superficie de 20-00-00 has, motivo del presente proyecto, no está por demás mencionar que en el resto de la superficie no se tiene construcción de ningún tipo.

*Ver anexo 1.1.4. Documentación que ampara la legal posesión del terreno.*



1.2. Promovente

1.2.1. Nombre o razón social

**"Unión de colonos 2ª fracción del Rancho San Antonio Pozo Colorado Palmar de Bravo"**  
Asociación Civil

*Ver Anexo 1.2.1. Acta Constitutiva de la "Unión de colonos 2ª fracción del Rancho San Antonio Pozo Colorado Palmar de Bravo" Asociación Civil*

1.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente

UCA9702264X5

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

*Ver Anexo 1.2.2. RFC de la promovente*

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Se omite este punto

*Ver Anexo 1.2.3. Poder Notarial e identificación emitida por el IFE (Se omite este punto)*

1.2.4. Dirección del promovente (representante legal)

CALLE Y NÚMERO: Se omite este punto

LOCALIDAD: Se omite este punto

MUNICIPIO: Se omite este punto

ENTIDAD FEDERATIVA: Se omite este punto

CÓDIGO POSTAL: Se omite este punto



TELÉFONO: Se omite este punto

1.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1. Nombre o razón social

Ing. Rodolfo Gómez González

1.3.2. Número de Cédula Profesional

El Ing. Rodolfo Gómez González cuenta con el siguiente Número de Cédula Profesional  
4362341

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

El responsable técnico del estudio es el Ing. Rodolfo Gómez González

*Ver Anexo 1.3.3. Cédula Profesional*

1.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

CALLE Y NÚMERO: Se omite este punto

COLONIA: Se omite este punto

LOCALIDAD: Se omite este punto

MUNICIPIO: Se omite este punto

ENTIDAD FEDERATIVA: Se omite este punto

CÓDIGO POSTAL: Se omite este punto

TELÉFONO: Se omite este punto

CORREO ELECTRÓNICO: Se omite este punto



## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. Información general del proyecto

El presente proyecto obedece a lo estipulado en la Sección V del Artículo 28 Fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como el Capítulo II, Artículo 7º y inciso O de su Reglamento.

# PARA CONSULTA AL PÚBLICO

El proyecto consiste en el aprovechamiento y extracción de arcilla, por lo cual, se pretende llevar a cabo el cambio de uso de suelo de forestal a banco de extracción, en una superficie de 17-52-11.20 has que de acuerdo al levantamiento topográfico el sitio cuenta con una extensión total de 20-00-00 has perteneciente al predio denominado Pozo Colorado, misma que se ubica en el Sur-oeste de la comunidad de Palmar de Bravo en el Edo de Puebla.

Mediante este estudio se pretende obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental Modalidad Particular para cambio de uso de terrenos que actualmente tienen un uso forestal para destinarlo a un banco de material de préstamos (extracción de arcilla).

El objetivo es contar con un banco de arcilla para ser ofertado al mercado regional así como en el ámbito estatal, siendo este material un componente importante para el revestimiento de los caminos de terracería o como agregado para la industria de la construcción.

La comercialización de los productos extraídos será en mediana magnitud y se pretende realizar su distribución en vehículos de carga de 30 m<sup>3</sup> de capacidad.

El volumen de extracción total se ha calculado en: 4,665,900.00 m<sup>3</sup>, misma que será aprovechado en un periodo de 10 años.

En los siguientes apartados, se presenta una caracterización técnica del proyecto que se pretende realizar, en relación con los elementos ambientales existentes;



específicamente destacando los principales atributos de la obra, identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo.

### 2.1.1. Naturaleza del proyecto

Para dar cumplimiento a lo señalado en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental acorde a lo que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se pone a disposición de la SEMARNAT, el presente estudio, para su correspondiente evaluación y autorización en materia de Impacto Ambiental modalidad particular, correspondiente al proyecto de "Aprovechamiento de un banco de material de arcilla", el cual tendrá como actividad primordial la comercialización de arcilla, destinadas para el revestimiento de caminos de terracería

El proyecto cuenta con una superficie total de 20-00-000 ha, de los cuales 17-52-11.20 ha de acuerdo al levantamiento topográfico será utilizado para la extracción de material de arcilla, con un volumen de aprovechamiento 4,665,900.00 m<sup>3</sup>, durante un periodo de 10 años, dicho material tiene un uso primordial en el revestimiento de caminos de terracería

Cuadro 4. Naturaleza del proyecto

Naturaleza del proyecto	Marcar con una cruz la modalidad que corresponda
Obra nueva	X
Ampliación y/o modificación	
Rehabilitación y/o reapertura	
Obra complementaria (asociada o de servicios)	
Otras (describir)	

De acuerdo al cuadro 4 podemos comentar que el proyecto que se pretende llevar a cabo es un obra nueva y consiste en la extracción de arcilla.

Las características más relevantes de proyecto se muestran en el cuadro siguiente:



Cuadro 5. Características relevantes del proyecto

Núm.	Características	Marcar con una cruz
1	Realizará actividades altamente riesgosas	
2	Generará, manejará, transportará materiales considerados altamente riesgosos (incluidos materiales residuales)	
3	Usará o manejará materiales radioactivos	
4	Promoverá o requerirá el cambio de utilización de terrenos forestales, selvas o zonas áridas.	X
5	Modificará la composición florística y faunística del área	X
6	Aprovechará y/o afectará poblaciones de especies que están dentro de alguna categoría de protección	
7	Modificará patrones hidrológicos y/o cauces naturales	
8	Modificará patrones demográficos	
9	Crearé o reubicará centros de población	
10	Incrementará significativamente la demanda de recursos naturales y/o de servicios	
11	Requerirá de obras adicionales para cubrir sus demandas de servicios e insumos	
12	Su área de influencia rebasará los límites del territorio nacional	

Debido a que el predio se ubica fuera del polígono de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, las indicaciones recibidas de parte de los funcionarios fue acercarnos a la SEMARNAT Edo de Puebla para ingresar una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.

Como se ha mencionado el proyecto consiste en el aprovechamiento y extracción de arcilla en el predio ubicado el Sur-oeste de la localidad de Palmar de Bravo, Municipio de Palmar de Bravo en el Edo de Puebla, que acuerdo al anexo fotográfico, el proyecto se pretende llevar a cabo, en una superficie que por las actividades o labores de los pobladores ha sufrido alteraciones visibles desde años anteriores, debido a que este sitio ha sido y sigue utilizándose para el pastoreo de ganado caprino y bovino; además de la extracción de leña, algunas plantas de ornato, entre otros.

Es de vital importancia mencionar que para la ejecución de este proyecto se utilizara el camino de exceso existente que conecta a los diferentes predios o parcelas que tienen un uso agrícola, por lo que solo se realizará la adecuación y mejora de los caminos existentes.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

De acuerdo a los recorridos realizados podemos mencionar que en el área de influencia del proyecto existen las siguientes especies: Zorrillo (*Ptelea trifoliata*), Maguey (*Agave aspérrima*), Uña de gato (*Uncaria tomentosa*), Nopal (*Opuntia pilifera*), Palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*), Izote (*Yucca periculosa*), Biznaga ganchuda (*Biznaga latispinus*), Biznaga (*Mammillaria haageana*), Chocolón (*Callia secundiflora*), Huizache (*Acacia farnesiana*), Pirul (*Chinus molle*), Biznaga lechuda (*Mamillaria carnea*), entre otros (ver apartado estudios de campo y gabinete).

Ver Anexo 2.1.1 Anexo fotográfico.

### 2.1.2. Selección del sitio

Para realizar la selección de sitio se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Ambiental
- Económico
- Social

#### 2.1.2.1. Ambiental

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto pretende ser respetuoso con los recursos naturales y su uso racional, motivo por el cual se ingresa el presente estudio a la SEMARNAT para su respectiva evaluación.

Las especies vegetales presente exclusivamente en el sitio de aprovechamiento (17-52-11.20 has), no están catalogados dentro de algún ESTATUS de acuerdo a la NOM 059 SEMARNAT 2010.



Se presenta una especie enlistada en la NOM 059 SEMARNAT 2010 (*Dasyllirion acrotiche* endémica y amenazada), misma que se encuentra dentro de la superficie destinada como conservación y protección a las barrancas, en éste sitio no se tiene permitido el aprovechamiento, por lo tanto no se removerá la vegetación existente.

Las especies a remover no tienen alguna importancia forestal maderable, por lo que su remoción no generara volúmenes significativos

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Se contempla implementar un programa de reubicación y rescate de especies de flora.

La fauna en el sitio del proyecto es escasa limitando solamente a pequeños mamíferos (conejos y ratones), reptiles y aves

El sitio del proyecto desde hace varios años ha sufrido cambios en cuanto a su uso debido a las actividades del hombre (extracción de especies de flora, extracción de leña, entre otros), al llevar a cabo el aprovechamiento del banco arcilla se está proponiendo una superficie de 02-47-88.80 ha como área de protección y conservación

El uso de áreas impactadas por las actividades antropogénicas y los posibles impactos negativos que se puedan generar, serán minimizados.

Como se ha mencionado se está fuera del Polígono de la reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán.

### 2.1.2.2. Técnico

Que la actividad que se pretende llevar acabo fuera compatible, con las características geológicas y topográficas del sitio

Existe un camino de acceso al sitio del proyecto, por lo que solo se le dará mantenimiento al mismo.



La topografía del terreno y las características del material a aprovechar se conjugan, esto permitirá una extracción adecuada, lenta y metódica la cual redundara en una aprovechamiento planeado.

Mencionamos además que este proyecto se realizara conforme a lo establecido en la Legislación y Normatividad vigente

2.1.2.3. Social-económico

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

El desarrollo en infraestructura en diferentes sitios del Edo de Puebla, justifica la iniciativa de apertura de nuevos bancos de materiales como el que se pretende instalar en esta zona, esto permitirá satisfacer la creciente demanda de dichos materiales.

La apertura de este banco será congruente con la normatividad ambiental vigente, a fin de, ordenar el crecimiento del aprovechamiento y la extracción del material, con el propósito de tener un impacto al paisaje en menor proporción.

Presencia de material (arcilla) de buena calidad útil para ser utilizado en el revestimiento de caminos de terracería.

Cercanía del sitio del proyecto con la localidad de Palmar de Bravo

Creación de fuentes de empleos directos e indirectos para los poblados vecinos al área del proyecto

### 2.1.2.4. Sitios alternativos

Dada las características del proyecto no se tiene considerado la ubicación de sitios alternativos, en virtud de que el sitio seleccionado cumple con toda las especificaciones técnicas, económicas y sociales, por lo que las afectaciones a biodiversidad y los costos proyectados serán mínimos.

Además el sitio en cuestión cumple con características geológicas, topográficas y biológicas propias para el establecimiento y apertura de un banco de préstamo, toda



vez que contiene arcilla que es el material de uso primordial para el revestimiento de caminos de terracería, motivo por el cual no se tiene considerado la ubicación de sitios alternativos

### 2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

Con el propósito de facilitar la comunicación referente al proyecto que se presenta, se proporcionan los siguientes datos:

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

CALLE Y NÚMERO: Conocido S/N

LOCALIDAD: Palmar de Bravo

MUNICIPIO: Palmar de Bravo

ENTIDAD FEDERATIVA: Puebla

Las coordenadas UTM y geográficas en las que se ubica el sitio del proyecto se pueden consultar en el cuadro 2 del capítulo 1.

El banco de material que se pretende aprovechar se encuentra a 1.5 km al Sur-oeste de la localidad de Palmar de Bravo, se puede acceder a dicho banco mediante un camino de terracería que existe

*Ver Anexo 1.1. Plano de localización del sitio del proyecto*

*Ver Anexo 1.1.2. Plano Topográfico Coordenadas UTM y Geográfico del área del proyecto.*

*Ver Anexo 2.1.3 Plano de colindancias*

*Ver Anexo 2.1.3a. Plano de aprovechamiento*

Mencionamos que para la puesta en marcha de este proyecto no requiere de obras asociadas, obras provisionales o de apoyo en alguna de sus etapas, por lo que todas las infraestructuras que le son inherentes, se encontrarán en la superficie ya mencionada.



Además por la naturaleza del proyecto, el tipo de vegetación a remover, las características del material a aprovechar así como la forma de extracción no se requiere de infraestructura como parte del proceso, ya que solo se empleará maquinaria para remover y cargar el material a los camiones y éstos los transportaran a los sitios donde se requieran o soliciten.

#### 2.1.4. Inversión requerida

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Para el cálculo de la inversión inicial se consideraron los siguientes puntos:

Estudios y obtención de autorizaciones:

- Estudios topográficos
- Cálculo de volúmenes de aprovechamiento
- Estudios varios (MIA-P, ETJ y otros)
- Pago de derechos para poder obtener las diferentes autorizaciones

Maquinaria y equipo:

- Maquinaria necesaria para la carga del material
- Maquinaria para transporte a consumidor final ( Góndolas de 30 m<sup>3</sup>)

Aplicación de medidas de mitigación de impactos ambientales:

- Reubicación y rescate de especies
- Reportes e informes



Cuadro 6. Inversión requerida para la ejecución del proyecto

Apartado	Concepto	Costo de operación (\$/Hr)	Inversión (\$)
1	Estudios y obtención de autorizaciones: <ul style="list-style-type: none"><li>Estudios topográficos</li><li>Calculo de volúmenes de aprovechamiento</li><li>Estudios varios (MIA-P, ETJ y otros)</li><li>Pago de derechos para poder obtener las diferentes autorizaciones</li></ul>		Se omite esta información
2	Maquinaria y equipo: <ul style="list-style-type: none"><li>Maquinaria necesaria para la carga del material</li><li>Maquinaria para transporte a consumidor final ( Góndolas de 30 m<sup>3</sup>)</li></ul>	\$ 1,112.00 50.00 – 80.00 (\$/t) radio de 30km – 50km	Se omite esta información
3	Aplicación de medidas de mitigación de impactos ambientales: <ul style="list-style-type: none"><li>Reubicación y rescate de especies</li><li>Reportes e informes</li></ul>		Se omite esta información
TOTAL SIN IVA			Se omite esta información

De acuerdo al cuadro presentado se requiere de una inversión total inicial de se omite esta información, tal como se muestra en la tabla anterior

De acuerdo a la estimación realizada y tomando en cuenta la demanda del material a ofertar se tiene que en un periodo de 5 años se estará recuperando en su totalidad la inversión inicial realizada.

### 2.1.5. Dimensiones del proyecto

#### 2.1.5.1. Superficie total del polígono

Como se ha mencionado el proyecto consiste en el aprovechamiento de material geológico (arcilla), por lo cual se pretende llevar a cabo el cambio de uso de suelo de forestal a banco de extracción de arcilla en una superficie de 17-52-11.20 ha, que de acuerdo al levantamiento topográfico para este proyecto se requiere de una extensión de 20-00-00 ha perteneciente al predio denominado Pozo Colorado, misma que se ubica al Sur-Oeste de la comunidad de Palmar de Bravo en el Edo de Puebla.

Mediante este estudio se pretende obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental Modalidad Particular para cambio de uso de terrenos que actualmente tienen



un uso forestal para destinarlo a un banco de material de préstamos (extracción de arcilla).

Por lo que se ha mencionado en apartados anteriores y de acuerdo al cuadro 2 del capítulo 1 se puede afirmar que el proyecto contempla una superficie total de 20-00-00 has.

2.1.5.2. Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Cuadro 7. Distribución arquitectónica para el aprovechamiento

Área	Superficie (ha)	%
De Aprovechamiento	17-52-11.20	87.60
De Protección de barrancas	02-47-88.80	12.6
Total	20-00-00	100

Comentamos que la superficie total requerida por el proyecto para el aprovechamiento de la arcilla y por ende la conformación del banco será de 17-52-11.20 has.

Cuadro 8. Distribución de superficies en el área de aprovechamiento de acuerdo al tipo de vegetación (17-52-11.20 has.)

Superficie de aprovechamiento (17-52-11.20 has)	Área (ha)	% superficie
Matorral rosetófilo	15-44-73.07	88.13
Pastizal	2-07-38.13	11.87
Total	17-52-11.20	100

De acuerdo al cuadro presentado en la superficie de 17-52-11.20 has, el 87.13% cuenta con matorral rosetófilo con algún estado de perturbación y el 11.87% presenta de pastizal

A continuación se presenta la clasificación de la Superficie del predio de acuerdo a la vegetación presente



Cuadro 9. Clasificación de la Superficie del predio de acuerdo a la vegetación presente

<b>CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES</b>			
<b>ZONAS</b>	<b>CLASIFICACIONES</b>	<b>SUP. EN HA.</b>	<b>%</b>
Zonas de Conservación y aprovechamiento restringido	Áreas Naturales Protegidas (Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán)	0-00-00	
	Superficie arriba de los 3,000 MSNM	0-00-00	
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45°	0-00-00	
	Superficies con vegetación de Manglar o Bosque mesófilo de montaña	0-00-00	
	Superficie con vegetación en galería	0-00-00	
Zona de producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta	0-00-00	
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable Media,	0-00-00	
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja	0-00-00	
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas	20-00-00	
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	0-00-00	
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta	0-00-00	
	Terrenos con degradación media	0-00-00	
	Terrenos con degradación baja	0-00-00	
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración.	0-00-00	

Tenemos que el proyecto que se pretende realizar se encuentra ubicada en terrenos con vegetación forestal de zonas áridas, que acuerdo al anexo fotográfico, el proyecto se pretende llevar a cabo, en una superficie que por las actividades o labores de los pobladores ha sufrido alteraciones visibles desde años anteriores, debido a que este sitio ha sido y sigue utilizándose para el pastoreo de ganado caprino y bovino; además de la extracción de leña y algunas plantas de ornato, entre otros.



### 2.1.5.3. Superficie de obras permanentes

No se requiere de obras permanentes o asociados

### 2.1.6. Uso de suelo

#### 2.1.6.1. Uso actual del suelo

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Se trata de un predio que por las actividades o labores de los pobladores ha sufrido alteraciones visibles en cuanto a su composición florística y faunística desde años anteriores, debido a que este sitio ha sido y sigue utilizándose para el pastoreo de ganado caprino y bovino; además de la extracción de leña, algunas plantas de ornato, flores y frutos comestibles, entre otros.

En el cuadro siguiente se presenta las colindancias del predio

Cuadro 10. Colindancia del predio

Orientación	Colindante
Norte	Vegetación de zonas áridas y zona de barranca
Sur	Terreno agrícola propiedad particular
Este	Terreno agrícola, vegetación de zonas áridas y barranca
Oeste	Vegetación de zonas áridas

De acuerdo al cuadro anterior la actividad que se lleva en los límites o colindancias del predio en la parte sur y este es la agrícola, en la parte norte y oeste presenta vegetación perturbada propia de zonas áridas y es utilizado como área de pastoreo.

A continuación se presenta la clasificación del uso de suelo en el sitio del proyecto de acuerdo a los recorridos realizados en la misma.

Cuadro 11. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto (superficie total)

Superficie de aprovechamiento (17-52-11.20 has)	Área (ha)	% superficie
Matorral rosetófilo	15-44-73.07	77.30
Pastizal	2-07-38.13	10.30
Área de barrancas (vegetación matorral rosetólilo alterado)	02-47-88.80	12.40
Total	20-00-00	100



De una superficie total de 20-00-00 has de acuerdo al levantamiento topográfico, se pretende realizar el aprovechamiento y extracción de arcilla en una superficie de 17-52-11.20 ha.

De acuerdo a cuadro anterior se tiene una superficie forestal propia de zonas áridas de 15-44-73.07 ha, una superficie de pastizal de 2-07-38.13 has y una superficie de barrancas 02-47-88.86 ha

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

En el siguiente cuadro se presenta el uso del suelo en el área de influencia del proyecto

Cuadro 12. Uso de suelo en el área de influencia del proyecto.

Núm.	Usos del suelo	Clave	A	B	C	D	E
1	Agrícola	Ag	1				
2	Pecuario	P					
3	Forestal	Fo	2	X			
4	Pesquero	Pe					
5	Acuícola	Ac					
6	Asentamientos humanos <sup>1</sup>	Ah					
7	Infraestructura y Uso comercial.	If					
8	Turístico	Tu					
9	Industrial	In					
10	Mínero	Mi			X		
11	Conservación ecológica <sup>2</sup>	Ff, Cn					
12	Áreas de atención prioritaria	An					
13	Actividades marinas	M					

### Usos de los cuerpos de agua

1	Abastecimiento público	Ap					
2	Recreación	Re					
3	Pesca	P					
4	Acuicultura,	At					



5	Conservación de la vida acuática	Cv					
6	Industrial	I					
7	Agrícola	Ag					
8	Pecuario	Pe					
9	Navegación	Na					
10	Transporte de desechos	Td					
11	Generación de energía eléctrica	Gc					
12	Control de inundaciones	Ci					

<sup>1</sup> Incluye localidades urbanas, suburbanas y rurales.

<sup>2</sup> Incluye las categorías Flora y fauna (Ff) y Corredor natural (Cn).

<sup>3</sup> Incluye áreas naturales protegidas, zonas de interés histórico y cultural, y zonas de protección especial.

CLAVES:

- A. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y su área de influencia.
- B. Uso(s) del suelo permitido(s) en el sitio o área del proyecto, de acuerdo con los instrumentos normativos y de planeación.
- C. Uso(s) del suelo propuesto(s) por el proyecto.
- D. Uso(s) del suelo condicionado(s) o restringido(s) de acuerdo con los instrumentos normativos y de planeación.
- E. Uso(s) prohibido(s) del suelo de acuerdo con los instrumentos normativos y de planeación.

De acuerdo a la clasificación del cuadro anterior, podemos comentar que el proyecto que se pretende realizar se encuentra ubicada en terrenos con vegetación forestal de zonas áridas, dicha superficie que por las actividades o labores de los pobladores ha sufrido alteraciones visibles desde años anteriores, debido a que este sitio ha sido y sigue utilizándose para el pastoreo de ganado caprino y bovino; además de la extracción de leña y algunas plantas de ornato, frutos y flores comestibles, entre otros.

#### 2.1.6.2. Uso de cuerpos de agua

De acuerdo a los recorridos realizados en el sitio del proyecto así como su área de influencia, podemos comentar, que no existen almacenamientos superficiales de agua como bordo, presas o jagüeyes, únicamente cañadas abruptas que drena esporádicamente el agua en lluvias de tipo torrencial.

Dichas cañadas o barrancas se localizan en la parte sur-este y sur-oeste del predio.

Se dejará una superficie de 02-47-88.80 has para la protección de las barrancas.



*Ver anexo 2.1.6.2. Plano hidrológico del sitio*

### 2.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Por la ubicación del sitio podemos comentar no cuenta con ningún tipo de servicio, como luz, drenaje u otros, por la naturaleza del proyecto no es de suma importancia contar con dichos servicios, ya que como se ha mencionado se pretende llevar a cabo la apertura de un banco de material propiamente para la extracción de arcilla.

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

Vías de acceso: Existe un camino de terracería (brecha) para el acceso al predio, solo se le dará mantenimiento y adecuación a dicha vía.

Agua potable: No se requiere

Energía eléctrica: No se requiere

Drenaje: No se requiere

En el caso de los servicios sanitarios para satisfacer las necesidades fisiológicas de los trabajadores a contratar, se arrendará una letrina portátil y se brindará un mantenimiento periódico, evitando así la defecación al aire libre así como la contaminación al suelo y al manto acuífero.

Servicios de apoyo:

Plantas de tratamiento de aguas residuales: No se requiere

Líneas telefónicas: Se cuenta con cobertura de telefonía celular, por lo que se hará uso de este servicio

En el anexo fotográfico se puede comprobar el estado que guarda el sitio del proyecto.



## 2.2. Características particulares del proyecto

El banco que se pretende establecer es con la finalidad de extraer material geológico propiamente arcilla, en el predio denominado Pozo Colorado, que cuenta con una superficie total de 20-00-00 has y que de acuerdo al levantamiento topográfico se tiene una extensión para el aprovechamiento del material de 17-52-11.20 has, el área del proyecto se ubica al Sur-este de la localidad de Palmar de Bravo el Municipio del Palmar de Bravo en el Edo de Puebla, la mayor porción del sitio cuenta con vegetación forestal, propiamente de zonas áridas (matón y rosotillo), misma que ha sufrido cambios en cuanto a su composición debido a las actividades del hombre, por la naturaleza del proyecto y las actividades que se pretenden llevar a cabo se hace necesario contar con la autorización en Materia de Impacto Ambiental.

No está por demás mencionar que en las actividades a realizar, no se llevarán a cabo obras permanentes dentro de la superficie de aprovechamiento, tampoco existirán obras constructivas para la extracción, las actividades se efectuarán utilizando sistemas mecanizados (maquinaria y equipo) de extracción, carga y transporte.

La explotación se iniciará en la parte inferior del predio para ir conformando el talud final, con una pendiente de 75°, con profundidades propuestas de 20 m en la parte baja del terreno y 40 m en la parte más alta del mismo, si las condiciones y características del terreno más profundo lo permiten, se podría seguir excavando a más profundidad para evitar impactar otras áreas.

Es importante mencionar que las actividades de desmonte y despalle se harán conforme las necesidades de extracción lo vayan requiriendo, para evitar dejar el suelo desprotegido por demasiado tiempo y disminuir el riesgo de erosión hídrica y eólica.

Podemos comentar que la secuencia para el aprovechamiento del banco de arcilla será bajo el método a cielo abierto y contempla las siguientes actividades:

- Exploración (adecuar y mejorar el camino existente)
- Excavación
- Extracción



- Carga
- Transporte

La etapa de exploración consistirá básicamente en la Rehabilitación (adecuar y mejorar) de los caminos de terracería los cuales permiten el acceso al banco de material.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

En la etapa de excavación y extracción (Aprovechamiento), de llegarse presentar superficies de suelo orgánico no compatibles con el aprovechamiento del banco, ésta (suelo orgánico) se removerá y se depositara de manera temporal en lugares específicos dentro del sitio del proyecto, con la finalidad de ocupar dicho material para llevar acabo las actividades de mitigación de impacto ambiental en la etapa de abandono del sitio.

Como se ha mencionado el producto final será la arcilla para emplearse en los revestimientos de caminos de terracería.

Se hace de suma importancia mencionar que por las actividades propias del proyecto, la naturaleza del mismo, y la composición (origen y estado físico) del banco, no será necesario el uso de explosivos

En general podemos comentar que se pretende llevar un aprovechamiento de manera sistemática en el sitio del proyecto misma que tendrá una superficie de aprovechamiento de 17-52-11.20 has, en los cuales se pretende extraer un volumen de 4,665,900.00 m<sup>3</sup> de arcilla, el banco tendrá una profundidad de 40 m.

### 2.2.1. Programa general de trabajo

Ver cuadro 3 del capítulo 1, en el que se proyecta realizar el aprovechamiento y extracción de material geológico (arcilla), en un periodo de 10 años en una superficie de 17-52-11.20, que de acuerdo al levantamiento topográfico el sitio cuenta con una extensión total de 20-00-000 ha perteneciente al predio denominado pozo colorado.

El proyecto para su desarrollo contempla las siguientes actividades:



## Etapa de preparación del sitio

### Actividad

Obtención de los permisos

Contratación de personal

Delimitación del polígono

Rescate y reubicación de las especies

Desmante y despalle

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

## Etapa de aprovechamiento

### Actividad

Contratación de personal

Excavación para el aprovechamiento

Carga y acarreo

Abandono del sitio

### 2.2.1.1. Etapa Preparación del sitio

Para esta etapa del proyecto, en el cuadro 3 del capítulo 1 se presenta el Programa general de trabajo, a continuación se describen las actividades contempladas para esta etapa del proyecto.

Antes de proceder a la realizar de cualquier actividad se llevará a cabo el rescate y transplante, de las especies de flora que aunque no se encuentren enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sean susceptibles de ser rescatados. Concluida esta etapa se procederá a la remoción de la vegetación existente de manera gradual para ir conformando el banco de extracción.

Las principales actividades asociadas a la preparación del sitio consisten en: delimitación del polígono (de ser necesario con postes y alambre de púas), rescate de la flora, remoción de la cobertura vegetal y disposición de la vegetación removida. De llegarse presentar superficies de suelo orgánico no compatibles con el aprovechamiento del banco, ésta (suelo orgánico) se removerá y se depositara de manera temporal en lugares específicos dentro del sitio del proyecto, con la finalidad



de ocupar dicho material para llevar acabo las actividades de mitigación de impacto ambiental en la etapa de abandono del sitio

Las actividades de remoción de la vegetación (desmonte y despalme) se harán conforme las necesidades de extracción lo vayan requiriendo, para evitar dejar el suelo desprotegido por demasiado tiempo y disminuir el riesgo de erosión hídrica y eólica.

**PARA CONSULTA AL**

Las actividades de rescate y reubicación de acuerdo a la vegetación a afectar, se proponen en el año 1º, 5º y el 9º.

**PÚBLICO**

#### 2.2.1.2. Etapa operación

Como se ha mencionado con anterioridad, por la naturaleza del proyecto, no se contempla o considera una etapa constructiva, por lo tanto, de la fase de preparación del sitio se pasará directamente a la etapa de operación (aprovechamiento) del banco, misma que tendrá un aprovechamiento de 10 años de acuerdo al volumen de extracción calculado

El aprovechamiento se realizará de forma gradual de acuerdo a la demanda en el mercado del producto ofertado misma que se pretende realizar en un periodo de 10 años

A continuación se describen las actividades necesarias para la etapa de operación (aprovechamiento) del proyecto en cuestión:

Excavación: con la utilización de un cargador frontal se llevara a cabo la excavación del banco para la obtención del material con las características ideales para la comercialización. Esta excavación iniciará en la parte inferior del predio para ir conformando el talud final, con una pendiente de 75°, con profundidades propuestas de 20 m en la parte baja del terreno y 40 m en la parte más alta del mismo, si las condiciones y características del terreno más profundo lo permiten, se podría seguir excavando a más profundidad para evitar impactar otras áreas. Es opta por el aprovechamiento tipo ascendente esto con la finalidad de hacer menos costosas las actividades propias del proyecto, de no generar una



contaminación del banco con la presencia de residuos y de conformar de la mejor manera el banco permitiendo así una extracción segura y más cómoda.

Adecuación del banco: Esta actividad consistirá en, eliminar la presencia de ramas, residuos no aprovechables y algún otro material extraño, mediante el uso de maquinaria, con la finalidad de conformar de la mejor manera el banco.

## PARA CONSULTA AL

Carga y transporte: Esta actividad consiste en la carga y transporte de la arcilla hacia el sitio donde será utilizados. Esta actividad se llevara a cabo utilizando: cargador frontal y camiones de volteo de 30 m<sup>3</sup> de capacidad. Será necesario utilizar lonas para cubrir el material y evitar con ello posible contaminación de partículas suspendidas o algún otro tipo de incidente por la pérdida de material durante el transporte

## PÚBLICO

*Ver anexo: 2.2.1.2. Memoria vol. de aprovechamiento*

### 2.2.1.3. Abandono del sitio

Como se ha mencionado se pretende llevar el aprovechamiento de un banco de material propiamente arcilla que de acuerdo a lo mencionado en secciones anteriores se tiene un vida útil de 10 años, con posible abandono del sitio al año 2027 después de haber realizado el aprovechamiento, para ello se pretende llevar el programa de abandono del sitio.

*Ver anexo: 2.2.1.3. Programa de abandono del sitio*

### 2.2.1.4. Estudios de campo y gabinete

Como parte de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, se recopiló la información técnica y se realizó la consulta en fuentes bibliográficas, por lo que se pudo obtener evidencias de la capacidad de generación de alteraciones por parte del proyecto y de igual manera, se conoció la capacidad de carga del ambiente del área donde se ubicará el proyecto.



#### 2.2.1.4.1. Inventario de la vegetación existente

La evaluación de los tipos de vegetación dentro del proyecto se realizó bajo en siguiente método:

Revisión de información: Se consultó el banco de información que maneja Reserva de la Biosfera de Maroon-Cuicatlan, se analizaron imágenes satelitales del sitio así como su ubicación.

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

Recorridos en el predio: Dicha actividad se llevó acabo para conocer el tipo de vegetación existente en el sitio además de su composición y estado, así como el uso de suelo en el predio y sus colindancias, por último se verificó la ruta de acceso

Levantamiento de muestreo: Finalmente se realizó el muestreo o levantamiento de sitios de muestreo, esta actividad se realizó en el mes de Febrero del 2017

De acuerdo a la carta de uso de suelo del INEGI (1995) y a los recorridos realizados en el predio; el tipo de vegetación que se le atribuye en la fracción de terreno donde se pretende ejecutar el proyecto y motivo del presente Estudio de Impacto Ambiental es: Matorral Rosetófilo, en el sitio del proyecto es una comunidad vegetal que muestra alteración en cuanto a su composición, con una pobre diversidad de especies, que está compuesta principalmente por estratos arbustivos y herbáceos, en poca cantidad el estrato arbóreo.

Para saber el tipo de especies existentes se planeó el inventario forestal, que conforme lo marca Romahn, C. (1994) la intensidad de muestreo en los inventarios forestales estará en función de: la finalidad del estudio, los recursos con los que se cuenta (financieros, humanos y materiales), así como la accesibilidad del terreno.

Tomando en consideración lo mencionado en el párrafo anterior, se diseñó un sistema de muestreo estratificado dirigido sobre la superficie total de aprovechamiento 17-52-11.20 has; los sitios se distribuyeron al azar trazando líneas de muestreo a lo largo y ancho del polígono implicado.



Los sitios de muestreos que fueron levantados representan una intensidad de muestreo global de 10% de la superficie que será utilizado exclusivamente para el aprovechamiento del material

Cuadro 13. Intensidad de muestreo

Tipo de vegetación	Uso de suelo	Superficie	Nº de sitios de 400 m <sup>2</sup> c/u	Superficie de muestreo (m <sup>2</sup> )	Intensidad de muestreo (%)
Matorral rosetófilo	Pastoreo	20,00-00	50	20,000.00	10.0%
	Total	20,00-00	50	20,000.00	

Tomando en consideración el tamaño de la superficie de afectación, la topografía del terreno, el tipo de vegetación así como la posibilidad de obtener una mayor cantidad de información, se realizaron cuadrantes de 20 x 20 m dando una superficie de muestreo del sitio de 400 m<sup>2</sup> y una superficie total muestreado de 02-00-00 que equivale al 10 % de la superficie total del proyecto.

En los sitios de muestro se tomaron los siguientes datos dasométricos:

- Altura de la especie
- Diámetro especies con diámetro mayor a 3 cm
- Diámetro de copa

A continuación se muestra las especies existentes en el sitio del proyecto, es de aclarar que en cada una de las parcelas solo se contabilizó el número plantas por cada una de las especies perenes que ahí se encontraron.



Cuadro 14. Vegetación existente en el Predio

No	Nombre común	Nombre científico
1	Nopal	<i>Opuntia pilifera</i>
2	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>
3	Magüey	<i>Agave asperrima</i>
4	Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>
5	Biznaga ganchuda	<i>Biznaga latispinus</i>
6	Zorrillo	<i>Ptelea trifoliata</i>
7	Uña de gato	<i>Uncaria tomentosa</i>
8	Chocón	<i>Calceolaria secundiflora</i>
9	Izote	<i>Yucca periculosa</i>
10	Tepozan	<i>Buddleja cordata</i>
11	Pirul	<i>Shinus molle</i>
12	Cucharilla	<i>Dasylyrion acrotiche</i>
13	Sotol o Nolina	<i>Nolina longifolia</i>
14	Biznaga	<i>Mammillaria haageana</i>
15	Biznaga lechuda	<i>Mamillaria carnea</i>

### 2.2.2. Preparación del sitio

En la presente sección describimos las técnicas a emplear para la realización de los trabajos de despalle y remoción de la vegetación (uso de maquinaria).

Cuadro 15. Actividades del proyecto para la preparación del sitio

Actividades	Clave	
Desmontes y despalles	A	X
Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	B	
Cortes	C	
Rellenos en zona terrestre	D1	
Rellenos en cuerpos de agua y zonas inundables	D2	
Dragados	E	
Desviación de cauces	F	
Otros	G1	

Antes de proceder a realizar cualquier actividad se llevará a cabo el rescate y transplante, de las especies de flora que aunque no se encuentren enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sean susceptibles de ser rescatados. Las actividades de rescate y reubicación de acuerdo a la vegetación a afectar, se proponen en el año



1º, 5º y el 9º del aprovechamiento, para lo cual se tiene contemplado emplear una cuadrilla con conocimientos técnicos en cuanto a esta actividad se refiere.

Concluida esta etapa se procederá a la remoción de la vegetación existente de manera gradual para ir conformando el banco de extracción.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Las principales actividades asociadas a la preparación del sitio consisten en: delimitación del polígono (de ser necesario con postes y alambre de púas), rescate de la flora, remoción de la cobertura vegetal (Desmonte y despalme) y disposición de la vegetación removida. De llegarse presentar superficies de suelo orgánico no compatibles con el aprovechamiento del banco, ésta (suelo orgánico) se removerá y se depositara de manera temporal en lugares específicos dentro del sitio del proyecto, con la finalidad de ocupar dicho material para llevar acabo las actividades de mitigación de impacto ambiental en la etapa de abandono del sitio

### Desmontes, despalmes

Las actividades de remoción de la vegetación (desmonte y despalme) se harán conforme las necesidades de extracción lo vayan requiriendo, para evitar dejar el suelo desprotegido por tiempo prolongados y disminuir el riesgo de erosión hídrica y eólica, se estima que en los tres primeros años descapotará una superficie de 03-00-00 ha/año, del año cuarto al año décimo un promedio anual de: 01-21-73.03 ha/año.

Esta etapa el objetivo primordial consiste en la eliminación de la vegetación, en todos sus estratos (arbustivos y/o herbáceos), además de los residuos no aprovechables y algún otro material extraño, mediante el uso de maquinaria, con la finalidad de conformar el banco

Exclusivamente en la superficie que se aprovechara (17-52-11.20 has) no existen especies vegetales o faunísticas que estén consideradas en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El impacto que se generará en esta etapa del proyecto, será la pérdida de la cobertura vegetal y del horizonte orgánico del suelo.



Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.

No aplica para esta ninguna de las etapas

Cortes

No aplica para esta ninguna de las etapas

Rellenos

No aplica para esta ninguna de las etapas

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

Dragados

No aplica para esta ninguna de las etapas

Desviación de cauces

No aplica para esta ninguna de las etapas

Otros

No aplica para esta ninguna de las etapas

#### 2.2.2.1. Construcción de obras mineras

Red de caminos de acceso

De acuerdo a la naturaleza del proyecto y al sitio seleccionado, se puede comentar que la única obra que se llevara a cabo será el mantenimiento de la vía de acceso al predio, toda vez que existe un camino de terracería que lleva el sitio. Se cuidara el ancho de curva o radios de curva así como el ancho del camino, no está por demás mencionar que la vía de acceso es de un solo carril, ésta no sufrirán cambio alguno mantendrá el mismo ancho, debido a que son utilizados como caminos de acceso a las parcelas agrícolas contiguas al sitio del proyecto

#### 2.2.2.2. Requerimiento de personal e insumos

##### 2.2.2.2.1. Personal para la etapa de preparación del sitio



A continuación se presenta a continuación un resumen del personal requerido para la etapa de preparación del sitio.

Cuadro 16. Personal requerido para la etapa de preparación del sitio

Personal	Actividad
1	Ingeniero supervisor
1	Operador de retroexcavadora
1	Operador camión volcvo de 30 m <sup>3</sup>
8	Reubicación y rescate de especies
8	Delimitación del predio

#### 2.2.2.2.2. Maquinaria y equipo para etapa de preparación del sitio

Se proporciona la relación de maquinaria y equipo que es utilizado en la etapa de preparación del sitio.

Cuadro 17. Maquinaria requerida para la etapa de preparación del sitio

Equipo	Etapas	Tiempo empleado	Hras trabajo	Decibeles emitido	Emisiones atmosfera	Combustible	Cantidad de combustible
Retroexcavadora 590-L	Pre. sitio	10 años d	2	1	1	Diesel	9.00 lt/hra

- 1. No definido por el momento
- 2. 8 horas continuas

#### 2.2.2.2.3. Consumo de agua en obra

Cuadro 18. Consumo de agua para la etapa de preparación del sitio

Etapas	Agua	Consumo ordinario		Consumo excepcional o periódico			
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Periodo	Duración
Preparación del sitio	Cruda						
	Tratada						
	Potable	1	Garrafrones de marca				

- 1. No definido por el momento
- 2. 8 horas continuas



### 2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

El proyecto tiene contemplado realizar el mantenimiento del camino de acceso existente.

Comentamos que por la naturaleza del proyecto no se tiene contemplado realizar obras y actividades provisionales tales como: campamentos, almacenes, talleres, oficinas, patios de servicio, comedores, instalaciones sanitarias, regaderas, obras de abastecimiento y almacenamiento de combustible y otros, etc. Por esta razón es importante destacar que todas las actividades que se necesitan para la realización del presente proyecto son encaminadas a que favorezcan la minimización o reducción de los impactos negativos al ambiente.

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

En el siguiente cuadro, se describe las obras y actividades provisionales que contempla el proyecto.

Cuadro 19. Obras y actividades provisionales y asociadas

Tipo de infraestructura	Información específica
<b>Construcción de caminos de acceso:</b> Ya existe solo se le dará el mantenimiento al camino de terracería que comunica con el predio	
Longitud Ancho del camino (corona) Características constructivas Materiales requeridos ¿Será de terracería? ¿Será asfaltado? Tiempo de vida Descripción de los laboratorios de control y análisis Tipo de laboratorio Análisis a realizar	
<b>Infraestructura e insumos requeridos:</b> No se requiere en este proyecto.	
Descripción de centros de telecomunicaciones y cómputo Ubicación Servicios que ofrecerán	
<b>Servicio médico y respuesta a emergencias:</b> No se requiere en este proyecto.	
Ubicación Servicios que ofrecerán Equipo con el que contará Médico Bomberos Atención a emergencias Descripción de las instalaciones	
Fármacos o antidotos para atender los envenenamientos o intoxicaciones por exposición a las sustancias empleadas en el proceso. No se deberá incluir información sobre los medicamentos, materiales de curación, limpieza y capacitación; sólo de los equipos solicitados y que sean relevantes	



<b>Almacenes, bodegas y talleres:</b> No se requiere en este proyecto	
Características constructivas	
Dimensiones	
Superficie requerida	
<b>Mecanismos para el control de derrames:</b> No se requiere en este proyecto.	
Productos químicos	
Combustibles	
Aceites	
Lubricantes	
Manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos:	
<b>Campamentos, Dormitorios, Comedores:</b> No se requiere en este proyecto.	
Características constructivas	<b>PARA CONSULTA AL PÚBLICO</b>
Dimensiones	
Superficie requerida	
Temporalidad	
<b>Instalaciones sanitarias:</b> Se arrendaran letrinas portátiles	
Sistemas de drenaje	
Destino de las aguas residuales	
¿Son instalaciones provisionales (letrinas portátiles) y/o permanentes?	
<b>Planta de tratamiento de efluentes:</b> No se requiere en este proyecto.	
Características del diseño y la construcción de la planta	
Flujos	
Capacidad	
Eficiencia	
Programa de mantenimiento	
Forma de manejo y disposición de los lodos residuales	
<b>Instalaciones para la generación, transformación y conducción de energía:</b> No se requiere en este proyecto.	
Características constructivas	
Técnicas	
Dimensiones	
Superficie requerida	
<b>Otras:</b> No aplica a este proyecto.	

Como se ha mencionado en apartados anteriores únicamente se realizarán trabajos de rehabilitación y mantenimiento del camino de terracería conformada por los caminos vecinales existentes, para realizar el aprovechamiento del banco de arcilla.

De requerirse se realizará el riego mediante pipas con agua evitando así la dispersión de polvo por el movimiento de la tierra y otras actividades.

#### 2.2.4. Etapa de operación y mantenimiento (aprovechamiento del banco)

##### 2.2.4.1. Tipo de servicio

El banco que se pretende establecer es con la finalidad de extraer material geológico propiamente arcilla, en el predio denominado pozo colorado, que cuenta con una superficie total de 20-00-00 has y que de acuerdo al levantamiento topográfico se tiene una extensión para el aprovechamiento del materia de 17-52-11.20 has, el área del proyecto se ubica al sur-oeste de la localidad de Palmar de Bravo en el Edo de Puebla,

la mayor porción del sitio cuenta con vegetación forestal, propiamente de zonas áridas (matorral rosetófilo), misma que ha sufrido cambios en cuanto a su composición debido a las actividades del hombre, por la naturaleza del proyecto y las actividades que se pretenden llevar cabo se hace necesario contar con la autorización en Materia de Impacto Ambiental.

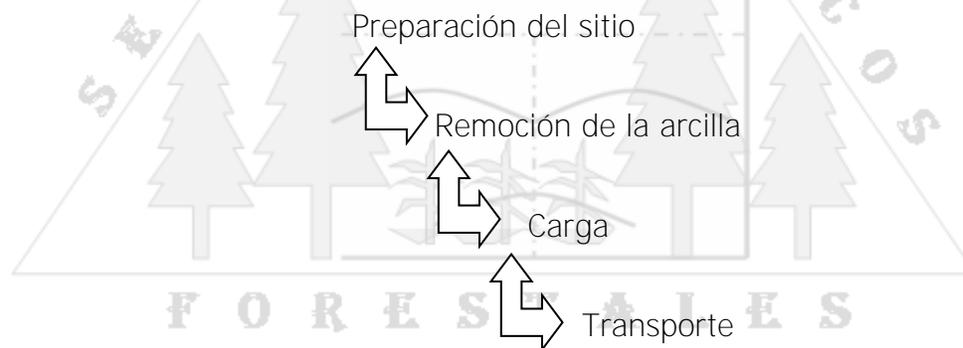
El aprovechamiento del banco de arcilla se realizará siguiendo los procedimientos correspondientes a la minería de cielo abierto, por ser este el único medio posible para obtener y manejar los materiales con las características requeridas.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

El desarrollo y composición del banco implicará el retiro de la cobertura vegetal y en algunas partes el suelo orgánico, en ambos casos, el espesor del material de desecho a ser retirado antes de obtener en material (arcilla) será variable.

### 2.2.4.2. Diagrama de Flujo del Proceso Productivo

El aprovechamiento del banco de material, se llevará a cabo bajo el siguiente método productivo:



### 2.2.4.3. Método de aprovechamiento

A continuación se expone la descripción de las principales actividades operacionales que se realizará para llevar a cabo el aprovechamiento del banco de arcilla:

Método de extracción: Se plantea utilizar un método minero que consiste en el aprovechamiento en forma de terrazas, básicamente horizontales (cielo abierto ascendente)



Este método favorece en los cortes del cerro y al personal que laborara en la extracción del material ya que no se correrán riesgos de desprendimiento del talud.

Para las condiciones de diseño de explotación se consideraron los siguientes parámetros.

## PARA CONSULTA AL

## PÚBLICO

Condiciones Geométricas (Ubicación). El banco se encuentra en un cerro el cual por sus características topográficas y geomecánicas (tipo y tamaño del mineral) permite la extracción del material por medio de terrazas ascendentes.

Altura de la Terraza. Considerando la potencialidad de la cobertura de la capa mineral, la altura se va a regir por la distancia entre la superficie y el piso o muro del yacimiento.

Anchura de la terraza (m). Se deberá de guardar la distancia mínima para poder realizar las operaciones unitarias simultáneamente, por lo tanto conformación de las terrazas deberá de cumplir al menos con los siguientes requerimientos:

- Espacio de carga: 5
- Espacio para transporte: 4
- Espacio de seguridad: 4
- Anchura de tajo: 13

Angulo o cara de la Terraza. Se cuidará de mantener el talud ligeramente inclinado, buscando aproximarse siempre al ángulo de reposo:

Angulo de reposo: 75°

Dentro de los impactos más importantes se encuentra la degradación del terreno, debido a que la explotación modificará la forma actual del terreno, por esta razón se tiene contemplado reforestar en áreas de terrazas al realizar el abandono del sitio.



#### 2.2.4.4. Recursos naturales del área que serán aprovechados

Como se ha mencionado el proyecto consiste en el aprovechamiento de un banco de arcilla, por lo cual se pretende llevar a cabo el cambio de uso de suelo de forestal a banco de extracción de arcilla en una superficie de 17-52-11.20 has, que de acuerdo al levantamiento topográfico el sitio cuenta con una extensión total de 20-00-00 has (200,000.00m<sup>2</sup>) perteneciente al predio denominado pozo colorado, misma que se ubica en el sur-oeste de la comunidad Palmar de Bravo en el Edo de Puebla.

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

El aprovechamiento se realizará mediante el método de terrazas, se extraerá arcilla con el fin de que puedan ser utilizados como balastro en brechas o caminos de terracería para su mantenimiento y buen estado.

#### 2.2.4.5. Producto final

El producto final es el mineral denominado como arcilla el cual tendrá una producción total de = 4,665,900.00 m<sup>3</sup>.

#### 2.2.4.6. Almacenamiento

Para este proyecto no se tiene contemplado esta actividad, ya que el material conforme se vaya requiriendo en el mercado de igual manera se estará realizando el aprovechamiento del banco.

#### 2.2.4.7. Requerimiento de personal e insumos

##### 2.2.4.7.1. Personal para la etapa de aprovechamiento

Se presenta a continuación un resumen del personal requerido para la etapa de preparación del sitio.



Cuadro 20. Personal requerido para la etapa aprovechamiento

Personal	Actividad
1	Ingeniero supervisor
1	Operador de retroexcavadora
1	Operador camión volteo de 30 m <sup>3</sup>
4	Reubicación y rescate de especies

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

2.2.4.7.2. Maquinaria y equipo para la etapa de aprovechamiento

En el siguiente cuadro se enumera la maquinaria y equipo que será utilizado en la etapa de operación y aprovechamiento del banco.

Cuadro 21. Maquinaria requerida para la etapa de aprovechamiento

Equipo	Etapa	Tiempo empleado	Hras trabajo	Decibeles emitido	Emisiones atmosfera	Combustible	Cantidad de combustible
Retroexcavadora 590-L	Operación	10 años	2	1	1	Diesel	9.00 lt/hra
Camión volteo 30 m <sup>3</sup>	Operación	10 años	2	1	1	Diesel	2.5 km/lt
Vehículo particular	Operación	10 años	2	1	1	Diesel	2.5 km/lt

1. No definido por el momento  
2. 8 horas continuas

### 2.2.4.7.3. Consumo de agua en la etapa de aprovechamiento

Cuadro 22. Consumo de agua para la etapa de aprovechamiento

Etapa	Agua	Consumo ordinario		Consumo excepcional o periódico			
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Periodo	Duración
Operación	Cruda						
	Tratada						
	Potable	1	Garrafones de marca				

1. No definido por el momento  
2. 8 horas continuas



#### 2.2.4.8. Energía y consumibles

No se contempla almacenar combustibles en el área de conformación de banco ya que solo se operara dependiendo de la demanda del material en el mercado o las necesidades de algún cliente en específico.

No se contempla la instalación de fuentes de energía, esto debido a que no se requiere y los combustibles serán suministrados por las estaciones ya establecidas en la comunidad.

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

#### 2.2.4.9. Tecnologías que se utilizarán en especial las que tengan relación directa con la emisión a la atmósfera y control de ruidos

Las tecnologías que se emplearan para el control de las emisiones atmosféricas y el control de ruido serán las que aplican los Gobiernos Estatal y Federal en el control de la contaminación de vehículos automotores (Centros de verificación Vehicular).

#### 2.2.4.10. Tipos de reparaciones a sistemas y equipos

No aplica, debido a que en el predio no se tiene permitido realizar las reparaciones y/o mantenimiento a la maquinaria y a los vehículos de transporte. Lo anterior en virtud de que el mantenimiento de la maquinaria, se realizara en talleres especializados, instalados en la comunidad cercana al sitio del proyecto.

#### 2.2.4.11. Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas

Dado que se pretende llevar acabo el aprovechamiento del banco de material de arcilla, se tiene contemplado utilizar las siguientes sustancias propias para el proyecto:



Cuadro 23. Sustancias peligrosas

<b>Nombre comercial</b>	<b>Gasolina PEMEX Magna o PEMEX Premium</b>					
<b>Nombre técnico</b>	Gasolina					
<b>CAS<sup>1</sup></b>	8006-61-9					
<b>Estado físico</b>	Líquido					
<b>Características CRETIB<sup>2</sup></b>	<b>C</b>	<b>R</b>	<b>E</b>	<b>T</b>	<b>I</b>	<b>B</b>
				X	X	
<b>IDLH<sup>3</sup></b>	No se ha establecido					
<b>TLV<sup>4</sup></b>	300 ppm.					

<b>Nombre comercial</b>	<b>PEMEX Diesel</b>					
<b>Nombre técnico</b>	PEMEX Diesel					
<b>CAS<sup>1</sup></b>	68476-30-2					
<b>Estado físico</b>	Líquido					
<b>Características CRETIB<sup>2</sup></b>	<b>C</b>	<b>R</b>	<b>E</b>	<b>T</b>	<b>I</b>	<b>B</b>
					X	
<b>IDLH<sup>3</sup></b>	No se ha establecido					
<b>TLV<sup>4</sup></b>	No se ha establecido					

<sup>1</sup>CAS: Chemical Abstract Service.

<sup>2</sup>CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico - infeccioso.

Si se emplean sustancias tóxicas se deberá llenar la tabla E.

<sup>3</sup>IDLH: Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous for Life or Health).

<sup>4</sup>TLV: Valor límite de umbral (Threshold Limit Value).

Cuadro 24. Sustancias tóxicas

<b>Nombre comercial</b>	<b>Gasolinas PEMEX Magna y PEMEX Premium</b>			
<b>Nombre técnico</b>	Gasolina			
<b>CAS<sup>1</sup></b>	8006-61-9			
	Aire	Agua	Sedimento	Suelo
<b>Persistencia</b>	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado
<b>Bioacumulación (FBC<sup>2</sup>)</b>	<b>Org. Ac.<sup>4</sup></b>		<b>Org. Terr.<sup>5</sup></b>	
	No reportado		No reportado	
<b>Toxicidad</b>	<b>Org. Ac.<sup>4</sup></b>		<b>Org. Terr.<sup>5</sup></b>	
<b>Aguda</b>	No reportado		No reportado	
<b>Crónica</b>	No reportado		No reportado	
<b>Log Kow<sup>3</sup></b>	No reportado			



Nombre comercial	<b>PEMEX Diesel</b>			
Nombre técnico	PEMEX Diesel			
CAS <sup>1</sup>	68476-30-2			
	Aire	Agua	Sedimento	Suelo
Persistencia	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado
Bioacumulación (FBC <sup>2</sup> )	No reportado		Org. Ac. <sup>4</sup>	Org. Terr. <sup>5</sup>
Toxicidad	No reportado		Org. Ac. <sup>4</sup>	Org. Terr. <sup>5</sup>
Aguda	No reportado			No reportado
Crónica	No reportado			No reportado
Log Kow <sup>3</sup>	No reportado			

CL<sub>50</sub> en mg/l o en mg/m<sup>3</sup>

DL<sub>50</sub> en mg/kg

<sup>1</sup>.CAS: Chemical Abstract Service.

<sup>2</sup>.FBC: Factor de Bioacumulación

<sup>3</sup>Low Kow: Coeficiente de partición octanol/agua

<sup>4</sup>.Org. Ac.: Organismos acuáticos

<sup>5</sup>.Org. Terr.: Organismos terrestres

Mencionamos que para la etapa de operación (Aprovechamiento y extracción) la carga de combustible y lubricante a la maquinaria, se realizara en estaciones de servicio especializados, dicha actividad será responsabilidad de la promovente.

#### 2.2.4.12. Control de malezas o fauna nociva

No se realizarán actividades de control de fauna nociva, ya que por el tipo de obra, la fauna de este lugar no causará efectos negativos durante su aprovechamiento y extracción.

#### 2.2.4.13. Programa de mantenimiento

Debido a que el proceso de aprovechamiento del material, consiste en la remoción (afloje), carga y transporte, no requiere de otras materia primas, insumos, almacenamiento, etc; los residuos serán mínimos y son de naturaleza orgánica principalmente (pequeñas ramas y troncos) las que serán donadas a los pobladores para que la utilicen como combustible (leña), no habrá descarga de aguas ni lodos



residuales, las emisiones atmosféricas serán de partículas finas y su afectación será puntual y poco significativo.

No existe un programa de mantenimiento dirigido por la promovente, debido a las actividades propias del proyecto.

2.2.4.14. Descripción de obras asociadas al proyecto

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

De acuerdo a las dimensiones y características del proyecto no habrá obras asociadas para la ejecución del mismo. Toda vez que las actividades son inherentes a la superficie del proyecto.

Solo se instalara un sanitario portátil.

El acceso se efectuará por los caminos de terracería existentes

2.2.5. Utilización de explosivos

No aplica en virtud de que no se tiene contemplado el uso de explosivos.

2.2.6. Etapa de abandono del sitio (post-operación)

Se tiene contemplado realizar el abandono del sitio después de concluida la extracción total del volumen programado. Será necesario elaborar y ejecutar un programa de restauración del sitio, posterior a las actividades de aprovechamiento.

El objetivo de la recuperación ambiental es la implementación de prácticas de manejo para lograr una condición cercana a la natural, que es el punto más importante en el enfoque de los trabajos de recuperación del paisaje, los cuales son la base para la evaluación futura del éxito de las actividades que se implementen. Por ello el proceso de sucesión vegetal en este entorno jugará un papel importante, porque las prácticas de manejo que se proponen en el programa de abandono tienen como objetivo acelerar este proceso natural para lograr la recuperación de las funciones ambientales más importantes del predio.



Como segundo objetivo se tiene mejorar las principales funciones ambientales del predio: Hidrológicas, Hábitat para flora y fauna silvestre y el Paisaje, en el cual se tendrá un impacto indirecto positivo debido a que las actividades de reforestación favorecen el proceso hidrológico y al mismo tiempo mejorar el hábitat para la fauna silvestre.

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

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

Durante las etapas de preparación y aprovechamiento del banco, se generaran diversos residuos las cuales se clasificaran en las secciones siguientes, de acuerdo a la etapa del proyecto y su origen.

2.2.7.1. Etapa de preparación del sitio

2.2.7.1.1. Clasificación

Con el fin de facilitar para fines de esta Manifestación de impacto Ambiental, los residuos que se generaran en la etapa de preparación del predio, se clasificaran de la siguiente manera: Peligrosos y no peligrosos.

2.2.7.1.1.1. Generación de residuos peligrosos

Aceite y grasa usada

Es de aclararse que la reparación de alguna falla mecánica y/o mantenimiento de la maquinaria y equipo se realizará en talleres especializados para dicha actividad contratados por la promoverte, por lo que en este apartado solo se hace mención de la generación de este residuo peligro. Pero lo que compete al dueño del establecimiento (taller mecánico) donde se le dará el mantenimiento a la maquinaria y equipo la disposición final de la misma (aceite y grasa usada).



## 2.2.7.1.1.2. Generación de residuos no peligrosos

### Residuos sólidos

Residuos vegetales: Es el resultante de la limpieza (desmonte y despalme) del predio para realizar las actividades de aprovechamiento y extracción de la arcilla. Estas se dispondrán dentro del proyecto de manera temporal para su uso posterior y de las especies que se pueden ocupar como combustible (leña) se donará a los pobladores.

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

Residuos domésticos: Correspondientes a los desechos de comida y envolturas de alimentos o envases de bebidas de los trabajadores se estima que se generará una cantidad de 5 kg/mes, estos residuos se depositarán en tambos de plástico ubicados de manera estratégica dentro del sitio del proyecto, para que sean periódicamente dispuestos en el relleno sanitario de la localidad, con transporte propiedad de la promovente.

Mencionamos que el manejo de residuos domésticos se realizara de acuerdo al siguiente procedimiento:

Tipo de residuos: Papel, cartón, plásticos como bolsas, envases, residuos orgánicos como frutas, galletas, etc.

Recolección: Se recolectaran en bolsas de plástico hasta el nivel que permita hacer un nudo a la misma sin que se rompa.

Almacenamiento: Se almacenarán en tambos de plástico ubicados de manera estratégica dentro del sitio del proyecto, el material recolectado se depositará temporalmente en contenedores señalados con el nombre de "Residuos Domésticos"

Transporte: Serán llevados al relleno sanitario que se encuentra en el municipio, con transporte propiedad de la promovente.

### Aguas residuales

Se contratarán empresas arrendadoras de baños portátiles, para uso del personal que labore durante la etapa de preparación del sitio y operación, por lo que dichas empresas



serán las encargadas del buen funcionamiento del mismo, se estima que se empleará un sanitario por cada 15 personas, por lo que solo se arrendará un sanitario portátil.

### Emisiones atmosféricas

Al llevar a cabo las labores relativas a la preparación del terreno se emitirá a la atmósfera cierta cantidad de polvo, que prácticamente permanecerá por el tiempo en que se esté efectuando el movimiento de tierras, por lo que se espera que el radio de afectación no rebase los 50 m en torno a la maquinaria en operación y de la misma forma se espera que la altura de las partículas no sea mayor a los 15 m, dado que tales labores se realizarán de manera eventual.

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

Otra fuente de emisión de partículas contaminantes son las que normalmente arrojan los vehículos, por lo cual antes de iniciar las actividades en la etapa de preparación, se cuidará que los vehículos automotores estén verificados con el propósito de que las emisiones que por esta actividad se produzcan, permanezcan dentro de los límites aceptados por la norma respectiva. En general se estima que se requiere cambios de aceite cada 5000 km de uso o cada 3 meses.

#### 2.2.7.2. Etapa de operación (Aprovechamiento)

##### 2.2.7.2.1. Clasificación

Con el fin de facilitar para fines de esta Manifestación de Impacto Ambiental, los residuos que se generaran en la etapa de preparación operación, se clasificaran de la siguiente manera: Peligrosos y no peligrosos

##### 2.2.7.2.1.1. Residuos peligrosos

#### Aceite y grasa usada

Es de aclararse que la reparación de alguna falla mecánica y/o mantenimiento de la maquinaria y equipo se realizará en talleres especializados para dicha actividad contratados por la promoverte, por lo que en este apartado solo se hace mención de



la generación de este residuo peligro. Pero lo que compete al dueño del establecimiento (taller mecánico) donde se le dará el mantenimiento a la maquinaria y equipo la disposición final de la misma (aceite y grasa usada).

Se evitara en todo momento el derrame de hidrocarburo (diesel, aceites y grasas) en el sitio del proyecto, de presentarse dicho incidente el producto que se pueda recuperar se depositaran de manera temporal en contenedores para su uso inmediato.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

De ocurrir algún derrame accidental en el suelo dentro del sitio del proyecto, se contara con un tambo lleno de arena, misma que se aplicara en el sitio del derrame, posteriormente dicha arena contaminada se depositara de manera temporal en contenedores sellados y subsiguientemente se trasladaran por alguna empresa transportadora y recicladora de estos residuos autorizada por la SEMARNAT para ser llevados a los confinamientos controlados y autorizados también por la SEMARNAT.

Mencionamos nuevamente que los trabajos de mantenimiento de la maquinaria y equipo se realizarán en instalaciones especializadas para dicha actividad.

### 2.2.7.2.1.2. Generación de residuos no peligrosos

Residuos domésticos: Correspondientes a los desechos de comida y envolturas de alimentos o envases de bebidas de los trabajadores se estima que se generará una cantidad de 5 kg/mes, estos residuos se recolectarán en bolsas de plástico y serán depositados en tambos de plástico ubicados de manera estratégica dentro del sitio del proyecto, para que sean periódicamente dispuestos en el tiradero de basura (relleno sanitario) de la localidad, con transporte propiedad de la promovente.

Mencionamos que el manejo de residuos domésticos se realizara de acuerdo al siguiente procedimiento:

Tipo de residuos: Papel, cartón, plásticos como bolsas, envases, residuos orgánicos como frutas, galletas, etc.

Recolección: Se recolectaran en bolsas de plástico hasta el nivel que permita hacer un nudo a la misma sin que se rompa.



Almacenamiento: Se almacenarán en tambos de plástico ubicados de manera estratégica dentro del sitio del proyecto, el material recolectado se depositará temporalmente en contenedores señalados con el nombre de "Residuos Domésticos"

Transporte: Serán llevados al relleno sanitario que se encuentra en el municipio, con transporte propiedad de la promovente.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Se contarán con empresas arrendadoras de baños portátiles, para uso del personal que labore durante la etapa de preparación del sitio y operación, por lo que dichas empresas serán las encargadas del buen funcionamiento del mismo, se estima que se empleará un sanitario por cada 15 personas, por lo que solo se arrendará un sanitario portátil.

### Emisiones atmosféricas

Al llevar a cabo las labores de aprovechamiento del banco de arcilla, se emitirá a la atmósfera cierta cantidad de polvo, que prácticamente permanecerá por el tiempo en que se esté efectuando el movimiento de tierras, por lo que se espera que el radio de afectación no rebase los 50 m en torno a la maquinaria en operación y de la misma forma se espera que la altura de las partículas no sea mayor a los 15 m, dado que tales labores aprovechamiento y carga del material se realizarán de manera eventual.

Otra fuente de emisión de partículas contaminantes son las que normalmente arrojan los vehículos, por lo cual antes de iniciar las actividades en la etapa de preparación y aprovechamiento, se cuidará que los vehículos automotores estén verificados con el propósito de que las emisiones que por esta actividad se produzcan, permanezcan dentro de los límites aceptados por la norma respectiva. En general se estima que se requiere cambios de aceite cada 5000 km de uso o cada 3 meses.

Las emisiones a la atmósfera que se generen en esta etapa del presente proyecto, se espera no rebasarán los niveles máximos permisibles para fuentes móviles y fijas.



## Contaminación por ruido y vibraciones

Los niveles de ruido y vibraciones que se generan en este proyecto, no rebasarán los niveles máximos permisibles permitidos.

### 2.2.7.3. Abandono del sitio

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

#### 2.2.7.3.1. Clasificación

Con el fin de facilitar para fines de esta Manifestación de impacto Ambiental, los residuos que se generaran en la etapa de abandono del sitio, se clasificaran de la siguiente manera: No peligrosos

#### 2.2.7.3.1.1. Residuos no peligrosos

Residuos domésticos: Correspondientes a los desechos de comida y envolturas de alimentos o envases de bebidas de los trabajadores se estima que se generará una cantidad de 5 kg/mes, estos residuos se depositarán tambos de plástico ubicados de manera estratégica dentro del sitio del proyecto, para que sean periódicamente dispuestos en el relleno sanitario de la localidad, con transporte propiedad de la promovente.

Mencionamos que el manejo de residuos domésticos se realizara de acuerdo al siguiente procedimiento:

Tipo de residuos: Papel, cartón, plásticos como bolsas, envases, residuos orgánicos como frutas, galletas, etc.

Recolección: Se recolectaran en bolsas de plástico hasta el nivel que permita hacer un nudo a la misma sin que se rompa.

Almacenamiento: Se almacenarán en tambos de plástico ubicados de manera estratégica dentro del sitio del proyecto, el material recolectado se depositará temporalmente en contenedores señalados con el nombre de "Residuos Domésticos"

Transporte: Serán llevados al relleno sanitario que se encuentra en el municipio, con transporte propiedad de la promovente.



## 2.2.8. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

En esta descripción, se incluye los tres niveles mencionados con anterioridad etapa de preparación del Sitio, etapa de construcción, Operación y Mantenimiento.

# PARA CONSULTA AL PÚBLICO

### 2.2.8.1. Preparación de sitio

Dentro del cuadro siguiente, se presenta en forma concentrada el manejo de residuos que se realizará en la etapa de preparación del sitio, a fin de mitigar los impactos ambientales.

Cuadro 25: Manejo de residuos generados en la etapa de preparación del sitio

Clasificación	Tipo de residuo	Tipo de almacenamiento	Tiempo de almacenamiento	Disposición
No peligrosos	Residuos vegetales	Acumulación en sitios específicos	La cantidad que se genere será poco significativa. Se pretende que sea diariamente la disposición final del residuo	Se picaran y dispersarán en las áreas de conservación del proyecto. Las pocas especies que alcancen un tamaño adecuado para ser utilizados como combustible (leña) estas serán donados a los pobladores
	Basura	Colecta en bolsas de plástico Deposito en tambos de plástico	Temporal (en los días que se trabajará)	Se trasladará al relleno sanitario de la localidad con transporte propiedad de la promotora
	Aguas residuales	Sanitarios ecológicos portátiles	Dependerá de la cantidad de desecho que se genere. Se pretende que la disposición final de las mismas sea quincenalmente.	La empresa arrendadora se encargará del desazolve, limpieza y mantenimiento del mismo
Peligroso	Hidrocarburos (aceite, grasa y otros)			La empresa donde se realice el mantenimiento de la maquinaria y equipo serán las encargadas de la disposición final del residuo

### 2.2.8.2. Etapa de operación

A continuación se presenta el manejo y la disposición adecuada de los residuos en la etapa de operación

Cuadro 26: Manejo de residuos generados en la etapa de operación

<b>PARA CONSULTA AL PÚBLICO</b>				
Clasificación	Tipo de residuo	Tipo de almacenamiento	Tiempo de almacenamiento	Disposición
No peligrosos	Basura	Bolsas de plástico o costales de rafia, ubicados en sitios estratégicos	Temporal (en los días que se trabajará)	Se trasladará al relleno sanitario de la localidad con transporte propiedad de la promovente
	Aguas residuales	Sanitarios ecológicos portátiles	Dependerá de la cantidad de desecho que se genere. Se pretende que la disposición final de las mismas sea quincenalmente.	La empresa arrendadora se encargara del desazolve, limpieza y mantenimiento del mismo
Peligrosos	Hidrocarburos (aceite, grasa y otros)			La empresa donde se realice el mantenimiento de la maquinaria y equipo serán las encargadas de la disposición final del residuo

### 2.2.9. Infraestructura para la minimización de residuos

Infraestructura necesaria minimizar los residuos a generar durante las diferentes etapas del proyecto

Cuadro 27. Infraestructura necesaria minimizar los residuos a generar en la diferentes etapas del proyecto

Residuos	Tipo	Infraestructura
Orgánicos	Residuo Vegetal	Dispersión en áreas aledañas para su reincorporación al suelo.
	Desperdicios de comida	Disposición en bolsas de plástico y traslado a las áreas de disposición (relleno sanitario).
	Fecales	Uso de letrinas ecológicas
Inorgánicos	Materiales plásticos	Disposición en contenedores y traslado a las áreas de disposición.
Pétreos	No aplica	
Otros **	Polvos	Riego mediante pipas
	Humos a la atmósfera	Mantenimiento vehicular en talleres y centros de verificación vehicular del Gobierno Estatal



Ruidos

Mantenimiento vehicular en talleres y centros de  
verificación vehicular del Gobierno Estatal

\*\* Solo se realizan actividades para su control.

#### 2.2.10. Otras fuentes de daños

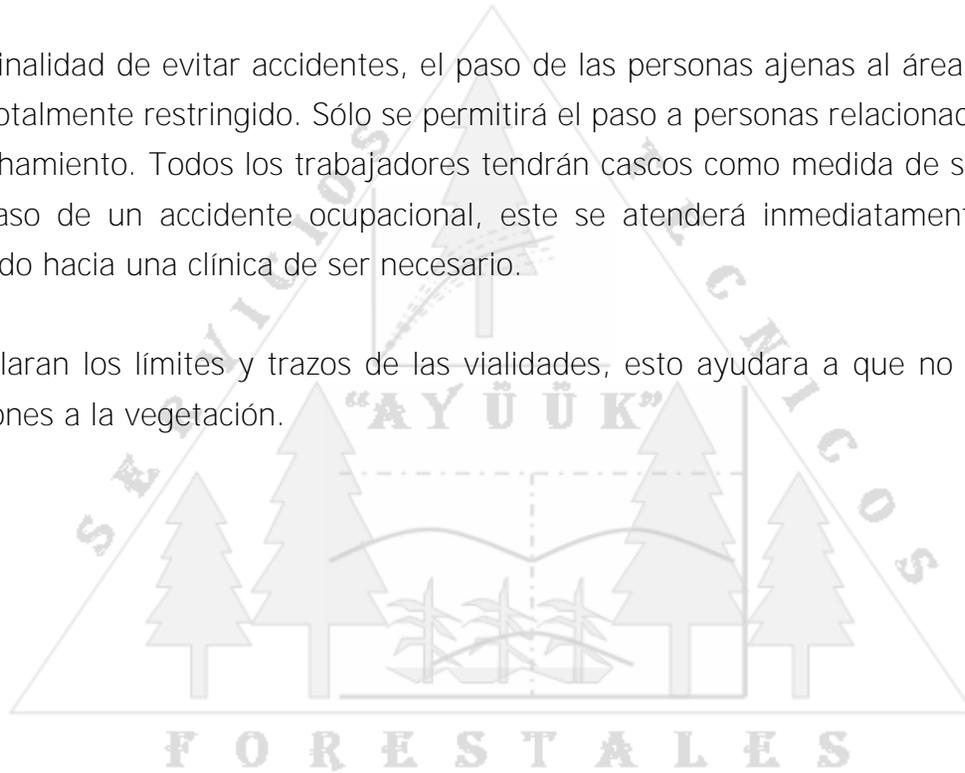
No se tiene contemplado otras fuentes de daño, debido a que se trata de una obra nueva.

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

Por el diseño y conformación del banco no se prevén derrumbes.

Con la finalidad de evitar accidentes, el paso de las personas ajenas al área proyecto estará totalmente restringido. Sólo se permitirá el paso a personas relacionadas con el aprovechamiento. Todos los trabajadores tendrán cascos como medida de seguridad, en el caso de un accidente ocupacional, este se atenderá inmediatamente y será trasladado hacia una clínica de ser necesario.

Se señalarán los límites y trazos de las vialidades, esto ayudara a que no se hagan alteraciones a la vegetación.





3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

El presente proyecto plantea el aprovechamiento y extracción de un banco de arcilla, ubicado en la comunidad de Palmar de Bravo a través de la **"Unión de colonos 2ª fracción del Rancho San Antonio Pozo Colorado Palmar de Bravo" Asociación Civil**, dado las características del proyecto, se identifican y analizan los diferentes instrumentos jurídicos en materia ambiental que regulan la actividad, para garantizar que el desarrollo del proyecto se realice de acuerdo a lo establecido en los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes en dicha materia.

### 3.1. Ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental

#### 3.1.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio

No existe un Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio para este Municipio, por lo que se analizó la documentación manejada por la SEMARNAT para el proceso de planeación nacional, con la que evalúan y programan el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger al ambiente, que se resume en las publicaciones en materia de *ordenamiento ecológico general del territorio*, destacando que a esta región la asignan las siguientes calificaciones

- Calidad ecológica de los recursos naturales: BAJA
- Presión de la población y de las actividades productivas: MEDIA
- Niveles de estabilidad ambiental; INESTABLE
- Niveles de fragilidad sobre el territorio: ALTO
- BAJA PRODUCCIÓN FORESTAL CON BAJA INFRAESTRUCTURA E INSUMOS.

Utilizando los factores de ponderación para establecer las políticas territoriales del sector ambiental para el ordenamiento ecológico, y considerando que se le calificó con niveles de fragilidad altos, así como calidad ecológica de los recursos naturales baja,



esta región cae en la POLÍTICA DE RESTAURACIÓN, que implica la recuperación de terrenos degradados.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Se somete a evaluación es esta MIA-P ante la SEMARNAT debido a que dentro de las medidas de mitigación se contempla la restauración del sitio del proyecto en la etapa de abandono del sitio, así como la ejecución de los programas de reforestación y reubicación y rescate de especies.

### 3.1.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatal

El Plan Estatal de Desarrollo, es un documento que expresa la realidad política, económica y social del estado de Puebla. Constituye una estrategia operativa que señala el rumbo que habrá de seguir para alcanzar un desarrollo socioeconómico más equitativo.

En el Plan Estatal de Desarrollo, el Gobierno del Estado se compromete a fortalecer el Plan Estatal de Ordenamiento Territorial y Ecológico para determinar el desarrollo de los centros de población de manera ordenada, segura y sustentable.

También, se compromete a concretar la coordinación entre los municipios y el gobierno del estado que conforman las diferentes regiones, para la elaboración de los planes y programas de ordenamiento territorial y ecológico, en el ámbito regional y municipal.

En el Plan Estatal de Desarrollo, se puede apreciar una visión a futuro a corto, mediano y largo plazo, una perspectiva de la profunda realidad Poblana, y que se proyecta al ámbito regional y nacional, buscando un mejor posicionamiento del estado en la escala de las entidades federativas.

El Plan Estatal de Desarrollo plantea un modelo de gobierno y gestión pública, que se manifiesta en tres vertientes fundamentales:

- Contiene los valores jurídicos y administrativos fundamentales encaminados en un gobierno de nueva generación.



- o Plantea una enérgica política social para impulsar positivamente los indicadores del desarrollo humano y social en todo el estado, y de manera primordial en las zonas más deprimidas.
- o Destaca el papel promotor del gobierno dirigiendo sus esfuerzos organizacionales y de inversión a la estimulación de las diversas iniciativas privadas y públicas, concebidas como el motor del crecimiento económico.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

En materia económica, se impulsarán los programas que promuevan el desarrollo agropecuario, así como la multiplicación y el crecimiento de las unidades productivas en las distintas ramas de la industria y los servicios. Se impulsará una economía estatal que, con una adecuada vinculación con la economía nacional e internacional, tenga opciones de crecimiento, redistribución del ingreso, y genere desarrollo social y bienestar para los poblanos.

En el aspecto socioeconómico, la prioridad es la creación de empleos como fuente de progreso material permanente de la población. Se requiere incrementar la productividad y la competitividad en el campo, en las fábricas, en los comercios, en las escuelas, en los centros de atención médica y comunitaria.

La visión que contempla el Plan Estatal de Desarrollo es la de fortalecer la estructura productiva industrial, al crear condiciones adecuadas para atraer nuevas inversiones, sentando las bases para la integración de cadenas productivas y nuevos agrupamientos económicos, en un marco de competitividad basado en la productividad por empresa. Grado de concordancia del proyecto.

Es necesario hacer mención para éste proyecto en particular lo siguiente:

- o Que se describe el Plan Estatal de Desarrollo y no los Planes o Programas sectoriales o locales (Plan Municipal, Programa Parcial o de Centro de Población) debido a que el municipio involucrado no cuenta con dichos instrumentos normativos que dictaminen el desarrollo urbano de su territorio.
- o Aunque existe un control por parte de las autoridades municipales en cuanto a la regulación de usos y destinos del municipio, se ha presentado un



crecimiento que es enmarcado por las políticas de desarrollo de la región, procurando principalmente la conservación de los recursos naturales, siempre bajo el marco del desarrollo sustentable.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

- o El desarrollo del proyecto, se realiza en el marco de los instrumentos de planeación que ordenan los lineamientos correspondientes tanto a Nivel Federal así como del Estado de Puebla y el Municipio de Palmar de Bravo, haciendo la vinculación integral con cada uno de los ordenamientos jurídicos aplicables en la materia, para lo cual se cumple con la regulación en materia de uso de suelo.

### 3.1.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano del Centro de Población.

El Municipio involucrado no cuenta con dichos instrumentos normativos que dictaminen el Desarrollo Urbano de su territorio, por lo que solo se hace mención del Plan Estatal de Desarrollo y demás normas y leyes aplicable.

### 3.1.4. Normas Oficiales Mexicanas

Normas Oficiales Mexicanas involucradas en el proceso para la elaboración y ejecución del proyecto

Cuadro 28: Normas Oficiales Mexicanas involucradas en el proceso

En materia de atmósfera emisiones de fuentes móviles	
Norma	Regulación
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio, aprovechamiento y extracción, se utilizaran vehículos para carga y transporte del material, se pondrá énfasis en que dichos vehiculos reúnan las características de esta norma, es decir que cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno Estatal o la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, tal manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.



**En materia de residuos peligrosos**

Norma	Regulación
NOM-052-SEMARNAT-1993	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que existen en un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Es de aclararse que el arreglo de alguna falla mecánica y/o mantenimiento de la maquinaria y equipo en etapa de preparación del sitio, aprovechamiento y extracción, se realizará en talleres especializados para dicha actividad contratados por el promoverte, pero lo que compete al dueño del establecimiento (taller mecánico) donde se le dará el mantenimiento a la maquinaria y equipo la disposición final de la misma (aceite y grasa usada).

De ocurrir algún derrame accidental en el suelo dentro del sitio del proyecto, se contara con un tambo lleno de arena, misma que se aplicara en el sitio del derrame, posteriormente dicha arena contaminada se depositara de manera temporal en contenedores sellados y subsiguientemente se trasladaran por alguna empresa transportadora y recicladora de estos residuos autorizada por la SEMARNAT para ser llevados a los confinamientos controlados y autorizados

**En materia de contaminación por ruido**

Norma	Regulación
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio, aprovechamiento y extracción, se utilizaran vehículos para carga y transporte del material, se pondrá énfasis en que dichos vehículos reúnan las características de esta norma, es decir que cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno Estatal o la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, tal manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.

**Protección de especies flora y fauna**

Norma	Regulación
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.

La presente Norma es de observancia obligatoria para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional, establecidas por esta Norma.

El aprovechamiento y manejo de las especies y poblaciones en riesgo se debe llevar a cabo de acuerdo a lo establecido en el artículo 87 de la Ley General del Equilibrio Ecológico, y en los artículos 85 y 87 y demás aplicables de la Ley General de Vida Silvestre.

Se revisó esta norma para corroborar si en el sitio se encuentra flora y fauna enumerada dentro de esta norma, se encontró que el *Dasyllirion acrotiche* esta clasificadas en esta norma como especies endémica y amenazada, misma que se hallan en el sitio de conservación del proyecto.

Norma	Regulación
NOM-061-SEMARNAT-1994	Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.

Para este proyecto se propone para la protección de las barrancas una longitud promedio de 25 metros lineales del centro de la barranca a las orillas de la misma.

Se deja un área de conservación de la barranca con una superficie de 02-47-88.80 ha

Se propone un programa de reubicación y rescate y un programa de abandono del sitio



### 3.1.5. Leyes

#### 3.1.5.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

# PARA CONSULTA AL PÚBLICO

## TITULO PRIMERO

### Disposiciones Generales

#### CAPITULO I

#### Normas preliminares

Artículo 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

I. Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación

XX.- Manifestación del impacto ambiental: 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;

#### CAPITULO II

#### Distribución de Competencias y Coordinación

Artículo 5o.- Son facultades de la Federación:

X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

#### CAPITULO IV

#### Instrumentos de la Política Ambiental

#### Sección Quinta

#### Evaluación del Impacto Ambiental



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

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

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

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

Artículo 33.- Tratándose de las obras y actividades a que se refieren las fracciones IV, VIII, IX y XI del artículo 28, la Secretaría notificará a los gobiernos estatales y municipales o del Distrito Federal, según corresponda, que ha recibido la manifestación de impacto ambiental respectiva, a fin de que éstos manifiesten lo que a su derecho convenga.

Se somete a evaluación esta MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Modalidad Particular para dar cumplimiento a lo establecido en los Artículos 5º, 28 y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

En este documento (MIA-P) se describe, analiza y propone medidas para mitigar y/o minimizar los impactos ambientales provocados por las actividades de Cambio de Uso de Suelo necesarias para el desarrollo del proyecto.



### 3.1.5.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

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

Artículo 118. Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el reglamento.

Las actividades programadas en el presente proyecto implican un Cambio de Uso de Suelo de Terreno Forestal para destinarlo a una actividad no forestal, por lo que se tendrá que dar cumplimiento a lo que marque la presente ley en ese sentido

A la par de este documento (MIA-P), se ingresa ante la SEMARNAT Edo de Puebla el Estudio Técnico Justificativo para obtener la Autorización de cambio de uso de suelo de terreno forestal.

Al artículo 118 se le dará cumplimiento una vez que el Estudio Técnico Justificativo ha sido revisado, evaluado y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales determina efectivamente que con el cambio de Uso de Suelo propuesto no se compromete en gran manera a la biodiversidad.

### 3.1.5.3. Ley Para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla

ARTÍCULO 37.- Las personas físicas o jurídicas que pretendan realizar obras públicas o privadas, o su ampliación, así como actividades relacionadas con el público en general, deberán sujetarse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental a fin de evitar



o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente y contar, previamente a su ejecución u operación, con la autorización de la Secretaría.

ARTÍCULO 38.- La Secretaría evaluará el impacto y, en su caso, el riesgo ambiental de las obras y actividades no comprendidas en el artículo 28 de la Ley General, particularmente de las siguientes:

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

- I Obra pública estatal y municipal
- II Estaciones de Servicio de Gasolina
- III Estaciones de Carburación a Gas
- IV Caminos estatales y rurales
- V Zonas y parques industriales, estatales y municipales
- VI Exploración, extracción' y aprovechamiento de minerales o sustancias que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos;
- VII Desarrollos turísticos estatales, municipales y privados;

ARTÍCULO 42.- Mediante la evaluación y análisis del informe previo, la autoridad competente, determinará, en un plazo no mayor de treinta días hábiles, si se requiere la presentación de la manifestación de impacto y riesgo ambiental y las condiciones a que deban sujetarse.

De ser procedente la realización de una manifestación de impacto ambiental para la autorización del proyecto correspondiente, los interesados deberán exhibir ésta en los términos y condiciones a que se refiere la presente sección, para lo cual la autoridad indicará los términos y modalidad en que deba ser presentada, de conformidad con el Reglamento aplicable.

ARTÍCULO 43.- Para la evaluación del impacto ambiental de las obras y servicios a que se refiere esta Ley, los interesados presentarán a la Secretaría un informe preventivo ambiental o una manifestación de impacto ambiental, según corresponda. Tratándose de actividades riesgosas se presentará además un estudio de riesgo.



ARTÍCULO 44.- Una vez evaluado el impacto ambiental, la Secretaría emitirá una resolución en la que:

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

1. Otorgará la autorización de la obra o actividad de que se trate en los términos solicitados;
2. Otorgar la autorización condicionada a la modificación del proyecto de la obra o actividad, a fin de que se eviten o atenúen los impactos ambientales adversos, susceptibles de ser producidos en la operación normal y aún en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la autoridad estatal, señalará los requerimientos que deban observarse para la ejecución de la obra o realización de la actividad prevista; o
3. Negará la autorización.

Se someterá evaluación esta MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Modalidad Particular para realizar en aprovechamiento y extracción de arcilla a la Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial Edo Puebla.





### 3.1.6. Reglamento

#### 3.1.6.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de impacto ambiental

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

## CAPÍTULO II

De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones

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

O) Cambios de uso de suelo de áreas forestales así como de selvas y zonas áridas.

## CAPÍTULO III

Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental

Artículo 9o.- 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.

Artículo 22.- En los casos en que la manifestación de impacto ambiental presente insuficiencias que impidan la evaluación del proyecto, la Secretaría podrá solicitar al promovente, por única vez y dentro de los cuarenta días siguientes a la integración del expediente, aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al



contenido de la misma y en tal caso, se suspenderá el término de sesenta días a que se refiere el artículo 35 bis de la Ley.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

La suspensión no podrá exceder de sesenta días computados a partir de que sea declarada. Transcurrido este plazo sin que la información sea entregada por el promovente, la Secretaría podrá declarar la caducidad del trámite en los términos del artículo 60 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Artículo 25.- Cuando se trate de obras o actividades incluidas en las fracciones IV, VIII, IX y XI del artículo 28 de la Ley que deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental de conformidad con este reglamento, la Secretaría notificará a los gobiernos estatales y municipales o del Distrito Federal, dentro de los diez días siguientes a la integración del expediente, que ha recibido la manifestación de impacto ambiental respectiva, con el fin de que éstos, dentro del procedimiento de evaluación hagan las manifestaciones que consideren oportunas.

La autorización que expida la Secretaría, no obligará en forma alguna a las autoridades locales para expedir las autorizaciones que les correspondan en el ámbito de sus respectivas competencias.

Se somete a evaluación esta MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Modalidad Particular para dar cumplimiento a lo establecido en los Artículos 5, 9, 22 y 25 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de impacto ambiental.

### 3.1.6.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

## CAPÍTULO SEGUNDO

### Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales



Artículo 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:

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

- I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;
- II. Lugar y fecha;
- III. Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y
- IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.

El derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo, con motivo del reconocimiento, exploración superficial y explotación petrolera en terrenos forestales, se podrá acreditar con la documentación que establezcan las disposiciones aplicables en materia petrolera.

Artículos 121 y 122. DEL REGLAMENTO. Donde se especifica los requisitos para la presentación de solicitudes de cambio de uso de suelo y contenido del Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso del Suelo.

A la par de este documento (MIA-P), se ingresa ante la SEMARNAT Edo de Puebla el Estudio Técnico Justificativo para obtener la Autorización de cambio de uso de suelo del terreno forestal.



3.1.6.3. Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

Artículo 27. 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.

Artículo 30. La manifestación de impacto ambiental modalidad particular y regional, deberá presentarse conforme a las guías para la presentación de estudios de impacto ambiental publicadas por la Secretaria en el Periódico Oficial del Estado. La manifestación de impacto ambiental deberá contener adicionalmente a la requerida en el artículo 25 del presente Reglamento, la siguiente información:

- I.- Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- II.- Descripción del sistema ambiental a detalle y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia de la obra o actividad;
- III.- Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.
- IV.- Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en la manifestación de impacto ambiental; y
- V.- Una copia sellada de la constancia del pago de derechos.

Artículo 31. La Secretaría emitirá la resolución de la evaluación de la manifestación en materia de impacto ambiental conforme al artículo 44 de la Ley, en un término de cuarenta días hábiles siguientes a la integración del expediente de evaluación.



Se someterá evaluación esta MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Modalidad Particular para realizar en aprovechamiento y extracción de arcilla a la Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial Edo. Puebla

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

### 3.1.7. Bandos y reglamentos municipales

La promovente se compromete cumplir la normatividad que maneje el H. Ayuntamiento de Palmar de Bravo, Pue.

### 3.2. Análisis de los Ordenamientos Jurídicos en la zona

La zona en que se ubica el proyecto no ha sido declarada como Parque Nacional, ni como zona especial de protección o zona susceptible de riesgo ecológico. El proyecto contempla medidas de mitigación de impactos ambientales y esta normado principalmente con los lineamientos en materia de protección al medio ambiente que establece la federación y las normas oficiales mexicanas vigentes en la materia para el aprovechamiento de material geológico (arcilla).

### 3.3. Conclusión de compatibilidad de uso

El predio y las zonas colindantes no se encuentran en zona de conservación, protección o alguna otra clasificación que limite la implementación del proyecto.

Los elementos normativos específicos de protección al ambiente deben implementarse durante su operación, por lo que desde el punto de vista de regulación de uso de suelo existe compatibilidad con el proyecto con el uso actual en el área de influencia.

El sitio se encuentra a 1,300 mts de la ubicación del polígono de la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán, por lo que en ningún momento se verá afectada de manera directa la flora y fauna presente en dicha Reserva.



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

##### 4.1. Delimitación del área

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Como se ha mencionado en el área de estudio no existe un Programa de Ordenamiento Ecológico decretado, se hará la delimitación área de estudio, con los rasgos fisiográficos, sociales y ambientales de la zona, así como el uso de suelo establecido para el área donde ya mencionamos que se ubicará el proyecto

Para la delimitación del área de estudio se tomó en consideración la información sobre las características de las obras mencionadas con anterioridad (Capítulo 2), con la finalidad de establecer los límites a través de interrelacionar dicha información con los siguientes criterios:

##### 4.1.1. Dimensiones del proyecto

Se cuenta con una superficie total de 20-00-00 ha, de las cuales 17-52-11.20 has corresponde a la superficie aprovechable, misma que será explotada durante un periodo 10 años.

Se cuenta con un camino de acceso, que como se ha mencionado es de terrecería por lo que solo se le dará el mantenimiento adecuado a la misma para el libre tránsito de los camiones que transportarán el material extraído.

##### 4.1.2. Factores sociales

Lo que incentiva la actividad económica entre los municipios principalmente se debe a la actividad secundaria generada por la explotación y extracción de los diferentes materiales pétreos que existen en la región generando la consolidación y expansión de las diversas industria existentes de la región.



### 4.1.3. Geomorfoedafológicos

#### 4.1.3.1. Rasgos geomorfológicos

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

El área de influencia del proyecto se encuentra delimitada por dos sistemas morfológicos: Al Suroeste, es cruzado por la Sierra de Soltepec; el resto del territorio forma parte de los llanos de San Andrés. La Sierra de Soltepec está representada en el Municipio por el Valle Filo de la Tierra Colorada y por el Cerro Xonolcosanto; alcanza alturas superiores a 2,800 metros sobre el nivel del mar; se caracteriza por ser una pequeña cadena de cerros áridos y peñascosos que interrumpen la llanura entre los llanos de San Andrés y los de Tepexi.

El nivel de la Sierra desciende abruptamente en dirección suroeste-noreste hasta desembocar en los llanos de San Andrés, planicie oriental de la Meseta Poblana al pie de la serranía en que se encuentra el Pico de Orizaba y que representa una amplia superficie arenosa caracterizada por la depresión volcánica lacustre que forma.

#### 4.1.3.2. Cuencas Hidrológicas

En total de la superficie de predio se encuentra situada en la Región Hidrológica del Río Balsas RH 18, Cuenca del Río Atoyac, Súbcuena del Río Atoyac-Balcón del Diablo.

#### 4.1.3.3. Tipos de vegetación

El área de estudio no cuenta con estudios previos de caracterización de flora y fauna silvestre, por lo cual se procedió a realizar una búsqueda bibliográfica de lo que es reportado para el Estado y así tener un panorama general del área a caracterizar.

Para realizar el diagnóstico ambiental de área de estudio se utilizó el mapa de uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 e imágenes de satélite; por lo que se pudo llegar a la conclusión que el predio en cuestión cuenta con Matorral rosetófilo con alto grado de afectación en cuanto a su composición debido a las actividades antropogénicas (extracción de flora y fauna, actividades agrícolas) por consecuente el desplazamiento de la flora y fauna silvestre. Este proceso de perturbación da como resultado que la



condición del área del proyecto sea clasificado como regular; teniendo como indicador el crecimiento de las zonas agrícolas y la vegetación perturbada.

Con el análisis de las imágenes satelitales y los recorridos realizados en campo se concluye que el área de estudio cuenta con un tipo de vegetación determinado por el matorral rosetófilo y un tipo de vegetación inducido (Agricultura).

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

Además se concluye que existe un patrón de crecimiento de las superficies ocupadas por las áreas agrícolas de la zona; mientras que la vegetación natural establece un patrón de disminución significativa en la superficie total.

#### 4.1.4. Delimitación del área de estudio

En la siguiente tabla se muestran los criterios de delimitación del área de estudio del proyecto en cuestión, para lo cual se consideró el tipo de vegetación y uso de suelo.

Cuadro 29. Criterios de delimitación del área de estudio

Rumbo	Criterio
Norte	Vegetación de zonas áridas y zona de barranca
Sur	Terreno agrícola propiedad particular
Este	Terreno agrícola, vegetación de zonas áridas y barranca
Oeste	Vegetación de zonas áridas

Específicamente el área de estudio se ubica en el Municipio de Palmar de Bravo, la cual se localiza en la parte centro este del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 18° 45' 36" y 18° 55' 06" de latitud norte y los meridianos 97° 22' 54" y 97° 40' 00" de longitud occidental.

Colinda al norte con Esperanza al noroeste con Chalchicomula de Sesma y al sureste con Cañada Morelos.

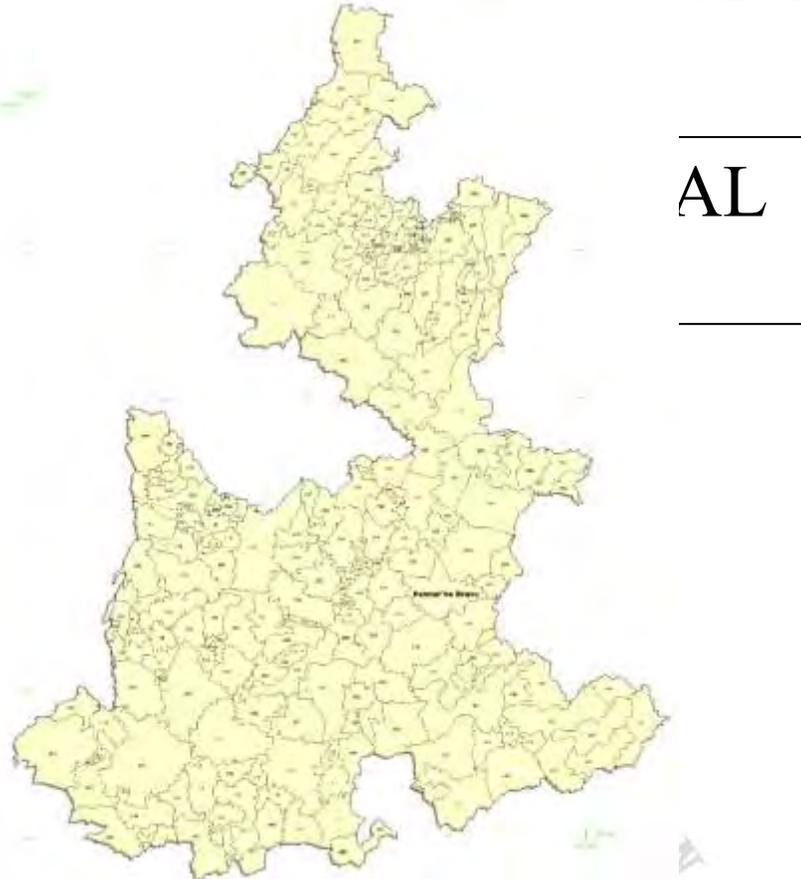


Figura 1. Localización del Municipio de Palmar de Bravo

#### 4.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

De acuerdo a la delimitación realizada en la sección anterior la caracterización ambiental se realizará a nivel municipal.

##### 4.2.1. Aspectos abióticos

###### 4.2.1.1. Clima

###### 4.2.1.1.1. Tipos de clima

En el Municipio se presentan dos grandes grupos de climas, que se distribuyen de la siguiente forma:



- $BS_{1hw}(w)$ : Semiseco cálido con lluvias en verano, se presenta en todo el centro y oriente es el clima dominante
- $C(w0)(w)$ : Templado Subhúmedo con lluvias en verano, % de precipitación menor de 5.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

De acuerdo a la literatura consultada el clima en el sitio del proyecto corresponde al  $BS_{1hw}(w)$ : Semiseco cálido con lluvias en verano, se presenta en todo el centro y oriente del municipio es el clima dominante

### 4.2.1.1.2. Fenómeno climatológico

#### 4.2.1.1.2.1. Temperatura máxima

El valor de temperatura anual de la isoterma en °C, que prevalece al oriente del municipio está entre los 29°C y 32°C. Además rodeando la localidad de Cuesta Blanca se tiene otro registro que oscila entre los 28°C y 34°C. En tanto, en el resto del municipio, la temperatura registrada tiende a disminuir a una temperatura promedio de 28°C.

#### 4.2.1.1.2.2. Precipitación máxima

El valor de la precipitación total anual registrada en la isoyeta en mm., que prevalece en el segmento poniente-centro del municipio está en los 40 mm<sup>3</sup>, atravesando diversas localidades rurales y urbanas, así como terrenos de sembradío.

Específicamente la localidad de Palmar de Bravo se tiene una temperatura media de 16.3°C, con precipitación máxima de 442 mm, el mes más seco es diciembre, con 2 mm de lluvia, la mayor parte de la precipitación cae en el mes de junio promediando 99 mm

Cuadro 30. Datos climático Palmar de Bravo

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitación (mm)	9	10	15	22	65	99	62	49	74	28	7	2
Temperatura media °C	13.3	14.9	17.0	18.2	18.5	18.0	17.2	17.6	17.2	16.1	14.7	13.4
Temperatura mínima °C	4.5	5.7	7.7	8.9	9.9	10.5	9.8	9.0	10.2	8.5	6.3	4.7
Temperatura máxima °C	22.1	24.1	26.4	27.4	27.2	25.5	24.7	25.3	24.3	23.8	23.1	22.1

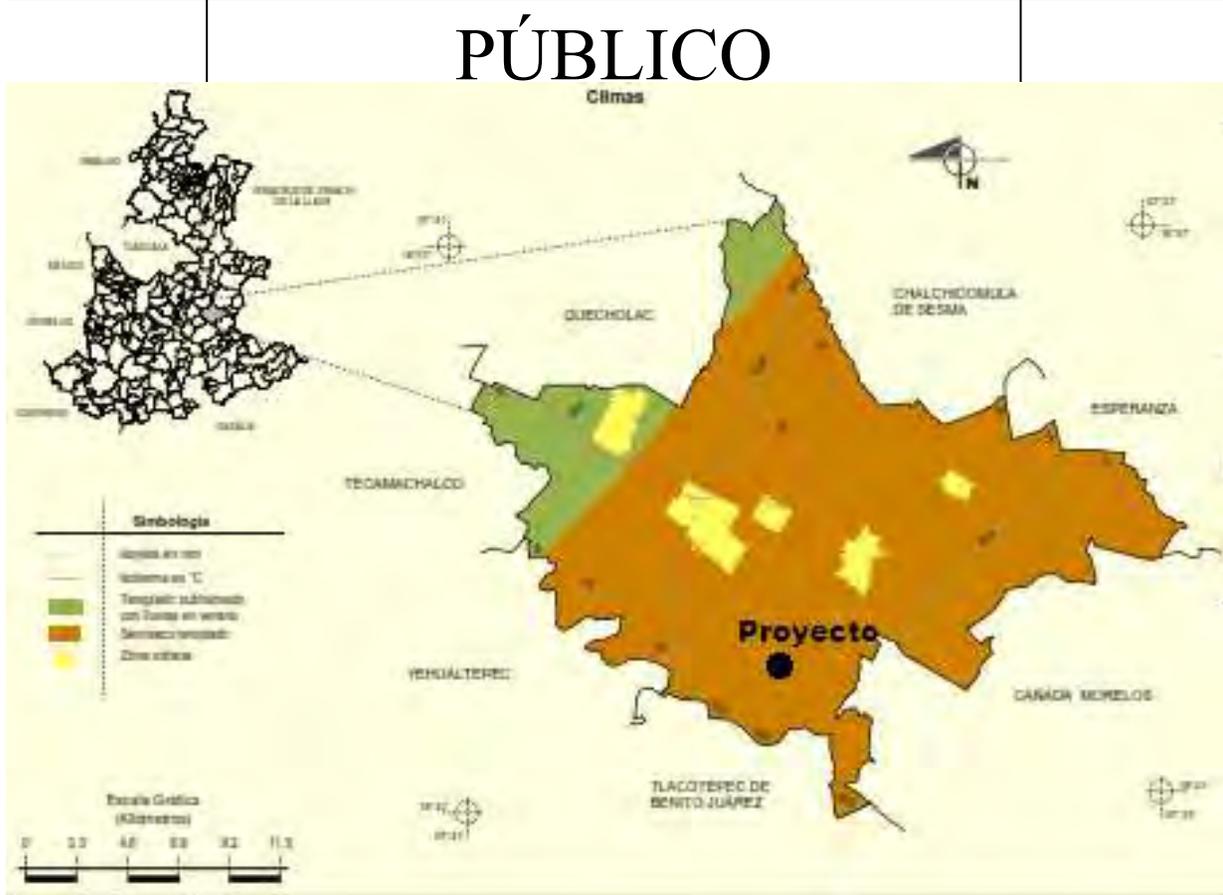


Figura 2. Climas presentes en el Municipio de Palmar de Bravo

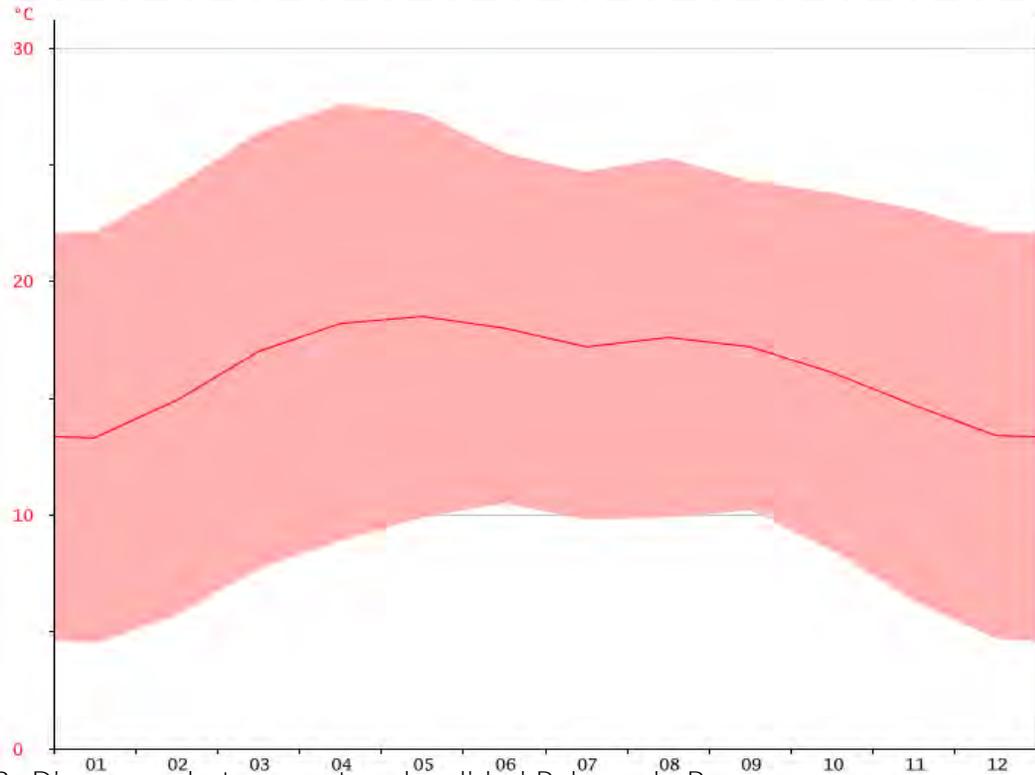


Figura 3. Diagrama de temperatura localidad Palmar de Bravo

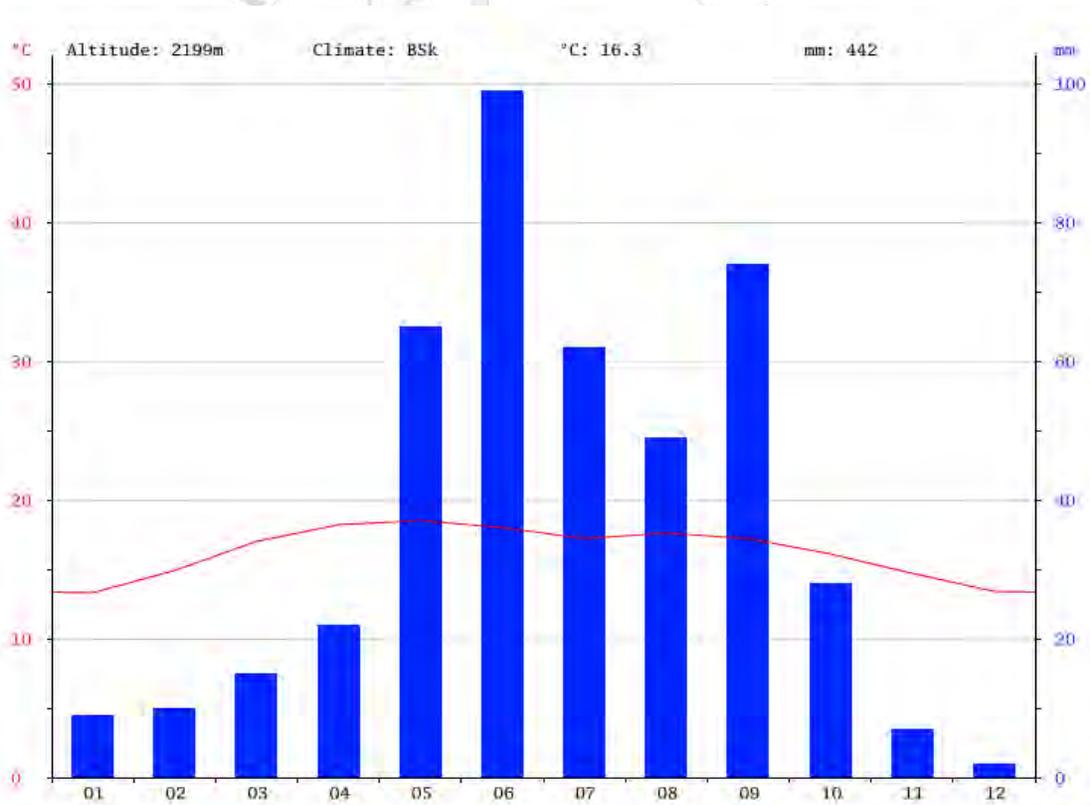


Figura 4. Climograma localidad Palmar de Bravo



#### 4.2.1.1.2.3. Heladas

De acuerdo a la Estación Central "Palmar de Bravo", tiene registrada una temperatura de 6°C, generando una influencia hacia las localidades de Palmar de Bravo, La Purísima. En tanto hacia el oriente, de la entidad municipal en la Estación "Cuesta Blanca", la temperatura es de 8.5°C.

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

Es importante mencionar que estas heladas registradas, por parte de la meteorología no se considerarían así, ya que la temperatura del aire no es de 0°C; no obstante, desde el punto visual del área de la climatología agrícola, estas temperaturas sin que lleguen a cero grados o menos son contempladas como heladas, debido a las consecuencias adversas que sufren los vegetales.

Asimismo estas bajas temperaturas son consideradas heladas tempranas, cuando ocurren en otoño, en tanto son heladas tardías cuando se presentan en primavera. Es así, como durante estas dos estaciones, las plantas tienen una gran sensibilidad a los descensos bruscos de temperatura, generando en el primer caso, la destrucción del tejido vegetal tierno y en el segundo proceso, el impedir la floración de las plantas. De ese modo, hay que tener en cuenta métodos de defensa contra heladas.

De acuerdo a la bibliografía consultada se puede comentar que en el sitio del proyecto se presentan este tipo de heladas (temprana) debido a que se clasifica dentro de los climas Semiseco cálido con lluvias en verano por lo general helada se produce en octubre, la última en marzo y la máxima incidencia en diciembre.

#### 4.2.1.1.2.4. Granizadas

Este fenómeno se produce principalmente en el lapso de marzo-junio, en las zonas de altitud considerable, tal es el caso de la Sierra el Monumento, y esporádicamente en la superficie municipal de Palmar de Bravo, donde el clima es Templado subhúmedo.

Las granizadas se presentan esporádicamente en la superficie de incidencia del proyecto de acuerdo a los párrafos mencionados anteriormente.



#### 4.2.1.1.2.5. Nevadas

En el Municipio de Palmar de Bravo, la frecuencia de nevadas es de un rango imperceptible en las lomas de Templados y Secos, sobre todo en las elevaciones de más de 2,700 msnm, correspondiente a la porción Noroccidental de la Sierra El Monumento.

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

Este fenómeno no se presenta en la superficie de incidencia del proyecto esto de acuerdo a la literatura consultada.

#### 4.2.1.1.2.6. Nortes

La superficie del estado presentan la influencia de tormentas de invierno, el fenómeno se considera como un suceso alterno a la presencia de Nortes; así se tiene las siguientes características:

- a. Tormentas tropicales. Los ciclones tropicales en verano y los nortes en invierno (consecuencia de la presencia de tormentas de invierno), son dos de los fenómenos meteorológicos que mayor influencia ejercen sobre las condiciones pluviales de la entidad y de los municipios de Palmar de Bravo, Quecholac y Tecamachalco; mientras que las heladas, meteoro que afecta las actividades agrícolas, se produce en un rango de 40 a 80 días, tal como se describe en el inciso referente a heladas.

En el municipio se presentan pequeñas tormentas en la época de heladas, por ende en el sitio del proyecto.

- b. Huracanes. De acuerdo con la situación geográfica en la cual se encuentra situada el Municipio y al análisis realizado en el Atlas de Riesgos de CENAPRED, se considera de un peligro de bajo a nulo.

Este fenómeno meteorológico no se presenta en el Municipio



- c. Viento. En el Municipio de Palmar de Bravo se considera la presencia pequeñas rachas de viento, la velocidad del viento se presenta con ráfagas de 60 km/h, aunque en ocasiones se presenta con ráfagas de hasta 80 km/h, vientos que generan fuerzas de arrastre que pueden levantar techumbre de lámina.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

El sitio del proyecto no está exento a este fenómeno, pero debido a su ubicación la intensidad puede ser menor.

- d. Lluvias torrenciales. En el Municipio los ciclones tropicales traen consigo enormes cantidades de humedad, por lo que generan fuertes lluvias en lapsos cortos de tiempo. Las intensidades de la lluvia son aún mayores cuando los ciclones enfrentan barreras montañosas como es el caso de la Sierra Madre Oriental y parte de las estribaciones de la Sierra El Monumento, con intensidades máximas de precipitación de 100-200 mm/h.

De acuerdo a lo mencionado en el párrafo anterior el sitio del proyecto se pueden presentar lluvias torrenciales en lapsos cortos

### 4.2.1.2. Geología y geomorfología

#### 4.2.1.2.1. Características litológicas

La mayor parte de superficie del municipio pertenece a la unidad estratigráfica denominada Sin clase del tipo aluvial de la era cenozoica con un 60.56% de la superficie, se trata prácticamente de toda la zona plana con pendientes menores al 5% la segunda clase dominante es la roca Sedimentaria de tipo caliza con un 32.56%.



Cuadro 31. Unidades estratigráficas del municipio de Palmar de Bravo

Clave	Clase	Tipo	Era	División de era	Ha.	Porcentaje
Ki(cz)	Sedimentaria	Caliza	Mesozoico	N/A	1,1793.73	32.56
Ts(Ti)	Ígnea extrusiva	Toba intermedia	Cenozoico	N/A	636.45	1.76
Q(al)	N/A	Aluvial	Cenozoico	N/A	21,933.49	60.56
Ks(cz-lu)	Sedimentaria	Caliza-Lulita	Mesozoico	N/A	1,725.20	4.76
Q(B)	Ígnea extrusiva	Basalto	Cenozoico	N/A	129.10	0.36
Total					36,218.11	100

De acuerdo a la clasificación realizada en el cuadro anterior y a la ubicación física del proyecto, se puede mencionar que su geología es caliza perteneciente a las formaciones del Cenozoico

La arcilla que se presenta en el predio, está constituida por material de origen piroplástico que se asocia a los eventos volcánicos del terciario superior, en general es de color café ocre y en algunos sitios donde aflora se observa de color blanquecino, su color de intemperismo varía de tonos café claro a rojizo, esta unidad aparenta pseudocapas en espesores de 5 a 50 cm.

#### 4.2.1.2.2. Relieve y rasgos fisiográficos

El municipio pertenece a dos provincias fisiográficas:

- Eje Neovolcanico, sub-provincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, Sistema de topoformas: Llanura con lomerío de piso rocoso o cementado.
- Sierra Madre del Sur, sub provincia Sierras Orientales, sistema de topoformas: Sierra baja, volcánica de laderas tendidas y Llanura aluvial

Específicamente el municipio al suroeste, es cruzado por la Sierra de Soltepec; el resto del territorio forma parte de los llanos de San Andrés. La Sierra de Soltepec está representada en el municipio por el Valle Filo de la Tierra Colorada y por el Cerro Xonolcosanto; alcanza alturas superiores a 2,800 metros sobre el nivel del mar; se caracteriza por ser una pequeña cadena de cerros áridos y peñascos que interrumpen la llanura entre los llanos de San Andrés y los de Tepexi.

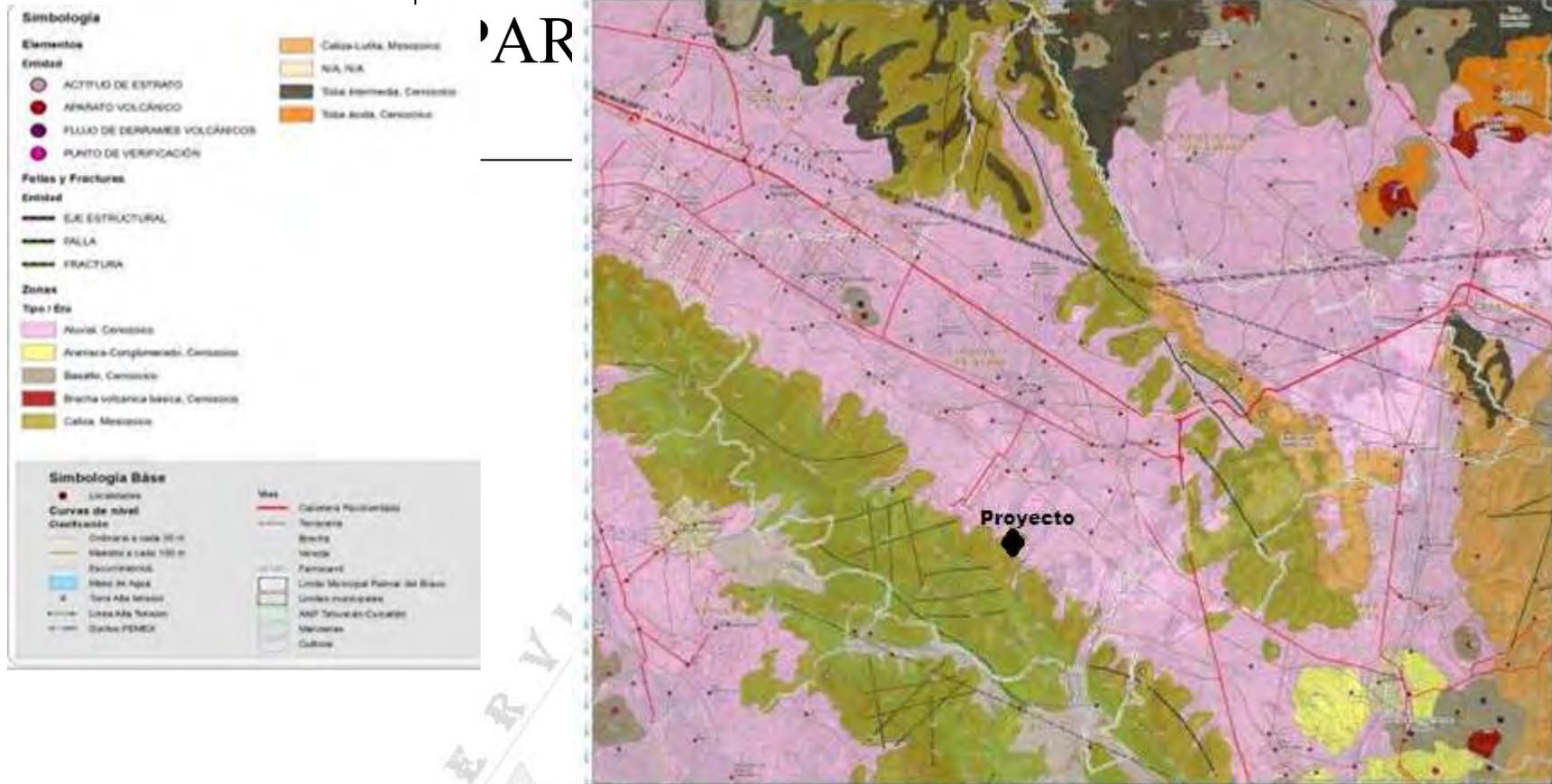


Figura 5. Rasgo litológicos



El nivel de la Sierra desciende abruptamente en dirección suroeste-noreste hasta desembocar en los llanos de San Andrés, planicie oriental de la Meseta Poblana al pie de la serranía en la que se encuentra el Pico de Orizaba y que representa una amplia superficie arenosa caracterizada por la depresión volcánica lacustre que forma. En el municipio, los llanos mencionados presentan una altura promedio de 2,200 metros sobre el nivel del mar, muestran un ligero declive en dirección sureste y noroeste; este ancho y largo valle es interrumpido por dos accidentes orográficos aislados ubicados al sureste y al norte.

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

Palmar de Bravo está conformado por pendientes topográficas planas en su zona central, las que fluctúan del 0% al 15%; al nororiente y sur poniente sus pendientes son mayores al 15% originadas por la Sierra del Monumento y la continuación de la sierra que se introduce por el norte del municipio conformadas por el cerro Boludo, Tecoyuco, Huachinango, San Felipe y Fuente Colorada.

Cuadro 32. Pendientes en porcentaje en el municipio de Palmar de Bravo

<b>Pendiente</b>	<b>Ha.</b>	<b>Porcentaje %</b>
0 – 5%	19,459.63	53.73
5 – 10%	3,029.05	8.36
10 – 15%	2,091.82	5.78
15 – 20%	1,613.07	4.45
20 – 25 %	1,339.58	3.70
25 – 30 %	1,137.63	3.14
30 – 35 %	1,096.17	3.03
35 – 40 %	1,065.01	2.94
40 – 45 %	1,922.75	5.31
Más de 45%	3,463.41	9.56
Total	36,218.11	100

El sitio del proyecto se encuentra ubicada en Sierra Madre del Sur, sub provincia Sierras Orientales, sistema de topofomas: Sierra baja, con pendientes que oscilan entre 25 y 30%

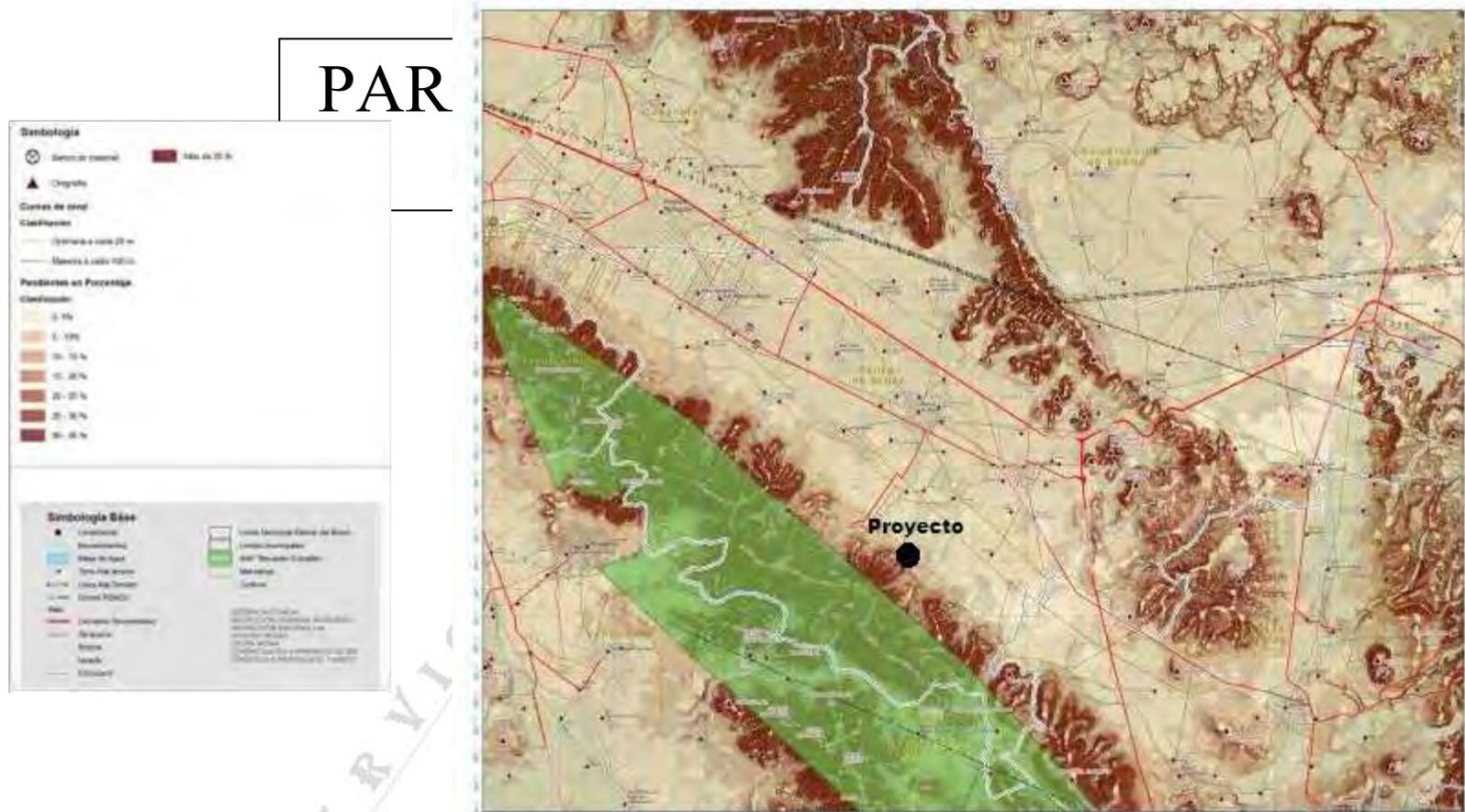


Figura 6. Características de Relieve y rasgos fisiográficos



#### 4.2.1.2.3. Presencia de fallas y fracturas

Hay un eje estructural tipo sinclinal, al sur del municipio, en sentido norponiente - suroriente; recorriendo y atravesando los Cerros El Agujero y Agujerado. Asimismo se desconoce su movimiento vertical y horizontal que genera.

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

Dentro del municipio hay diversas fracturas, identificándose un primer grupo al surponiente del municipio. Tres fracturas van recorriendo en sentido norte – sur, en una zona de cerros donde no hay habitantes. Además de 5 fracturas en sentido oriente – poniente, siguiendo el limite municipal. De igual forma, en esa misma zona, se encuentra una fractura que inicia cerca de La Purísima, recorre zonas de agricultura, haciendo un quiebre al llegar a la cota 2500-2600 m.s.n.m. con dirección hacia el norponiente, cerca de las faldas del cerro El Tepetalontz para encontrarse con estribos del Cerro Tecamachalco Viejo.

Un pequeño grupo de fracturas ubicado al norte del municipio; inicia con una fractura que recorre gran parte de los bordes del Cerro Grande, en un área con topografía muy accidentada, asimismo una parte de una fractura atraviesa de nororiente a suroriente; se desconoce con exactitud el movimiento vertical y horizontal que desarrollan estas fracturas.

En el centro del municipio se ubicaron 5 fallas que van de norponiente a suroriente, atravesando y recorriendo diversos cerros, como Cerro Castillo, Barrigón, Carbonero, Tres Rincones, Fuente Colorada, San Felipe, El Huachinango (Gachupín), Tecoyuco, el Cerro Boludo y parte de las estribos inferiores del Cerro Alto. De las cuales 4 fallas tienen movimiento vertical hacia la derecha y uno hacia la izquierda. Además hay una fractura al surponiente del municipio, cerca del primer grupo de fracturas, está va en sentido norponiente – suroriente, de tipo normal, con movimiento vertical a la izquierda.

De acuerdo a lo anterior, las fallas y fracturas de la entidad municipal, se ubican en el extremo sur-poniente y centro del mismo, en los extremos de la mayoría de las localidades.



La superficie del predio se encuentra libre de este tipo de estructuras.

4.2.1.2.4.1. Susceptibilidad de la zona

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

4.2.1.2.4.1. Sismicidad

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas, de acuerdo al análisis de diseño antisísmico. En tal división, se emplearon catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, registró de grandes sismos históricos y de la evaluación de datos de aceleración del suelo durante el desarrollo de los temblores de mayor magnitud ocurridos en el presente siglo.

Las zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo; en este aspecto se considera lo siguiente:

Zona A. - Es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Zona D. - Es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Zonas B y D. Son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo; tal es el caso de la ubicación del área en donde se sitúan los predios motivo de evaluación.

El Municipio de Palmar de Bravo se encuentra ubicada en la zona B, sin embargo se consideran tomar las previsiones necesarias durante el desarrollo de las actividades de aprovechamiento, puesto que se encuentra latente la ocurrencia de este tipo de fenómenos, debido a que la ubicación del municipio corresponde a la parte central del país la cual es afectada, como gran parte del territorio nacional, por temblores cuyo



epicentro se localiza a profundidades intermedias de la falla normal, producto del rompimiento por subducción de la placa de cocos.

Tal es caso del sismo ocurrido en 1999 con una intensidad de 7.7 grados en la escala de Richter, cuyo epicentro se registró a 20 km al sur-suroeste de la ciudad de Tehuacán, en donde se vieron afectados algunos municipios colindantes del mismo estado (Puebla, San Mateo Azoico, la región de la Mixteca al sur de la entidad, Tehuacan, Ciudad Serdán, Atlixco, Esperanza, Soltepec, Ajalpan, Tepexi de Rodríguez, Tecamachalco, Palmar de Bravo y San Gabriel Chilac) y en Oaxaca (Huajuapán de León).

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Dado que el predio se encuentra en el Municipio de Palmar de Bravo y este se encuentra ubicada en la zona B, se consideran las previsiones necesarias durante el desarrollo de las actividades de aprovechamiento para ello se tiene un ángulo de reposo de 35° y un ángulo de trajo de 40°.

### 4.2.1.2.4.2. Deslizamientos

No se cuenta con algún reporte bibliográfico pero al respecto podemos comentar, dada las características del relieve preponderante que se presenta en la transición entre la Sierra Baja y propiamente el Pie de Monte, aunado a la consistencia estructural del macizo de rocas calizas, del suelo aluvial, de las evidencias de erosión y sus características físicas en cuanto a espesores litológicos, se concluye que no existe una remoción en masa, aspectos de riesgo o vulnerabilidad por deslizamientos de tierra, unidades de roca o de suelos. Así la ocurrencia de algún siniestro por deslizamiento de tierras en la zona de evaluación y áreas colindantes se puede considerar como nulo.

### 4.2.1.2.4.3. Derrumbes

Debido a las características de origen y formación geológica, la zona de influencia, no se considera la presencia de éste tipo de procesos.

### 4.2.1.2.4.4. Inundaciones



Conforme al glosario internacional de hidrología (OMN/UNESCO, 1974) la definición de inundación es **"aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce"**, por tanto es aquella elevación líquida del agua que ha rebasado la superficie terrestre, causando daños y pérdidas de vida y daños de índole material.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Por otro lado, la avenida en términos hidrológicos, **"es una elevación rápida y habitual breve del nivel de las aguas en un río o arroyo, hasta un máximo desde el cual dicho nivel desciende a menor velocidad"** (OMN/UNESCO, 1974). Esta situación surge de un comportamiento natural de los escurrimientos o cauces de ríos.

En base a ello, en la localidad de Palmar de Bravo, hay registros que indican que durante la época de lluvias, se genera un ascenso del nivel del agua, propiciando la penetración del agua dentro del centro urbano, ocasionando daños en la agricultura y viviendas principalmente.

En tanto a los demás centros urbanos de Palmar de Bravo no son susceptibles de inundación, debido en principio a que el clima es subhúmedo y seco, sus cuencas son de tamaño grande.

Sólo en esta pequeña porción de superficie territorial, puede ser benéfico para el cultivo, si se propicia durante las heladas tempranas o tardías, ya que la inundación en los terrenos agrícolas permite aumentar la capacidad calórica del suelo y su conductividad térmica.

De manera puntual el predio se encuentra ligeramente con pendiente natural (de 25% de pendiente), por lo que en caso de precipitaciones extremas, el agua drenaría hacia los sistemas hídricos existentes de forma natural, mientras que la infiltración se considera constante. Por lo que será nulo la incidencia de dicho fenómeno, aunado a las condiciones de las topofomas que la integran, además se realizaran los canales derivadores para evitar los escurrimientos de agua en los taludes del banco.

#### 4.2.1.2.4.5. Heladas

Frecuencia de ondas frías



Las ondas frías que percibe el medio ambiente, nos llegan a través de movimientos ondulatorios del viento, propagando la perturbación de energía fría en el medio ambiente de los Cerros hacia la planicie de los centros urbanos, identificándose los siguientes:

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

De 0 a 1: Ondeada toda la zona oriente del municipio, agrupando la localidad Cuacnopalan y Cuesta Blanca.

De 1 a 2: Recorre desde el norte del municipio, a través de los Cerros, Pilillas, Castillo, Barrigón, Carbonero; extendiéndose por el centro del municipio entre la localidad Palmar de Bravo y La Purísima; desplazándose hacia el sur, por los Cerros El Mogote, Los Jarritos y El Agujerado.

De 2 a 3: Al Poniente del municipio, iniciando entre el Cerro Zopilocalco y Cerro Grande, cruzando la localidad La Purísima y San Miguel Xaltepec, siguiendo a través de los Cerros Tecamachalco viejo, El Tepetalontz, La Piedra Hincada, El Mogote, para llegar a las faldas del Cerro El Volcancillo.

De 3 a 4: Al Norponiente del municipio, englobando la localidad de Jesús Nazareno y San Miguel Xaltepec.

### 4.2.1.2.4.6. Posible actividad volcánica

El volcanismo en el territorio nacional se identifica por dos tipos de génesis, tanto por sus grandes estratovolcanes como por sus extensos campos monogenéticos, cercanos ambos a lugares de gran concentración de población o de lugares de amplia actividad económica.

Gran parte de estos dos tipos de volcanismo se encuentran en el llamado Eje Neovolcánico, que se extiende prácticamente de costa a costa alrededor del paralelo 19° Norte (del Pacífico-al Golfo de México). Los edificios volcánicos de esta faja se levantan sobre el territorio de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, México, Hidalgo, Puebla, Veracruz y el Distrito Federal.



De acuerdo con su actividad, los volcanes presentan tres niveles de riesgo:

- Alto. Incluye el volcán del Popocatepetl
- Intermedio
- Moderado

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

De acuerdo a la clasificación presentada, el área de influencia se considera propensa a riesgos volcánicos por la incidencia de la caída de cenizas provenientes del Popocatepetl, situado a 60 km al Noroeste del municipio de Palmar de Bravo, en donde debido a la influencia de los vientos dominantes o a las condiciones atmosféricas existentes ante un posible evento eruptivo, podrían ser desplazadas hasta el área de evaluación.

### 4.2.1.3. Suelos

El municipio una gran diversidad edafológica, y se identifican cuando menos seis grupos, dispuestos generalmente en grandes franjas que recorren el municipio de noroeste a sureste:

- Foezem: se localiza en el extremo oriente, cubre un área reducida.
- Regosol: se presenta en dos grandes áreas al oriente, dentro de los llanos de San Andrés; en ocasiones presenta fase gravosa.
- Litosol: dos grandes franjas al oriente y poniente se ubican en las zonas montañosas del oriente y en la Sierra de Soltepec.
- Xerosol: es el suelo que presenta las áreas correspondientes a los llanos de San Andrés.
- Cambisol: se presenta en una pequeña zona al suroeste.
- Rendzina: ocupa un área reducida al sureste.



Cuadro 33. Unidades edafológicas en el municipio de Palmar de Bravo

Clave	Suelo dominante	Estado	Suelo co dominante	Estado	Fase física	Fase química	Ha	Porcentaje %
ZU	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	777.92	2.15
E+I/2/L	Rendzina	N/A	Litosol	N/A	Lítica	Ninguno	626.32	1.73
Hh+Be/2/DP	Feozem	héplico	Cambisol	Útrico	Dúrica Profunda	Ninguno	101.44	0.28
Hh+Be+To/2/D	Feozem	héplico	Cambisol	Útrico	Dúrica	Ninguno	333.12	0.92
I+E/2	Litosol	N/A	Rendzina	N/A	Ninguno	Ninguno	10,967.12	30.28
Kh+Hh/2	Castañozem	héplico	Feozem	héplico	Ninguno	Ninguno	56.47	0.16
Rc/1/G	Regosol	calcérico	Ninguno	Ninguno	Gravosa	Ninguno	136.06	0.38
Rc+Xk/1	Regosol	calcérico	Xerosol	célcico	Ninguno	Ninguno	2,679.99	7.40
Re+Hh/1/G	Regosol	Útrico	Feozem	héplico	Gravosa	Ninguno	1.93	0.01
Re+Je/1/G	Regosol	Útrico	Fluvisol	Útrico	Gravosa	Ninguno	4,372.33	12.07
Xk+Kh+Rc/1	Xerosol	Célcico	Castañozem	héplico	Ninguno	Ninguno	10,905.38	30.11
Xk+Rc/1	Xerosol	Célcico	Regosol	Calcérico	Ninguno	Ninguno	4,501.70	12.43
Bk+Rc+E/1	Cambisol	Célcico	Regosol	Calcérico	Ninguno	Ninguno	758.16	2.09
Total							36,218.11	100

#### 4.2.1.3.1. Grado de erosión del suelo

Litosol.- No son propicios para la agricultura, sin embargo se halla condicionado a la presencia de suficiente agua y se ve limitado por la presencia de erosión que siempre se desarrolla por la falta de una cubierta vegetal.

Rendzina.- Las características antes descritas confieren una alta fertilidad natural a estos suelos, sin embargo, su empleo se ve restringido debido al lecho rocoso o por la presencia de una capa de caliche a menos de 50 cm de profundidad; además, el que se encuentra en sierras y lomeríos, presentando severos riesgos de erosión. Su empleo actual corresponde a pastizales inducidos, agricultura de temporal, o sustentan bosques de encino o matorrales desérticos rosetófilos, tal como se presentan en el área de ubicación del banco de material.

Xerosol.- La productividad de estos suelos está en función de la cantidad de agua que se les proporcione; en otros casos con agricultura de temporal, matorral desértico rosetófilo y en algunas zonas se encuentran erosionados en algunas superficies.

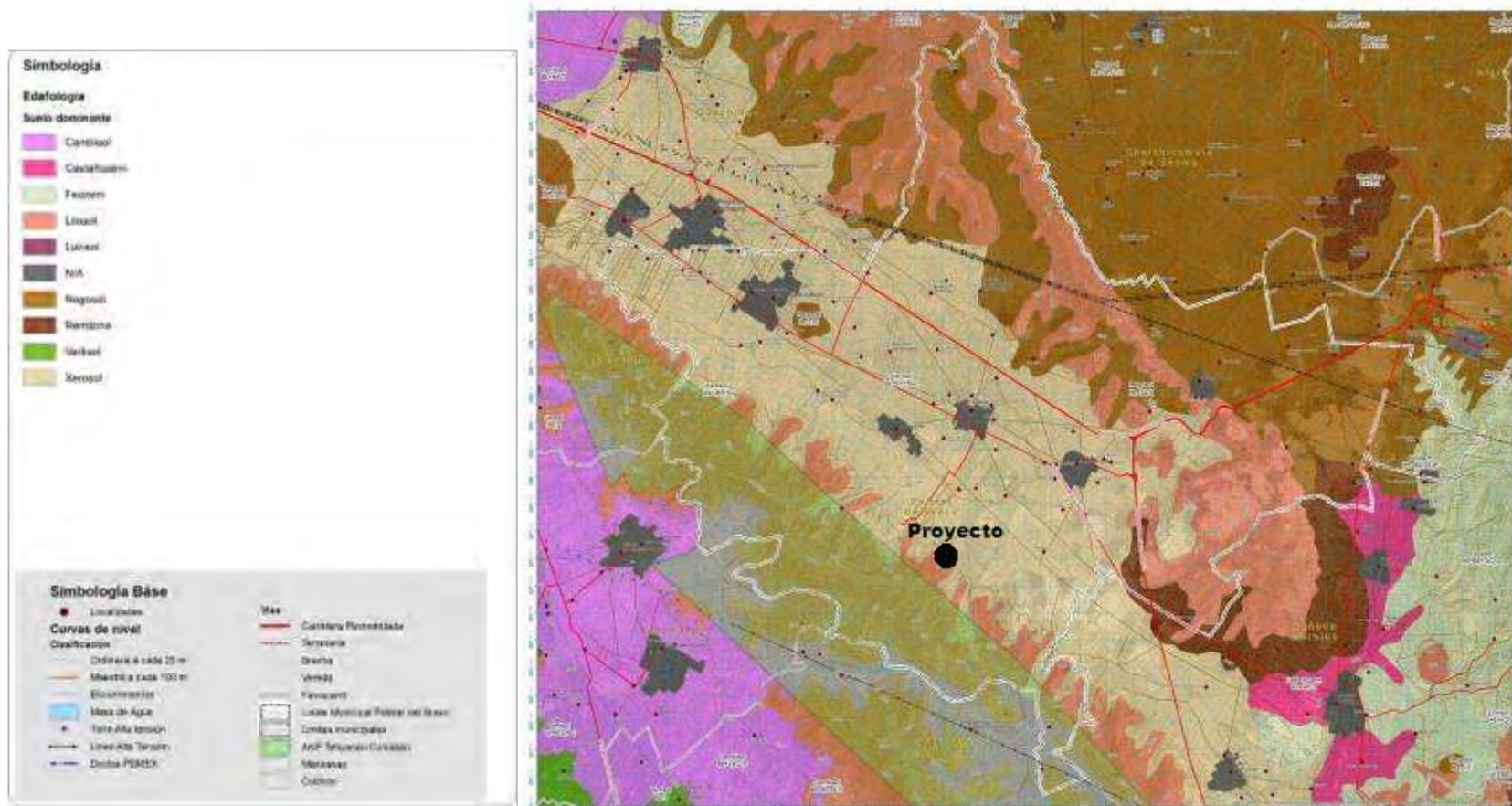


Figura 7. Características Edáficas



Regosol.- La utilización de la unidad es variada, la cual se encuentra relacionada a la diversidad ecológica en que se presenta: algunos sustentan en su superficie pastizales cultivados e inculcidos, agricultura de temporal, y en algunas zonas con bosques de pino y secundarios de selva baja caducifolia. Sus características hacen que sean muy susceptibles a la erosión por lo que en algunas áreas ya se presenta este proceso.

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

El predio se encuentra localizado en suelos de tipo Xerosol, cabe aclarar que en el sitio del proyecto no se hallan áreas descubiertas o presenten por lo que el suelo presenta una erosión mínima

#### 4.2.1.4. Hidrología superficial y subterránea

##### 4.2.1.4.1. Hidrología superficial

El municipio carece de arroyos de importancia; sólo recibe algunos de carácter intermitente, provenientes de la sierra de Soltepec, del Monte Grande y de complejos montañosos del oriente. Todos ellos tienden a dirigirse hacia el centro-oeste, que es donde el municipio alcanza su nivel más bajo.

La mayor parte del territorio municipal es decir el 77.36 % se encuentra en la cuenca del Río Atoyac al poniente y al oriente un 22.52 % se encuentra en la cuenca del Río Papaloapan.

El área de estudio se encuentra inmersa en la Región Hidrológica del Río Balsas (RH-18). Esta región, es una de las más importantes del país; ocupa la zona central y suroccidental del estado, se extiende desde el estado de Michoacán y en una pequeña porción del estado de Veracruz-Llave; donde está limitada por las elevaciones que circundan la cuenca de Oriental-Perote, entre las que destacan, la caldera de los Humeros, el volcán Pico de Orizaba, Cofre de Perote y el volcán Atlitzin o Sierra Negra.

Hacia el sur de este complejo de montañas, el parteaguas oriental de la región, se prolonga a lo largo de las serranías que constituyen el borde occidental de la cañada



poblana-oaxaqueña. Al norte y al sur, la región se encuentra limitada por los parteaguas del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, respectivamente.

Dicha región hidrológica está subdividida en 10 cuencas, de las cuales, cuatro de ellas, se encuentran parcialmente incluidas en territorio poblano: (A), Río Atoyac (la cual corresponde al área de estudio); (B), Río Balsas-Mezcala; (E), Río Tlapaneco y (F), Río Grande de Amacuzac; suman en conjunto, 59.14% de la superficie estatal, aproximadamente.

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

Cuadro 34. Cuencas y sub cuencas en el municipio de Palmar de Bravo

Clave de región hidrológica	Región hidrológica	Cuenca	Clave sub cuenca	Sub cuenca	Ha	%
RH28	Papaloapan	R. Papaloapan	v	R. Blanco	23.31	0.06
RH28	Papaloapan	R. Papaloapan	e	R. Salado	8,156.02	22.52
RH18	Balsas	R. Atoyac	h	L. Totolcingo	21.81	0.06
RH18	Balsas	R. Atoyac	b	R. Atoyac - Balcón del Diablo	28,016.81	77.36
Total					36,218.11	100

El municipio cuenta en su mayor parte con coeficientes de escurrimiento bajos en el rango del 5 al 10% en el 65.28 % de la superficie lo cual favorece a las actividades agropecuarias.

Cuadro 35. Coeficientes de escurrimiento municipio de Palmar de Bravo

Descripción	Ha	Porcentaje
Coefficiente de escurrimiento de 05 a 10%	23,644.89	65.28
Coefficiente de escurrimiento de 0 a 05%	10,601.94	29.27
Coefficiente de escurrimiento de 10 a 20%	1,971.12	5.44
Total	36,218.11	100

Las zonas elevadas del territorio producen corrientes intermitentes que desaparecen al bajar al valle parte de esos escurrimientos se filtran al subsuelo ya que gran parte de la superficie plana está conformada por unidades geo hidrológicas de material no consolidado con posibilidades altas, la dirección de los flujos del agua subterránea se da de norponiente a sur oriente, cabe mencionar que todo el municipio se encuentra en zona de veda.



En resumen, el área de estudio y de influencia se sitúan en:

Región Hidrológica.- RH18 Balsas

Cuenca Hidrológica.- (A) Río Atoyac

Subcuenca hidrológica.- (Cb) Río Atoyac, Balcón del Diablo.

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

4.2.1.4.1.1. Embalses y cuerpos de agua cercanos al área  
de estudio

En un radio de 10 km considerando como centro de referencia la superficie del área de influencia, no se reconocen embalses o cuerpos de agua como lagos, presas o lagunas.

Respecto a ríos y arroyos, el área de estudio se encuentra ubicada en una zona de Sierra Baja en transición con el Pie de monte (Llanura rocosa aluvial), flanqueada por dos sistemas de Sierras, al Sur la del Monumento y al Norte por la elevación denominada La cumbre del Águila; por donde descienden una serie de escurrimientos de tipo intermitente durante la temporada de lluvias.

#### 4.2.1.4.1.2. Localización y distancia respecto al predio

##### Localización

El sistema de escorrentías influida en el sitio del proyecto de tipo subdendrítico intermitente que descienden de la porción occidental, correspondiente a las estribaciones de la Sierra El Monumento, por ende, se presentan una serie de barrancos. El gasto hídrico en el área se considera despreciable, toda vez que al contacto con la topografía del Pie de monte (Llanura rocosa aluvial, ubicada a partir de la cota de los 2,600 msnm), se pierde por infiltración y evaporación, incluso un mínimo porcentaje de humedad es aprovechado para actividades agrícolas de temporal

##### Extensión (área de inundación en hectáreas).

Debido a las características, de composición morfológica del área, del suelo, del sustrato geológico que lo subyace, se considera que no se muestran superficies con condiciones o elementos que podrían presentar susceptibilidad de inundarse de forma temporal o parcial.

# PARA CONSULTA

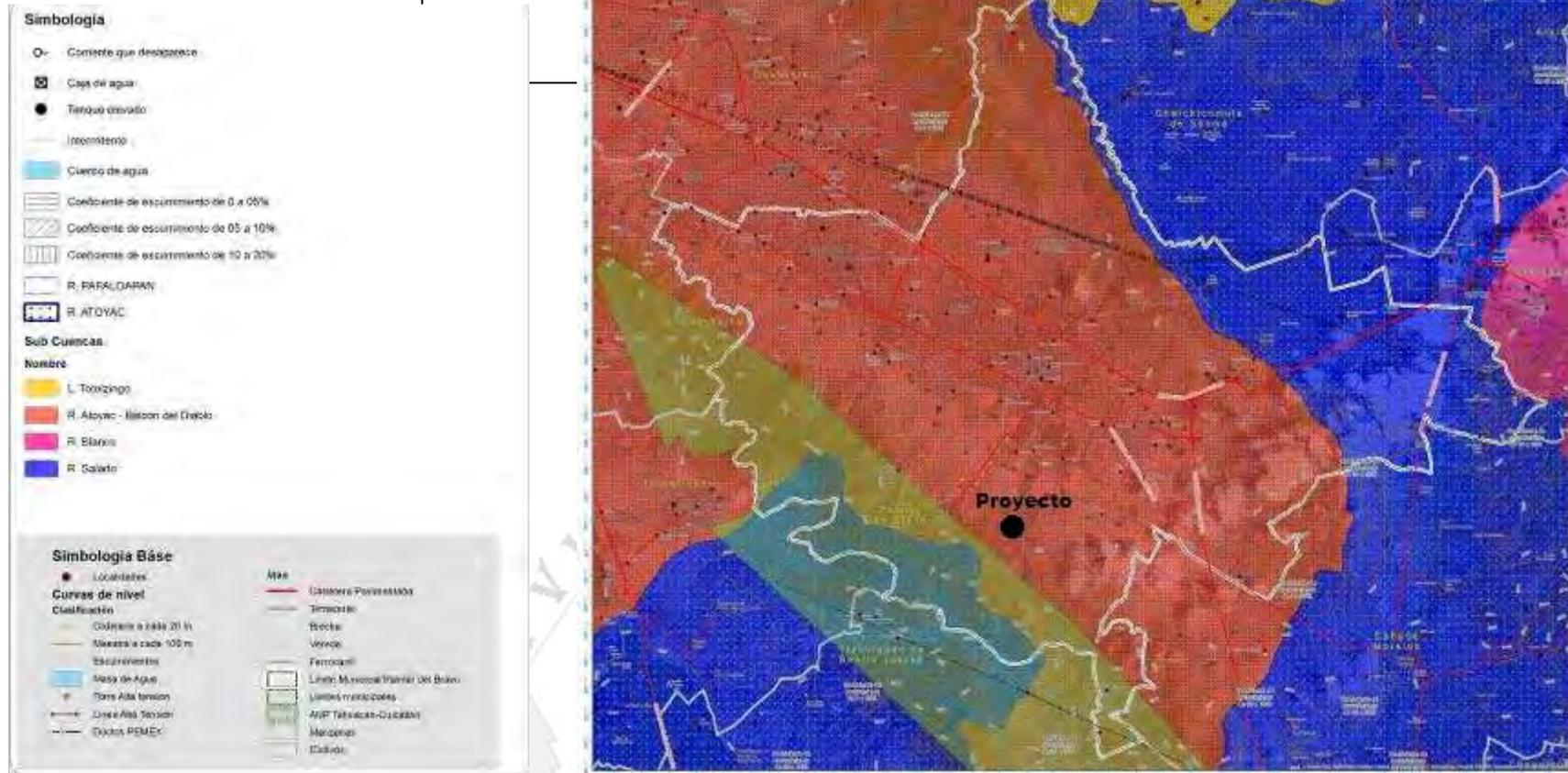


Figura 8. Características hidrológicas



### Tipo de escorrentía

Como anteriormente se ha descrito, el total de la red hidrológica existente en el área de estudio y área de influencia se identifica como de tipo intermitente y enfáticamente como escorrentías durante la temporada de lluvias

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

4.2.1.4.1.3. Usos principales o actividad para la que son aprovechados

La Llanura rocosa aluvial por donde desciende el efímero sistema hídrico se considera una superficie con una amplia capacidad de permeabilidad y de evaporación, por lo que únicamente un porcentaje bajo es aprovechado para la realización de actividades agrícolas de temporal.

4.2.1.4.1.4. Unidades de escurrimiento superficial de la precipitación media anual

El área de estudio se encuentra integrada por el siguiente coeficiente de escurrimiento:

De 5-10 % en las estribaciones del pie de monte, en la porción Noreste y Suroeste respecto a la Sierra del Monumento,

4.2.1.4.1.5. Patrones naturales de drenaje

Los patrones de drenaje se consideran de tipo subdendrítico intermitente, toda vez que la dirección del flujo se encuentra influenciado por los dos sistemas de elevaciones enclavados al Este y Oeste de la superficie de Sierra Baja y una porción de la Llanura aluvial rocosa en la cual se sitúa el predio en evaluación.

La dirección del flujo se considera Sureste-Noroeste, porcentaje que representa la contribución del gasto hídrico del río Atoyac, a su vez tributario del Río Balsas

4.2.1.4.2. Hidrología subterránea



Las condiciones del agua subterránea a escala estatal representan un recurso de gran importancia, debido a que en la entidad las corrientes superficiales son muy escasas y de un volumen totalmente reducido, incluso en su aprovechamiento o por contaminación. Aparte de los ríos Nexapa y Attoyac, el resto de las demás fuentes que sustentan la economía estatal, son de origen subterráneo.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

En este aspecto, la Comisión Nacional de Agua (CNA), ha realizado una zonificación geohidrológica estatal para su aprovechamiento: Valle de Puebla, Cuenca de Oriental, Tecamachalco, Atlixco-Izucar de Matamoros y Tehuacán; asimismo, estas cinco zonas contienen a su vez una o más áreas de explotación.

Los materiales que generalmente las conforman son de origen aluvial, constituidas por sedimentos cuaternarios no consolidados mezclados por gravas, arenas, limos y arcillas; aunque también suelen presentarse cenizas volcánicas y lavas basálticas, así como rocas carbonatadas.

Se identifica que la mayor parte de los acuíferos explotados son de tipo libre y relativamente poco profundos, en donde los niveles estáticos oscilan entre los 2 y 80 m.

En este aspecto el área de estudio se localiza en la zona de Tecamachalco, sin embargo, por las características topográficas prevalecientes en el área en evaluación correspondiente a una porción de Sierra Baja, no se considera su locación en la superficie del acuífero, menos aún incide en los procesos de explotación; sin embargo; en los siguientes párrafos se enuncian sus características más relevantes:

Se localiza en la porción centro oriental del estado, cubre una extensión aproximada del 4.8% de su superficie, incluye una parte del distrito de riego No. 030-Valsequillo, el cual se extiende hasta el área de Tehuacán y Nanahualipan, en el extremo sureste de la entidad.

La zona geohidrológica comprende los acuíferos de Tecamachalco, Palmar de Bravo y Esperanza, en la que se emplazan 4 zonas de explotación: 21 Tepeaca-Acatzingo, 21 Palmar de Bravo, 21 Esperanza y 21 Tlacotepec.



El acuífero de Tecamachalco se encuentra constituido en su parte superior por depósitos aluviales no consolidadas como arenas, limas y arcillas, derivadas de la erosión de las rocas calizas, cuyo espesor varía de 60 a 200 m.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

La permeabilidad general de los materiales varía de mediana a alta; en la parte inferior existen calzas arrecifales de alta permeabilidad secundaria; el basamento geohidrológico lo constituyen calizas arcillosas, lutita y arenisca casi impermeables.

Se estima una recarga anual de 163 m<sup>3</sup> por año, con una extracción de 256 m<sup>3</sup>, la zona se encuentra sobreexplotada en todos sus acuíferos, con un déficit global de 93 m<sup>3</sup> por año, lo que ha ocasionado abatimientos del nivel freático hasta 30 m, medidos en el lapso de 1974-1988.

Específicamente en el Municipio de palmar de bravo las zonas elevadas producen corrientes intermitentes que desaparecen al bajar al valle parte de esos escurrimientos se filtran al subsuelo ya que gran parte de la superficie plana está conformada por unidades geo hidrológicas de material no consolidado con posibilidades altas, la dirección de los flujos del agua subterránea se da de norponiente a sur oriente, cabe mencionar que todo el municipio se encuentra en zona de veda.

Existen 14 pozos muestreados en el municipio de los cuales se conoce las características del agua y su uso 6 son para uso doméstico y 8 son para uso agropecuario y el único pozo perene con instalaciones de captación se encuentra en la localidad de Jesús Nazareno.

Existen 29 pozos en el municipio cuyo aprovechamiento no está muestreado.

#### 4.2.1.4.3. Usos

Del volumen extraído el 87% se destina para usos agrícolas, 10% a los usos públicos urbanos y solo un 3% para uso industrial.

#### 4.2.1.4.4. Calidad



La calidad del agua es en general dulce, pues los valores registrados consideran entre 400 y 1,000 miligramos por litro de sólidos totales disueltos, lo anterior se debe al predominio de rocas sedimentarias carbonatadas solubles en la región, por las cuales se realiza la dinámica subterránea regional.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

### 4.2.1.4.5. Localización del recurso

La ubicación y concentración de pozos se localiza en el Llanura aluvial de Palmar de Bravo.

### 4.2.1.4.6. Unidades Geohidrológicas

Para la determinación de unidades geohidrológicas se considera el análisis de las características físicas e hidrológicas de los materiales clasificándolos en dos grupos: consolidado y no consolidado, con posibilidades altas, medias o bajas de funcionar como acuífero, en este aspecto, en el área de influencia y de estudio se identificaron las siguientes unidades:

- Material no consolidado con posibilidades altas

La unidad se encuentra compuesta por depósitos sedimentarios continentales de material gravoso, arenoso, limoso y arcilloso; con intercalaciones de travertino, su granulometría es de grano grueso y fino con textura arenosa, areno-arcilloso; se encuentran mal cementados, siendo sus espesores de 60 a 80 m e inferidos hasta 120 m, en donde se desarrollan acuíferos libres.

Los valles de Tepeaca-Acatzingo y Palmar de Bravo, divididos por la Sierra Filo de la Tierra Colorada son de origen tectónico, por lo que en ellos se formaron lagunas, las que posteriormente se rellenaron por material conglomerático y aluvial de textura areno-arcillosa, en el que se desarrolló un acuífero libre cuya recarga proviene de las montañas.

- Material consolidado con posibilidades bajas



La unidad se encuentra constituida por Rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas con las siguientes características:

Rocas ígneas

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Intrusivas (conformadas por granito y granodiorita de textura fanerítica, con fracturamiento de escaso a intenso, permeabilidad baja e intemperismo somero).

Extrusivas (andesita, dacita, basalto y brechas de composición intermedia y básica, de textura afanítica y fanerítica, presentan fractura miento moderado y escaso, la permeabilidad es alta en el basalto del Cuaternario y la brecha volcánica básica; media en el basalto y la brecha del Terciario y baja para la andesita y la dacita).

Rocas sedimentarias

Clástico-arcillosos (conformados por conglomerados, lutitas-areniscas, arenisca y arenisca-conglomerado, cementados por carbonatos de calcio, sílice y óxido de hierro, con un intemperismo somero, fracturamiento escaso y permeabilidad baja; las unidades arcillosas se encuentran intercaladas con areniscas y calizas, dispuestas en estratos delgados).

Carbonatados (corresponde a unidades de caliza fosilífera, cárstica, con intercalaciones de lodo calcáreo y horizontes arcillosos, con fracturamiento de escaso a intenso, en capas delgadas a masivas, con permeabilidad alta).

Evaporíticos (representados por travertino, caliche, yeso, de espesor delgado y mediano, con permeabilidad baja).

Rocas Metamórficas

Se considera a los esquistos, gneis, y metasedimentaria; las dos primeras presentan fracturamiento intenso e intemperismo somero a profunda, permeabilidad baja.



#### 4.2.1.4.7. Profundidad y dirección

En el área de Municipio de Palmar de Bravo, la explotación se realiza por medio de pozos con un nivel estático que oscila entre 30-60 m de profundidad, los gastos se valoran de 30 l/s.

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

La calidad del agua se considera tolerable con algunas manifestaciones de agua salada, perteneciente a la familia cálcica, magnésica-sulfatada, bicarbonatada, con una temperatura de 20 a 22°C. El flujo subterráneo presenta una dinámica en dirección suroeste-noreste.

#### 4.2.1.4.8. Usos principales

El uso más de las aguas en explotación se considera para actividades agrícolas' de riego, pecuarias y uso doméstico.

#### 4.2.1.4.9. Calidad del agua

No se cuenta con datos específicos del área para establecer el parámetro del inciso requerido.

### 4.2.2. Aspectos bióticos

#### 4.2.2.1. Tipos de vegetación

El estado de Puebla está influenciado por varios factores geográficos, como son la orografía, la altitud y el clima, que en gran medida han condicionado el establecimiento de cada uno de los tipos de vegetación. La complicada topografía, es decir, la distribución y alineación de las sierras y sus diferencias altitudinales, dan como resultado un mosaico climático que junto con la temperatura y la precipitación propician condiciones especiales en el medio ambiente. Las precipitaciones se presentan de manera constante debido a numerosos "nortes", masas de aire frío que invaden casi por completo a la entidad en los meses menos cálidos del año, éstas suelen ser en forma de lluvias constantes o bajo el efecto de neblinas periódicas, que aumentan la



humedad atmosférica y favorecen el establecimiento y desarrollo de una gran cantidad de formas de vida, como los bosques de pino-encino, encino-pino, pino, encino, oyamel y mesófilo de montaña, que cubren una buena parte del estado. Generalmente estos bosques son densos, con árboles perennes y caducifolios y con un gran número de bromeliáceas. En la parte de la Vertiente del Golfo y la Sierra Madre Oriental, donde las condiciones son similares pero prevalecen los climas cálido húmedos se desarrolla la selva alta perennifolia, en su mayor parte como vegetación secundaria debido a las actividades humanas.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

En la parte centro-sur de la entidad existen climas secos y semisecos, debido primordialmente a la conformación y ubicación de la Sierra Madre Oriental, del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, que en conjunto constituyen un obstáculo para las masas de aire cargado de humedad; aquí se establecen comunidades cuya composición florística es capaz de soportar precipitaciones escasas, como es el caso de la selva baja caducifolia, los matorrales xerófilos y el mezquital. Dentro de los matorrales xerófilos se incluyen los denominados crasicuales y desértico rosetófilo.

Al respecto podemos comentar que en el municipio de Palmar de Bravo se presentan los siguientes tipos de vegetación de acuerdo a la bibliografía consultada:

### Matorral Desértico Rosetófilo

Es una agrupación vegetal donde predominan las plantas con hojas largas, en algunos casos carnosos, espinosos y cuya disposición es en forma de roseta con tallos reducidos como *Hechtia*, *Nolina* y *Agave*. La franja climática en donde se encuentra va de los secos muy cálidos a los semisecos semicálidos con lluvias en verano, con temperaturas anuales de 20 a 24°C, donde la precipitación anual promedio va de menos de 500 a 600 mm, con presencia de canícula. Se desarrolla sobre suelos claros, pobres en materia orgánica, poco profundos y pedregosos, de tipo Xerosol, originados a partir de rocas sedimentarias como calizas y lutitas.

Este tipo de vegetación presenta una fisonomía de izotal (*Yucca periculosa*) a más de 2 500 msnm, en donde el estrato superior de 1.5 a 5 m está dominado por: *Nolina parviflora* (palma), *Yucca periculosa* (yuca), *Opuntia sp.* (Nopal), *Juniperus deppeana*



(sabino) y *Dasyllirion acrotriche*; en el estrato medio de 1.0 a 3 m: *Muhlenbergia sp.*, *Agave obscura* (maguey), *Stipa sp.* (Zacatón), *Chrysactinia mexicana*, *Croton dioicus*, *Quercus microphylla*, *Adolphia infesta*, *Opuntia sp.*, *Hechtia roseana* y *Mimosa biuncifera*; en el estrato inferior de 0.10 a 0.20 m, *Boueloua curtispindula* y *Amelanchier denticulata*.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

El impacto que las actividades humanas han tenido sobre el matorral desértico rosetófilo es significativo, debido sobre todo al sobrepastoreo, así como desmontes para el establecimiento de la agricultura, también se extraen fibras, algunos frutos o partes de la planta, que para ser obtenidos destruyen parcial o totalmente al individuo, como el agave y la yuca. La erosión en muchos lugares es avanzada.

### Agricultura de temporal

La agricultura de temporal y de riego es una actividad que presenta su máximo desarrollo en la región centro-sur del Estado. De gran importancia, debido al constante crecimiento de áreas sometidas a la agricultura es caracterizada por el alto grado de perturbación que propicia en la vegetación natural y la reducción de un gran número de comunidades, que al ser sometidas al cultivo degradan los terrenos y se mantienen en forma casi permanente a nivel de vegetación secundaria.

Particularmente, en el Municipio de Palmar de Bravo, la mayor parte del territorio se dedica a la agricultura de temporal, cultivándose principalmente maíz, alfalfa, trigo y haba; estas áreas ocupan zonas planas pertenecientes a los llanos de San Andrés.

### Bosque de Táscate

En las zonas más bajas, como islas dentro de las áreas temporaleras, se localizan extensiones reducidas de riego. Las zonas montañosas se encuentran cubiertas de matorral desértico rosetófilo.



Cuadro 36. Clasificación de la vegetación y uso de suelo presente en el municipio

Medio	Uso	% respecto al municipio
Suelo y vegetación	Agrícola	62
	Zona urbana	5
	Matorral rosetófilo	30
	Bosque Tascaltepec	3
	Total	100

El proyecto se encuentra inmerso en la vegetación clasificada como Matorral Desértico Rosetófilo, presenta algún grado de perturbación, debido al sobre sobrepastoreo, extracción de algunos frutos que para ser obtenidos destruyen parcial o totalmente al individuo, como el *agave* y la *yuca*.

#### 4.2.2.1.1. Vegetación existente dentro del predio

El proyecto consiste en el aprovechamiento de un banco de arcilla, por lo cual se pretende llevar a cabo el cambio de uso de suelo de forestal a banco de préstamo en una superficie de 17-52-11.20 has, que de acuerdo al levantamiento topográfico el sitio cuenta con una extensión total de 20-00-00 has perteneciente al predio denominado Pozo Colorado, misma que se ubica en al Sur-oeste de la comunidad de Palmar de Bravo en el Edo de Puebla.

El área donde se ubican el predio no cuenta con estudios previos de caracterización de flora y fauna silvestre, por lo que se procedió a realizar una búsqueda bibliográfica de los que se tiene reportado para el municipio y tener un panorama general del área a caracterizar.

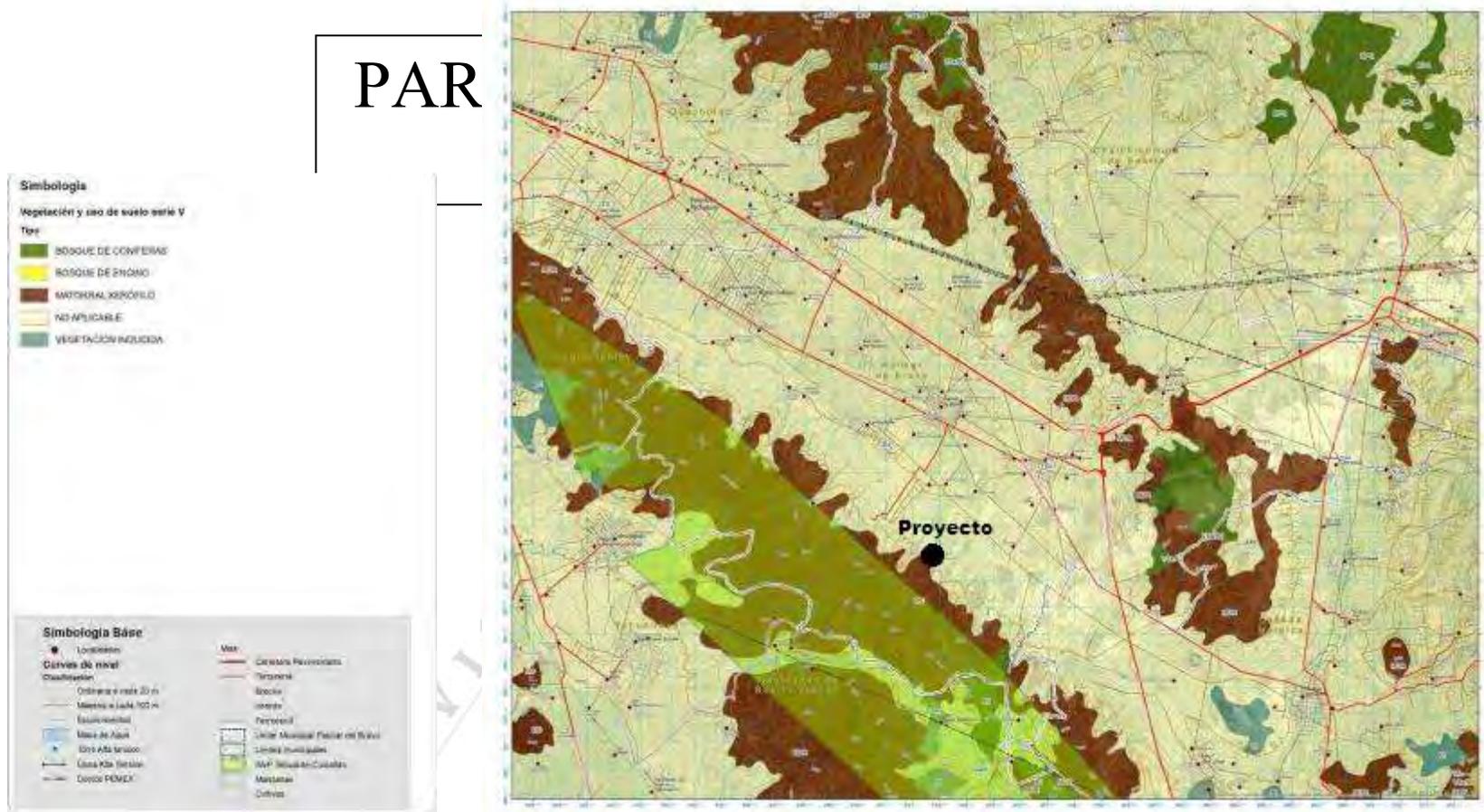


Figura 9. Características de vegetación y uso de suelo



De este modo y de acuerdo con el plano de Uso de suelo y vegetación, el tipo de vegetación presente en el área de estudio, se clasifica como Matorral desértico rosetófilo, el cual está ampliamente, es una agrupación vegetal donde predominan las plantas con hojas largas, en algunos casos carnosos, espinosos y cuya disposición es en forma de roseta con tallos reducidos como *Necotia*, *Opuntia* y *Agave*.

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

Las observaciones y análisis en campo indican que existe un patrón de crecimiento de las superficies ocupadas por las áreas agrícolas de la zona; mientras que la vegetación natural establece un patrón de disminución en la superficie total.

En el predio en cuestión se encuentra presente el Matorral desértico rosetófilo

Este tipo de vegetación se identificó con algún grado de perturbación en sus características naturales, principalmente por las actividades antropogénicas como el sobrepastoreo y la extracción de algunos frutos que para ser obtenidos destruyen parcial o totalmente al individuo, como es el caso de los agaves y las yucas

En el predio se encuentran las siguientes especies dominantes.

Cuadro 37. Especies presentes en el área destinada para aprovechamiento

No	Nombre común	Nombre científico
1	Zorrillo	<i>Ptelea trifoliata</i>
2	Magüey	<i>Agave asperrima</i>
3	Uña de gato	<i>Uncaria tomentosa</i>
4	Nopal	<i>Opuntia pilifera</i>
5	Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>
6	Izote	<i>Yucca periculosa</i>
7	Biznaga ganchuda	<i>Biznaga latispinus</i>
8	Biznaga	<i>Mammillaria haageana</i>
9	Chocolón	<i>Calia secundiflora</i>
10	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>
11	Pirul	<i>Schinus molle</i>
12	Biznaga lechuda	<i>Mamillaria carnea</i>

En el sitio se presentan especies de temporal como: Jarilla, Acahualillo (*Simsia amplexiaulis*) y Pasto



Vegetación presente en la superficie destinada como conservación y protección a la barranca.

Cuadro 38. Especies presentes en la superficie destinada como conservación y protección a las barrancas

No	Nombre común	Nombre científico
1	Nopal	<i>Opuntia pilifera</i>
2	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>
3	Magüey	<i>Agave asperrima</i>
4	Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>
5	Biznaga ganchuda	<i>Biznaga latispinus</i>
6	Zorrillo	<i>Ptelea trifoliata</i>
7	Uña de gato	<i>Uncaria tomentosa</i>
8	Chocolón	<i>Calia secundiflora</i>
9	Izote	<i>yucca periculosa</i>
10	Tepozan	<i>buddleja cordata</i>
11	Pirul	<i>Schinus molle</i>
12	Cucharilla	<i>Dasyliion acrotiche</i>
13	Sotol o Nolina	<i>Nolina longifolia</i>

En el sitio se presentan especies de temporal como: Jarilla, Acahualillo (*Simsia amplexiaulis*) y Pasto

Para los cálculos de abundancia, dominancia, frecuencia y volumen a remover, solo se tomará en cuenta las especies presentes en el cuadro 37 debido a que es el área a afectar para la conformación del banco con una superficie de 17-52-11.20 has.

Las especies presentes en el cuadro 38 son las que se encuentran en el área de conservación y protección de barrancas con una superficie total de 02-07-38.13 has, en este sitio bajo ninguna circunstancia está permitido el aprovechamiento su uso es para conservación y protección, no se realizará remoción de vegetación alguna.

#### 4.2.2.1.2. Cuantificación Volumen

##### 4.2.2.1.2.1. Volumen forestal (leña)

El volumen es una forma de medir la masa forestal o bien un parámetro usado para estimar la cantidad de madera existente en un ecosistema.



Los métodos para la determinación del volumen de madera contenida en el fuste o tronco de un árbol, han sido objeto de estudio desde hace más de dos siglos

Existen diferentes formas de como calcular el volumen, las más comunes son: La de medición directa y de medición indirecta.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Los primeros son posibles, prácticamente, sólo en árboles apeados, lo cual constituye su principal restricción, siendo utilizados preferentemente en la cubicación de madera en almacenes y en investigaciones. Las fórmulas más utilizadas son las de Huber, Smalian y Newton y tablas empíricas derivadas de ellas.

Los métodos de medición indirecta comprenden los procedimientos para estimar el volumen mediante el conocimiento de su relación con variables de fácil medición como el diámetro o DAP, esta relación se conoce como tabla o tarifa de volumen y la misma es establecida gráfica o analíticamente.

Estos métodos son utilizados en la estimación del volumen de árboles en pie, aislados o en masa, dadas las dificultades prácticas de hacer evaluaciones directas de árboles en pie.

Se recomienda construir una tabla de volumen para cada una de las especies y para cada región (Santillán, 1986). Estos métodos han constituido la base para la elaboración de tablas de volumen para la madera en rollo utilizando como entradas el largo y diferentes diámetros a lo largo del fuste.

La estimación del volumen del árbol individual es un problema relevante en dendrometría e inventarios forestales. La dificultad en la determinación directa del volumen mediante la cubicación de secciones, hace conveniente contar con expresiones matemáticas que basadas en una muestra objetiva, seleccionada y medida cuidadosamente, permita estimar el volumen sobre la base de mediciones simples. Brack (1997), refiere que la medición del volumen de estas trozas con exactitud no es fácil, debido a que son irregulares en su sección transversal. El único método exacto de medición es por desplazamiento de agua en un xilómetro, pero éste es poco práctico e imposible para trozas de árboles en pie. Así, el volumen tiene que ser determinado



por otros medios, los cuales incluyen la medición de diámetros y longitud de troza haciendo alusión a su forma.

Con este criterio Grisebrough (1976) citado por Brack (1997), señala que para determinar el volumen de la troza, se buscan comparaciones entre estos y los sólidos geométricos para los cuales hay fórmulas disponibles, si se define que el tallo de los árboles excurrentes se aproximan en general a la forma de un limitado número de sólidos en revolución, es decir el neiloide, conoide, paraboloides o cilindro.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Los modelos matemáticos que se emplean para estimar el volumen y sus correspondientes tablas de cubicación, se emplean generalmente para bosques de coníferas, latifoliadas y otras hojosas o mejor aún, en masas comerciales, mismas que no pueden o no deben ser utilizadas en la cuantificación de volumen que provenga de un matorral o especies con amplias ramificaciones desde la base, dadas sus diferencias como factor de forma, de corrección, altura, DAP, diversidad de especies, etc.

Para estimar el volumen maderable para este estudio se utilizó la ecuación del cono truncado adaptado para acacias y otras leguminosas, que fue empleada en la investigación Biological Characteristics of Acaciellaangustissimainits Natural Habitat and Assessment of itsBarkPotential in Chiapas, México a cargo de Rincón R y Gutiérrez F. del Laboratorio de Biotecnología Vegetal; Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; UNAM, 2008.

Mediante la siguiente expresión

$$V = \left[ \frac{1}{3} \right] (\pi) (r^2) (h)$$

Donde V=volumen m<sup>3</sup>

r=radio m

π=constante

h=altura m



De acuerdo a esta fórmula, para la estimación del volumen no se utiliza un coeficiente mórfico ya que éste se emplea para masas comerciales y no en un matorral debido a la ramificación que presenta regularmente desde la base y su forma irregular.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Para estimar el volumen de los ejemplares se tomaron datos de especies perenes que tuviera un diámetro mínimo de 3 cm, a los cuales se les aplicó la ecuación antes dicha para obtener el volumen unitario mismo que multiplicado por el número de individuos obtenidos en el muestreo, arroja el volumen total de la muestra para posteriormente inferirlo a la superficie bajo aprovechamiento.

### 4.2.2.1.2.2. No maderables

Por las formas de vida, la cobertura y densidad mostrada por los diferentes elementos vegetales representados en el área, para estimar el volumen de las especies no maderables a remover se hizo uso de la fórmula del Modelo de variable combinada y tipo de forma de Clutter, et al. (1983), ajusta para las formas de vida crasas desarrolladas en ambientes áridos y semiáridos desarrollados y ajustados por Krausse y Molina 1992, definidos por las formas básicas de vida cuyo volumen resultante esta dado en toneladas :

#### A) agaves y formas afines

$$V = 0.569548 * (DN^2 A)^{0.4525815}$$

V= Volumen vegetal en m<sup>3</sup>

DN= Diámetro de proyección vertical (cobertura) en metros.

A= A altura del individuo en metros.

De acuerdo a lo mencionado en párrafos anteriormente en la estimación del volumen no se utilizó un coeficiente mórfico ya que éste se emplea para masas comerciales y no en un matorral debido a la ramificación que presenta regularmente desde la base y su forma irregular.



Dado que el objetivo del muestreo forestal realizado en el presente estudio fue el estimar la cantidad de ejemplares que serán removidos y proyectar el volumen que se obtendrá, se considera que el tamaño de la muestra en términos estadísticos se encuentra dentro de un rango aceptable en virtud de la intensidad empleada y la expresión matemática para el cálculo del volumen es viable.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Cuadro39. Volumen de la vegetación a remover en la superficie propuesta para aprovechamiento (Huizache y otros).

Especie	Altura Media (m)	diámetro medio (m)	Vol Individual (m <sup>3</sup> )	No arb sitio muestra	Vol total muestra (m <sup>3</sup> )	Vol. Total (m <sup>3</sup> ) superficie 17.52 has
Zorrillo	1.76	0.04	0.00073	353	0.2602	4.559
Uña de gato	1.51	0.07	0.00193	387	0.7496	13.133
Palo dulce	2.13	0.08	0.00356	115	0.4104	7.1905
Chocolón	1.15	0.04	0.00048	23	0.0110	0.194
Huizache	1.82	0.07	0.00233	105	0.2451	4.294
Pirul	1.22	0.05	0.00079	6	0.0047	0.083
				989		29.456

De acuerdo a las estimaciones realizadas para el sitio donde se conformara el banco de arcilla 17-52-11.20 has, mediante la fórmula propuesta como resultado se tiene, que se obtendrá un total de 29.456 m<sup>3</sup> de material forestal debido a que son especies propias de matorral rosetófilo las especies removidas que pueda ser utilizados como combustible (leña) se donaran a los pobladores para su uso respectivo.

Cuadro 40. Volumen de la vegetación a remover en la superficie propuesta para aprovechamiento (Agaves y otros).

Especie	Altura Media (m)	diámetro medio (m)	Vol m <sup>3</sup> individual	No ind x 2 has	Vol m <sup>3</sup> 2 has	Vol total m <sup>3</sup> 17.52 has
Maguay	0.69	0.68	0.3396	2820	957.72	16779.26
Nopal	1.26	0.56	0.3741	511	191.18	3349.502
Izote	1.95	1.07	0.8192	99	81.101	1420.891
Biznaga ganchuda	0.15	0.18	0.0511	161	8.2294	144.179
Biznaga	0.075	0.081	0.0181	7	0.1269	2.223
Biznaga lechuda	0.071	0.1	0.0214	6	0.1284	2.249
			6.1092	3604	1238.48	21,698.31



De acuerdo al cuadro anterior se obtendrá un total de 21,698.31 m<sup>3</sup> de material vegetal, en una superficie de 17-52-11.20 has, sitio que esta propuesto para la conformación del banco de arcilla

4.2.2.1.3. Composición florística y/o cubierta vegetal

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Dentro de los diferentes tipos de asociaciones vegetales detectadas en el predio es posible agrupar a las especies de acuerdo a características comunes entre ellas en los siguientes estratos:

Estrato arbóreo: Plantas con tallas de 3 metros en adelante, tallo principal sin ramificaciones desde su base hasta el primer metro de altura y altamente lignificado. Es posible utilizar estos organismos en la ebanistería (materia prima para la elaboración de muebles o artesanías) y combustible (leña).

Este tipo de vegetación y ecosistema, no se verá significativamente afectado, al ser descartada del área de aprovechamiento se considera como áreas de conservación y protección de las barrancas.

Estrato arbustivo: Plantas que no alcanzan tallas mayores de 3 metros, con tallos ramificados desde su base o cerca de la misma (menos de 50 cm de distancia), aunque pueden no estarlo, y medianamente lignificados. Su uso principal es como combustible, alimento humano y forrajero (ej. Nopales), de ornato, barreras contra la erosión y a algunas especies se les da un uso tradicional como plantas medicinales.

Estrato herbáceo: Plantas menores de 1.5 metros de altura. La mayoría presenta tallos no lignificados, aunque algunas pueden presentarlo, ramificados desde su base o muy próxima a la misma (menos de 20 cm de distancia), principalmente anuales. Son utilizadas de manera primordial como fuente de alimento para consumo humano así como animal. También se les utiliza como plantas de ornato, medicinales, etc.



## Riqueza

La vegetación del predio está representada principalmente por los estratos arbustivo y herbáceo, presentándose el estrato arbóreo confinado a los escurrimientos de agua de las zonas altas que como ya se ha mencionado este tipo de vegetación y ecosistema, no se verá significativamente afectado, al ser descartada del área de aprovechamiento ya que será destinado como áreas de conservación y protección de las barrancas.

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

Dentro de estos estratos el más importante tanto por su cobertura vegetal como por su densidad general es el estrato arbustivo representado principalmente por plantas en forma de roseta siendo los agaves los más abundantes.

El número total de especies registradas o la riqueza específica obtenida fue de 15 especies perennes. La riqueza específica es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas.

El estrato más representativo de todos fue el estrato arbustivo teniendo un total de 12 especies, representado principalmente por plantas en forma de roseta siendo los agaves los más notables.

Para corroborar que la vegetación del área de estudio se ajusta a lo establecido en la literatura y obtener datos cuantitativos sobre su composición y estructura, se realizaron recorridos en la superficie con vegetación que ocupa el predio, en los sitios de muestro aparte de los datos dasométrico tomados mismas que se enumeraron en la sección inmediata anterior, también se consideró el número de individuos por especie, con la finalidad de efectuar las estimaciones de Abundancia (A), Dominancia (A) y Frecuencia (F), utilizando la siguiente fórmula:

### Abundancia

Abundancia: Se considera como el número de individuos por especie por el total de individuos

Abundancia:  $A = (n/N)$

Abundancia relativa:  $Ar = (n/N) * 100$

n= Número de individuos      N= Número total de individuos



### Dominancia

Dominancia: Cobertura de la copa por especie por cobertura total del arbolado

Dominancia:

$$D = (c/C)$$

Dominancia relativa:

$$Dr = (c/C) * 100$$

c= Número de individuos

C= Número total de individuos

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

### Frecuencia

Frecuencia: Porcentaje del sitio de muestreo, donde la especie (si) se presenta

Frecuencia:

$$F = n$$

Frecuencia relativa

$$Fr = (n/N) * 100$$

n= Frecuencia de la especie i en los sitios de muestreo

N= Número total del muestreo.

### Estimación de Índices de Valor de Importancia (IVI)

El IVI es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente en base a tres parámetros principales: Dominancia (ya sea en forma de área basal o cobertura), densidad y frecuencia. El índice corresponde a la suma de estos tres parámetros, siendo este el valor el que revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal y un mejor descriptor que cualquier de los parámetros utilizados de manera individual.

Para obtener el IVI es necesario transformar los datos de: Dominancia, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma de los valores del índice de ser igual a 100.

$$IVI = Ar + Dr + Fr$$



Cuadro 41. Frecuencia, Abundancia, Dominancia y Valor de Importancia del área exclusivo para aprovechamiento de arcilla (17-52-11.20 has)

Especie	No individuo	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	Índice de importancia
Zorrillo	53	7,68	6,297	43,31	27,29
Maguey	2820	61,39	5,041	15,25	81,69
Uña de gato	387	8,42	8,426	12,01	38,86
Nopal	511	11,12	3,419	15,58	30,12
Palo dulce	115	2,50	17,863	10,71	31,08
Izote	99	2,15	12,483	6,49	21,13
Biznaga ganchuda	161	3,50	0,353	10,38	14,24
Biznaga	7	0,152	0,071	1,94	2,17
Chocolón	23	0,500	8,064	3,57	12,13
Huizache	104	2,264	26,534	9,09	37,88
Pirul	6	0,130	1,335	0,97	2,44
Biznaga lechuda	7	0,152	0,109	0,64	0,91
<b>Total</b>	<b>4593.00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

De acuerdo al cuadro de valores, se observa que los valores de Abundancia Relativa la especies de Maguey es la que representa el valor más alto, la especies puril y biznaga son las que representan el valor más bajo.

En cuanto a los valores de Dominancia la especie que representa el valor más alto es el pirul y la más baja la presenta la biznaga.

La frecuencia más alta lo representa el Nopal y la más baja la biznaga lechuda.

El Índice d Valor de Importancia la especie que representa el valor más alto es el Maguey y la más baja la presenta la biznaga lechuda.



#### 4.2.2.1.4. Especies de interés comercial

Específicamente en el sitio de aprovechamiento en donde se conformará el banco (17-52-11.82 has) no existe especies de interés comercial toda vez que el proyecto se desarrollará en una superficie que cuenta con material desértico rosetófilo con algún grado de perturbación.

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

#### 4.2.2.1.5. Especies endémicas o en peligro de extinción

De las 15 especies identificadas en la superficie del predio, en encontró solamente una especie objeto de regulación por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNART-2010 considerada como endémica y amenazada

##### Dasyllirion acrotiche (Cucharilla)

Al respecto comentamos que esta especie se encuentra ubicada en la superficie propuesta como área de conservación y protección a los barrancos, en dicho sitio no se permitirse la remoción de la vegetación o de algún otro tipo de material.

#### Medidas de mitigación

La promovente en el afán de mantener este proyecto bajo la filosofía del desarrollo sustentable, tiene prevista la realización de un programa de rescate de las especies que se encuentran dentro del área donde se conformará el banco cuya superficie es de 17-52-11.20 ha, ya que como se ha mencionado se tiene destinada una superficie de 02-47-88.80 has como área de conservación y protección de barrancas.

#### 4.2.2.1.6. Usos de la vegetación en el área de estudio

La vegetación natural ha sufrido fuertes alteraciones debido a las actividades antropogénicas, como se ha venido mencionando, la agricultura es una actividad que se presenta desde hace décadas y es de gran importancia para los habitantes, ya que representa uno de los principales recursos económicos en la región.



Exclusivamente en el sitio del proyecto el uso de la vegetación es para el pastoreo de ganado ovino y caprino y la extracción de frutos u otros de especies que son comestibles, no se reporta el empleo de ninguna especie de uso local, de importancia para grupos indígenas o de uso comercial.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

### 4.2.2.1.7. Conclusiones

La superficie se pretende la llevar acabo el aprovechamiento y extracción de la arcilla presentan matorral rosetófilo con algún grado de afectación por las actividades antropogénicas, por lo que la vegetación natural no se verá afectada de manera significativa.

Las áreas donde se presenta la especie enlistada en la NOM 059- SEMARNAT 2010, se clasificaron como superficie de conservación y protección a la barranca no son en lo absoluto objeto de aprovechamiento.

### 4.2.2.2. Fauna

Como es sabido, perturbación de la vegetación natural afecta gravemente la distribución y abundancia de la fauna en una zona determinada. En el municipio de Palmar de Bravo, el componente faunístico, está representado por reptiles del grupo de los Lacertilios comunes en toda la región; las aves están representadas principalmente por el orden de los Passeriformes y los mamíferos que agrupan a los Rodentia y algunos carnívoros.

### 4.2.2.2.1. Inventario de las especies

Debido a que el área de influencia no posee suficiente información sobre listados de fauna, el reconocimiento se realizó para el grupo de vertebrados terrestres, empleando las técnicas de observación directa, evidencias de cantos, huellas y rastros, no se puede afirmar que las especies encontradas son endémicas del sitio, toda vez que no se encontraron áreas de anidación así como madrigueras



En el área de estudio, la fauna silvestre se encuentra disminuida debido a la interferencia antrópica, dada por factores agricultura y pastoreo crean competencia por espacio y alimentación.

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

Es por ello que los ambientes nativos, con el paso del tiempo, por su aprovechamiento principalmente agrícola, ha invadido los espacios naturales, reflejándose con ello el desplazamiento de la fauna.

A pesar de ello, en la sitio del proyecto se observaron las siguientes especies de manera esporádica.

Cuadro 42. Fauna observada en el sitio del proyecto

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
<b>REPTILES</b>	
Lagartijas	<i>Amaiva undulata</i>
<b>MAMÍFEROS</b>	
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>
Tuza	<i>Thomomys umbrinus</i>
<b>AVES</b>	
Gorrión	<i>Pipilo fuscus</i>
Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>
Huitlacoche	<i>Toxostoma curvirostre</i>
Tordo	<i>Molothrus aeneus</i>
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>
Tortolita	<i>Columbina inca</i>
Güilota	<i>Zenaidura macroura</i>
Paloma de alas blancas	<i>Zenaida asiática</i>

4.2.2.2.2. Fauna sujeta a régimen de protección en el área del proyecto.

Dentro del área del proyecto, no se encontró ninguna especie de fauna incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

4.2.2.2.3. Identificación del dominio vital de las especies que puedan verse amenazadas, estudiando el efecto del



retiro de la vegetación, de la alteración de corredores biológicos.

En el área de influencia no se identificaron especies que puedan ser afectadas por las obras del proyecto, por lo que no se tienen indicios de que existan corredores biológicos dentro de los predios.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

4.2.2.2.4. Localización de áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza.

Específicamente en el sitio del proyecto, no se tiene la evidencia de que fauna sujeta a régimen de protección habite en esta superficie.

4.2.2.2.5. Conclusiones

Con base en el reconocimiento de fauna realizado en el área del proyecto, se llega a las siguientes conclusiones:

La fauna en el área del proyecto es escasa y sin lugar a dudas se debe a que se encuentra en espacios con matorral rosetófilo alterada por las actividades antropogénicas.

El grupo mejor representado de la fauna está conformado por especies con amplia capacidad de desplazamiento. Tal es el caso de las aves, cuyas especies son de comportamiento generalistas presente en las áreas urbanas y naturales.

4.2.3. Paisaje

4.2.3.1. Visibilidad

El paisaje, considerado como expresión espacial y visual del medio, pero especialmente como un recurso natural escaso y valioso, debe de tener importancia al momento de decidir dónde y cómo realizar las diferentes obras y actividades de un proyecto



específico. En consecuencia, resulta importante determinar la riqueza del paisaje, la cual está dada por elementos como fragilidad del paisaje, la calidad visual.

La Fragilidad del paisaje indica la vulnerabilidad o el grado de deterioro que puede experimentar un paisaje, ante determinadas actuaciones, la fragilidad del paisaje se evalúa a partir de acciones combinadas de factores de visibilidad, las características naturales del paisaje y la accesibilidad del paisaje al hombre. De este modo, es posible determinar la fragilidad visual a través de elementos como suelo, vegetación, pendiente y la orientación.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

La calidad visual del paisaje se determina a través de los valores estéticos que posee, la cual por cierto, está condicionada por un alto grado de subjetividad. Dependiendo de la calidad de ciertos elementos, como: la morfología, la vegetación, la presencia de cursos de agua, la visibilidad y al altitud.

En el municipio, la visibilidad y la calidad paisajística, se ha visto afectada por diferentes actividades, como: nuevos asentamientos humanos, la agricultura mal planeada, apertura de áreas para agostadero, apertura de carreteras, inducción de pastizales, aprovechamientos forestales y pétreos mal planeados, entre otros.

En general estas actividades han modificado la topografía y el suelo, a través del movimiento de la tierra, por los cambios de uso de suelo, ha producido, una degradación de la geomorfología, así como la interrupción de líneas y formas naturales. En ciertos lugares, se ha alterado la vegetación en forma extensiva afectando a las distintas comunidades vegetales, específicamente en bosques nativos.

Podemos mencionar entonces que, los principales problemas visuales se originan a partir de una deficiente planificación, diseño y ejecución de los diversos proyectos.

El predio en cuestión, se ubican en la transición de topoformas de Sierra baja y llanura aluvial, donde el escenario mayormente representado es agrícola, teniendo como fondo un tipo de vegetación de matorral desértico rosetófilo, el cual se encuentra perturbado por actividades agrícolas y pecuarias; elementos que hacen que las características



visuales que presenta como son: espacio, escala y color, acentúen la sensación homogénea del ambiente siendo elemento de su potencial estético.

Durante las actividades de extracción en el predio, la visibilidad del lugar se verá afectada de manera temporal, debido a que dichas actividades serán desarrolladas a cielo abierto, no obstante que el escenario es vulnerable al deterioro y detrimento de su calidad visual, las modificaciones o alteraciones que se lleven a cabo serán absorbidas por la aptitud del paisaje.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

No obstante al finalizar el periodo de aprovechamiento del banco, será necesario realizar la rehabilitación del sitio que elimine los aspectos negativos del paisaje alterado por la explotación y que sea consistente con la imagen del entorno.

### 4.2.3.2. Calidad paisajística

Por desgracia, a menudo los paisajes áridos y semiáridos como el que nos ocupa, no representan un gran atractivo visual para el turismo, siendo limitado el interés para los que valoran la condición en términos más biológicos o de manifestación de la naturaleza.

Teniendo como fundamento este último elemento, podremos decir que la percepción que se tendrá por la explotación del banco, será desfavorable, ya que empleando como escenario la Sierra el Monumento, la cicatriz que quedará será difícil de borrar por la propia naturaleza en la escala de tiempo humana y sobre todo, poco perceptible a la distancia.

De allí que sea de vital importancia las actividades de reforestación en el banco al término de la actividad para minimizar este efecto y permitir que la integración del yacimiento explotado, se integre más fácilmente en el escenario perceptible.

### 4.2.3.3. Fragilidad del paisaje

Es indiscutible la fragilidad de este tipo de ecosistemas, sin embargo, debido a que su distribución se ha visto reducida por las actividades agrícolas que se han desarrollado,



lo hacen muy tolerante al deterioro de pequeños espacios. A pesar de ello, no se puede descartar que a nivel puntual, el terreno que quede después de la explotación, podrá acaso ser muy susceptible a la erosión si no se llevan a cabo las medidas de compensación a la que está obligado el promovente, particularmente a través de las actividades de reforestación.

# PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Cuadro 43. Calidad paisajística del sitio

Concepto	Descripción	Calidad
Visibilidad	El predio donde se ubica el proyecto, en la transición de topoformas de Sierra baja y llanura aluvial, donde el escenario mayormente representado es agrícola, teniendo como fondo un tipo de vegetación de matorral desértico rosetófilo.	Buena
La calidad paisajística	No existe como tal el paisaje natural, dada las diferentes actividades antropogénicas tales como la agricultura y pastoreo, ocasionado que este tenga un cambio parcial de la vegetación. Perdiéndose masas forestales y creando campos de cultivos	Regular
La fragilidad	El paisaje se esta modificando por actividades agrícolas, de comercio y del crecimiento de la mancha urbana	Regular

## 4.2.4. Medio socioeconómico

### 4.2.4.1. Demografía

En 2005, la población total en el estado fue de 5, 383,133 habitantes, de los cuales 39,077 (0.72%) habitantes residen en Palmar de Bravo. Cincos años después, la población se incrementó a 5, 779,829 habitantes en el estado y en Palmar de Bravo pasan a ser 42,887 habitantes (0.745%).

Cuadro 44. Población total de Palmar de Bravo

Ámbito	Año 2005	Año 2010
Total Estado	5,383,133	5,779,829
Palmar de Bravo	39,077	42,887

Es importante aclarar que el proyecto en cuestión no afecta directamente a los asentamientos humanos cercanos, por lo contrario, generará un mayor dinamismo en cuanto a la generación de fuentes de trabajo y mejoras en el ingreso familiar de la población favorecida.



#### 4.2.4.2. Tasa de crecimiento de población

El municipio en general de Palmar de Bravo ha presentado Tasas de Crecimiento Promedio Anuales (T.C.P.A.) relativamente homogénea.

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

Cuadro 45. Taza de crecimiento del Municipio de Palmar de Bravo

Concepto	TCPA (80-90)	TCPA (90-95)	TCPA (05-2000)	TCPA (2000-2100)
Municipio Palmar de Bravo	2.87%	3.22%	2.54%	2.2.5%

A lo largo de las últimas décadas el municipio de Palmar de Bravo a mantenido un crecimiento poblacional, en términos absolutos y tasas de crecimiento decrecientes, esto puede ser entendido claramente si se analizamos a nivel local, pudiendo apreciarse que ha tenido la misma tendencia que el ámbito regional, en donde se presentan tasas cada vez más decrecientes, debido entre otros, al proceso migratorio que tiene como causa, el desequilibrio socioeconómico de la Región.

#### 4.2.4.3. Proceso migratorio

Entendemos que la migración es la movilidad de los individuos de su lugar de origen a otros, ya sea que se cambien a otros municipios dentro del mismo estado o migren a otros países. Las razones que causan este fenómeno pueden ser diversas pero por lo regular van asociados a acontecimientos que ocurren en los centros de población desde aspectos sociales y de igual forma su relación con lo económico.

En resumen sí queremos conocer el movimiento qué es el saldo migratorio, cuando es positivo la población aumenta, cuando es negativo, la población disminuye, es muy importante enfatizar que esto no tiene ninguna relación con lo que ocurre en la tasa de crecimiento natural de la población, que sería la diferencia entre la natalidad y la mortalidad en un año determinado.

En el siguiente Cuadro Población migrante 2005-2010 veremos lo que ya se ha mencionado sobre la movilidad, para esto se marcan 3 tipos de condiciones de migración. En el Municipio de Palmar de Bravo se presenta que en el 2005 existen 540



Migrante estatal, Migrante internacional 79 y No migrante 33,144. Identificamos un incremento en estas 3 condiciones para el año 2010 donde aumenta a 767 Migrante estatal, Migrante internacional 547 y No migrante 36,359. Cabe mencionar que la mayoría de los habitantes migrantes son hombres de edades económicamente activa.

# PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Cuadro 46. Población migrante

Ámbito	Condición migración 2005			Condición de Migración 2010		
	No migrante	Migrante estatal	Migrante internacional	No migrante	Migrante estatal	Migrante internacional
Total Estado	4,583,727	96,665	1,780	4,950,128	130,190	2,986
Palmar de Bravo	33,144	540	79	36,359	767	547

En el cuadro anterior define que la población no está arraigando a su lugar de residencia (emigración), debiéndose esto en parte por la falta de oportunidades laborales bien remuneradas.

Este proyecto involucrará cambios sociales y económicos que impacten positivamente en la solución de éste, ya que se generarán empleos directos e indirectos para los habitantes de la región.

#### 4.2.4.4. Población Económicamente Activa

La Población Económicamente Activa ocupada se distribuye en los siguientes sectores productivos.

Cuadro 47. Sector productivo del Municipio de Palmar de Bravo

Municipio	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario	No especificado
Palmar de Bravo	63.78%	16.75%	18.75%	0.90%

De acuerdo con la definición de INEGI la población económicamente activa son aquellas personas mayores de 12 años que realizan algún tipo de actividad económica, o forman parte de la población de cada censo que se encuentra ocupada o desocupada para medir la Tasa de Participación Económica (TPE), esta tasa nos señala la carga económica de la Población Económicamente Activa respecto al total de la población de 12 años y más.



Para poder analizar la siguiente tabla de PEA, nos basamos con datos del año 2000 y 2010 del Censo General de Población y Vivienda INEGI. Como anteriormente mencionado se considera dentro del PEA a las personas de 12 y más años, en Palmar de Bravo en el año 2000 al 2010 encontramos una población de 22,329 y 29,956. Su población Económicamente Activa es de 10,116 habitantes en el 2000 y para el 2010 cuenta con 13,883 habitantes.

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

Cuadro 48. Población económicamente activa

Ámbito	Población de 12 años y más		Población Económicamente Activa	
	2000	2010	2000	2010
Total estado	3,470,879	4,284,788	1,665,521	2,178,686
Palmar de Bravo	22,329	29,956	10,116	13,883

Por otro lado, analizar la TPE según sexo permite conocer los niveles de integración. En este sentido, durante 2000, la TPE de las mujeres en la PEA fue de 23.6% en Palmar de Bravo. Durante 2010 la TPE de las mujeres a 27.5%. Si bien, la integración de la mujer a la vida económica ha sido significativo. Para la TPE en los hombres en la PEA, durante el 2000 fue de 34.6% y para el 2010 a 72.4%.

Cuadro 49. Población económicamente activa según sexo

Ámbito	Hombres		Mujeres	
	2000	2010	2000	2010
Total estado	1,162,685	1,488,793	502,836	689,893
Palmar de bravo	7,728	1,253	2,388	476
Total estado	33.4%	68.3%	14.4%	31.7%
Palmar de bravo	34.6%	72.4%	23.6%	27.5%

El incremento anual de la PEA marca cambios demográficos, el envejecimiento poblacional, el cambio en la base piramidal de edades y el desplazamiento de las generaciones más numerosas hacia las edades más activas despliega un escenario favorable al empleo, la economía y la inversión. Por esta razón, tomamos en cuenta las proyecciones de la PEA del Consejo Nacional de Población (CONAPO).

En el caso de Palmar de Bravo se proyecta que para el año 2020 habrá 442,774 habitantes económicamente activos y para el año 2030 tendrá 419,778 habitantes.



Cuadro 50. Proyección de la PEA, 2020-2030.

Año Proyección	Ámbito	
	Estado	Palmar de Bravo
2020	2,906,900	42,774
2030	3,195,242	49,748

**PARA CONSULTA PÚBLICA**

Las actividades que predominan principalmente en el municipio de Palmar de Bravo, son las actividades Primarias (agricultura y ganadería extensiva principalmente de autoconsumo), esto se debe en parte a que dichos municipios pueden clasificarse como rurales en proceso de urbanización.

Las actividades secundarias que predominan en el municipio se engloban en las actividades pecuarias (granjas avícolas). Como parte de las actividades secundarias también predominan las de explotación de los bancos de materiales para la industria de la construcción.

La mayor concentración de las actividades terciarias son representadas en el centro de población de Tecamachalco, municipio considerado en proceso de consolidación urbana, ubicado en el extremo noroeste a una distancia aproximada de 7 Km, con respecto al área de estudio.

#### 4.2.4.5. Principales Sectores Productivos

Cuadro 51. Población Económicamente Activa

RAMA O ACTIVIDAD	PALMAR DE BRAVO (%)
Agricultura ganadería y pesca	63.78
Minería	0.11
Industrias manufactureras	8.86
Electricidad y agua	0.06
Construcción	7.70
Comercio	6.46
Transporte y comunicaciones	1.90
Servicios financieros	0.04
Actividad gobierno	1.18
Servicios de esparcimiento y cultura	0.10
Servicios Profesionales	0.13
Servicios Restaurantes y Hoteles	0.84
Servicios. Inmobiliarios y bienes inmuebles	0.03
Otros excepto gobierno	5.97
Servicios de salud y asistencia social	0.41
No especificado	2.43
<b>Total</b>	<b>100.00</b>



La mayor parte del municipio se dedica a actividades agrícolas de temporal, en donde se cultiva principalmente maíz, alfalfa, trigo y haba; estas áreas se ubican principalmente en las zonas planas hasta la cota de los 2,000 msnm.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

### 4.2.4.6. Factores socioculturales

#### 4.2.4.6.1. Religión

La religión que predomina en el Municipio de Palmar de Bravo es la católica con el 96.57%, seguida en menor escala con Protestantes, Evangelistas y Bíblicas diferentes de evangelistas, con el 3.09% y en tercer lugar Población con otras religiones con el 0.02% y en cuarto lugar Población sin religión 0.33%

#### 4.2.4.6.2. Monumentos

Existen otros tipos de factores culturales, en donde los de mayor significado se ubican principalmente al interior de la cabecera municipal tales como monumentos históricos arquitectónicos (Iglesia de San Agustín que data de finales del siglo XVI)

En cuanto a factores socioculturales al interior del predio como en las zonas circundantes no se presentan elementos con gran peso específico que sea otorgado por los habitantes de la zona

El proceso de explotación y aprovechamiento no interfiere con los factores socioculturales del municipio y/o la región, debido a que las obras en donde se pretende la explotación se ubica fuera de las concentraciones poblacionales, fuera de las zonas con potencial histórico, zonas patrimoniales y con tendencia cultural.

A escala local no se registró inventarios de patrimonios históricos existentes dentro de los terrenos donde se establecerá el proyecto y en su zona de influencia.

#### 4.2.4.6.3. Áreas naturales protegidas



Un área del municipio de Palmar de Bravo forma parte del Área Natural Protegida: Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán ver cuadro 53.

Cuadro 52. Áreas Naturales Protegidas en el municipio de Palmar de Bravo

Zona	Hectáreas	Porcentaje %
Uso tradicional	490.8	77.49
Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas	1217.06	22.51

La Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán (RBTC), es un Área Natural Protegida (ANP) con una superficie de 490,186,87,54.7 hectáreas declarada por Decreto del Titular del Poder Ejecutivo Federal, el 18 de Septiembre de 1998, con la finalidad de proteger la biodiversidad de la región, así como propiciar procesos que permitan el desarrollo sustentable de las comunidades ahí asentadas.

De acuerdo a la Declaratoria de la RBTC, el polígono general comprende el territorio parcial o total de 51 municipios, 20 y 31 que corresponden, respectivamente, a los Estados de Puebla y Oaxaca.

Son 5,407.93 ha del municipio de Palmar de Bravo el área que se encuentra comprendida dentro del Área Natural Protegida.

Cuadro 53. Núcleos agrarios de Palmar de Bravo ubicados en la RBTC

	Núcleo Agrario	Ha	Tenencia
Palmar de Bravo	La Purísima	533.466	Ejido
	Adolfo López Mateos	2.615	Ejido
	San Miguel Xaltepec	228.883	Ejido
	Jesús Nazareno	286.386	Ejido
	San Sebastián Cuacnopalan	692.702	Ejido

La vegetación que conforma la zona de ANP perteneciente al municipio de Palmar de Bravo es matorral Xerófilo en su totalidad y presenta algunos impactos ocasionados por las actividades antrópicas que se desarrollan y que por sus características ocasionan impactos a los sistemas u objetos de conservación.

El manejo inadecuado de las granjas avícolas y porcícolas, ha convertido estas instalaciones en fuentes de contaminación, principalmente de agua y por emisión de



metano, ya que no cuentan con plantas de tratamiento o instalaciones necesarias para el manejo de los residuos orgánicos.

Este problema se da en la zona sur de las localidades de Palmar de Bravo y Cuacnopalan, en donde la contaminación afecta al entorno y a la salud de los habitantes.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Cabe mencionar que no existe presencia de infraestructura vial en el ANP del municipio de Palmar de Bravo.

Es importante mencionar que existen dos zonas de Bosque de Coníferas (Táscate) en el municipio de Palmar de Bravo, pero que estas zonas no se encuentran dentro del ANP sin embargo están amenazadas por las siguientes causas.

- Cambio de uso del suelo, principalmente por la apertura de nuevos sitios para el cultivo de maíz, esta presión es calificada como Baja, ya que las zonas de bosque se encuentran, cerca de la localidad de Rincón de Osorio al oriente del municipio donde el grado de dificultad para aprovechar esas áreas para uso agrícola es alto debido a la existencia de pendientes de más de 15%.
- Los incendios forestales son un factor presión muy alta sobre este objeto de conservación por la limpieza de terrenos de cultivo para la agricultura en las zonas de bosque cercanas a las zonas agrícolas.
- El saqueo de recursos forestales, calificados como una fuente de presión Alta. Se realiza principalmente con especies de encinos, muy apreciados para leña y elaboración de carbón, así como de musgos, bromelias y orquídeas. Las zonas ubicadas al norte del municipio son reducidas y de difícil acceso y esta condición ha servido de cierto modo para su protección.
- Cabe mencionar que no existen asentamientos humanos ni infraestructura vial que generen impactos negativos en el ANP. Rincón Grande con población de 23 habitantes y San Miguel Esperilla con 29 habitantes no generan daños de ningún tipo al ANP.

Es de suma importancia mencionar que el proyecto se encuentra fuera de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlan.



#### 4.2.5. Diagnóstico ambiental

##### 4.2.5.1. Integración e interpretación del inventario ambiental

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Debido a la falta de ejecución de planes de desarrollo y programas de manejo orientados a la sustentabilidad de los recursos en la zona ha generado, a lo largo de los años, la explotación irracional de los mismos ocasionando la marginalidad en el área y la falta de oportunidades para elevar la calidad de vida, por lo que es necesario establecer condiciones que favorezcan un aprovechamiento sustentable de los recursos existentes.

El panorama del paisaje dentro de la zona es mixto, en el que se entrecruzan escenarios propios de las actividades agrícolas, de las colonias rurales y presiones del urbanismo y no se destaca algún componente relevante de afectación y/o crítico con alto potencial de vulnerabilidad o de impacto al equilibrio del sistema.

Los impactos comunes procedentes de factores externos al sistema, pueden ser asimilados por el sistema ambiental, considerando entre ellos por la realización del proyecto.

El sitio del proyecto presenta vegetación degradada o perturbada, en la superficie específica del área de aprovechamiento los elementos florísticos no representan un recurso forestal de importancia económica.

Debido a la dimensión del proyecto no se presentan variaciones o fenómenos climatológicos particulares en el sitio del proyecto, no se detectó perturbación atmosférica en las visitas a campo o en las revisiones bibliográficas.

Dentro del sitio de proyecto, existen ecosistemas que se encuentran modificados y con diferentes grados de perturbación. En este escenario se han desarrollado sistemas ambientales que gradualmente modifican sus dinámicas internas ante la presencia de perturbaciones externas que van determinando su adaptación. Sin embargo, deberán de observarse todas las previsiones normativas en materia ambiental para evitar una



afectación mayor de la que presentan actualmente los sistemas, para no reducir aún más los recursos bióticos y no bióticos presentes, como pueden ser:

Normativos. Todas las actividades que se llevarán a cabo para la ejecución de este proyecto, se realizará tomando en cuenta todas las leyes y reglamentos, así como las Normas Oficiales Mexicanas, necesarios para evitar un mayor impacto al ambiente, conociendo así cuáles serán los alcances del proyecto.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

- En el área del proyecto no se presenta ningún tipo de ordenamiento territorial ya sea urbano o ecológico.
- Estamos fuera de la Reserva de la Biósfera Tehuacán- Cuicatlan

Diversidad. Debido al tamaño del área del proyecto, a las características de homogeneidad y sobre todo al deterioro al que ha sido sometido durante tiempo, el sitio se puede considerar pobre en cuanto a su diversidad.

- No habrá afectación de ambientes que constituyen áreas de reproducción de especies de importancia por su estado de conservación, su endemismo o interés cultural.
- No se efectuará explotación de especies en algún estado de conservación.
- No se alteraran las capacidades hídricas del área por los posibles sedimentos derivados de las actividades extractivas y no se interrumpirá las capacidades naturales de regulación hídrica en las cuencas.
- No se afectara la calidad del agua superficial y por consecuencia no afectara a la salud humana
- No se modificará la disponibilidad de agua

Rareza. De acuerdo a la caracterización del medio físico y biológico natural así como social, se puede establecer que el área y la zona de influencia del proyecto no presentan características únicas o excepcionales, con respecto al territorio estatal o municipal.

- Estamos fuera de la Reserva de la Biósfera Tehuacán- Cuicatlan



Naturalidad. El uso del predio como sitio de pastoreo y/o extracción de especies de flora o fauna son las acusas de que se haya perdido la estructural natural de la vegetación.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

- No se alterara hábitats de relevancia para la fauna debido a que el predio es utilizado como sitio de pastoreo y/o extracción de especies de flora o fauna
- No se alteraran áreas naturales protegidas
- No se afectaran especies vulnerables, raras, amenazadas o en peligro de extinción.
- No habrá inducción de especies exóticas con riesgo de reemplazo de locales.

Calidad. La zona presenta una perturbación por la influencia humana, en los recursos naturales, no se puede decir que sea un lugar sin perturbación o bien conservado, por lo que podemos decir que la zona presenta una calidad media ya que existe una tendencia de la presión antropogenica que mantiene condiciones de perturbación sobre los ecosistemas presentes.

Grado de aislamiento. Debido a que es el espacio necesario para el aprovechamiento del banco y que su ubicación está en una extensión de terreno amplia, no formara barrera alguna.

- Se modificará un poco la biodiversidad del área del proyecto.

Elementos de riesgo. El único riesgo en el área de estudio es el de tipo técnico u ocupacional, por el uso y maniobra de maquinaria y equipo.

Elementos de paisaje

- No habrá obras de construcción que modifiquen el drenaje
- No habrá afectación, intervención o explotación de terrenos con valor o riqueza paisajística
- No habrá obstrucción de visibilidad
- La pedida de la belleza escénica no es significativa



#### 4.2.5.2. Síntesis del inventario ambiental

A continuación se presenta la síntesis ambiental del sitio del proyecto  
**PARA CONSULTA AL**  
 Cuadro 54 Síntesis del sistema ambiental

<b>CARACTERIZACIÓN FÍSICO-BIÓTICA</b>			
<b>Criterios básico</b>			
<b>Geología</b>	<b>Fisiografía</b>	<b>Clima</b>	<b>Edafología</b>
Rocas sedimentarias	Sierras bajas (laderas)	BS <sub>1</sub> kw(w) Semiseco-semiárido	Xerosol
<b>Criterios asociados</b>			
<b>Drenaje</b>	<b>Vegetación original</b>	<b>Uso del suelo</b>	<b>Uso del suelo propuesto</b>
RH 18 Río Atoyac (A) Río Atoyac-Balcon del diablo (b)	Matorral rosetófilo	Pastoreo	Extracción de arcilla
<b>Criterios normativos y ambientales</b>			
<b>Ordenamiento territorial</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Calidad del sitio</b>	<b>Rareza y unicidad</b>
El sitio no se encuentra sometido a algún ordenamiento territorial	Ocupacional	Baja	No presenta elementos raros o únicos
<b>Impactos relevantes al medio ambiente</b>			
<b>Agua</b>	<b>Aire</b>	<b>Suelo</b>	<b>Biota</b>
<b>Impacto ligero</b>	<b>Impacto ligero</b>	<b>Impacto medio</b>	<b>Impacto medio</b>
En el sitio del banco aumentará un poco la velocidad del escurrimiento mismas que serán encausados el drenaje natural	Se afectará de forma momentánea al estar trabajando la maquinaria y al realizar movimiento del material	Se modificará totalmente las características del suelo pero solo a nivel local	Se hará un desmote y se afectara la vegetación del sitio pero debido a las características la afectación será local
<b>Impactos relevantes al medio social</b>			
<b>Sociales</b>	<b>Económicos</b>	<b>Culturales</b>	
<b>Impacto alto</b>	<b>Impacto medio</b>	<b>Impacto nulo</b>	
El proyecto está enfocado a ofertar el material en el medio local y/o estatal	Será fuente de empleo para el sector y la comunidad	No se verán afectados los valores o costumbres locales de las comunidades	

#### Comentarios adicionales

No está por demás mencionar que dentro del predio se encuentra una especie enumerada en la NOM 059-SEMARNAT-2010, pero de igual manera cabe aclarar que esta especie se encuentran dentro de la superficie que se considera como área de conservación, por lo tanto, esta no sufrirá afectación alguna, ya que este sitio no está sujeta a aprovechamiento.



## 5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la elaboración de esta Manifestación de Impacto Ambiental se realizaron diferentes actividades, entre las que se incluyen: La identificación de impactos ambientales, La descripción del medio afectado, la predicción y estimación de impactos, la selección de alternativas, entre otros.

# PARA CONSULTA AL PÚBLICO

### 5.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la evaluación de los impactos ambientales que ocasionará la ejecución de este proyecto, se siguió el procedimiento recomendado por Leopold, con ajustes que tienden a adecuarlo a las condiciones específicas del proyecto y de la zona de influencia.

Se emplea este sistema de evaluación de impacto ambiental, debido a que se adapta con facilidad a las diferentes etapas de ejecución del proyecto, es relativamente fácil de adecuar a las características del proyecto y permite establecer rangos de evaluación cualitativos y cuantitativos

De acuerdo con lo anterior, el proceso se desarrolló en dos etapas: la primera de ellas considero la realización de una selección adecuada de los indicadores de impacto a ser utilizados y en la segunda etapa, la selección y justificación sobre el uso de la metodología de evaluación elegida.

#### 5.1.1. Indicadores de impacto

La evaluación del impacto ambiental es un procedimiento de carácter preventivo, orientado a informar al promovente, acerca de los efectos al ambiente que pueden generarse en las diferentes etapas de ejecución del proyecto.

En esta Manifestación de Impacto Ambiental, se identifican y describen los impactos que se pueden ocasionar al sistema ambiental por la ejecución y operación de este proyecto.



Una definición genéricamente **utilizada del concepto "indicador" establece que este es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987).**

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos los siguientes requisitos:

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

Representatividad: Considerando el grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevancia: En cuanto a la significancia de la información que aporta, sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente: Buscando que no exista una superposición entre los distintos indicadores.

Cuantificables y medibles en términos cualitativos y/o numéricos.

De fácil identificación: Lo cual es definido conceptualmente de modo claro y conciso.

Los indicadores de impacto ambiental, por lo ejecución de este proyecto en sus diferentes etapas se presentan a continuación.

Cuadro 55. Indicadores de impacto ambiental.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL/INDICADOR		INDICADOR DE IMPACTO
Medio físico	Atmosfera	Calidad	Partículas, hidrocarburos, olores
		Ruido	Nivel: laboral, perimetral
	Agua	Superficial	Escorrentías
		Subterráneo	Nivel
Suelo	Modificación del estrato edáfico y relieve	Alteración en su estructura Alteración topográfica	
Medio natural	Vegetación	Arbustos y hierbas	Número y tipo de especies
	Fauna	Terrestre y avifauna	Número y tipo de especies
Medio cultural	Demografía	Empleo	Local , regional
		Actividades de consumo	Local , regional
	Infraestructura	Vialidad y tránsito	Local , regional
	Sociocultural	Paisaje	Local , regional
Salud pública		Local , regional	



5.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

La relación de indicadores desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se presenta a continuación, son útiles para las distintas fases de la obra considerada.

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

Cuadro 56. Lista indicativa de indicadores de impacto ambiental.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL/INDICADOR		INDICADOR DE IMPACTO
Medio físico	Atmosfera	Calidad	Partículas, hidrocarburos, olores (Partículas suspendidas en las diferentes etapas del proyecto, concentración de hidrocarburos y olores por gases de combustión. Se pondera la capacidad de dispersión de las emisiones)
		Ruido	Nivel: laboral, perimetral (De acuerdo a la NOM-001-STPS-2001, NOM-081-SEMARNAT-1994 Se considera el No y capacidad de los equipos y vehículos a instalar y/o acceder a la obra.)
	Agua	Superficial	Modificación escorrentías, calidad
		Subterráneo	Nivel, calidad
	Suelo	Modificación del estrato edáfico y relieve	Alteración en su estructura Alteración topográfica
Medio natural	Vegetación	Arbustos y hierbas	Número y tipo de especies a eliminar o conservar
	Fauna	Terrestre y avifauna	Número y tipo de especies a eliminar o conservar
Medio cultural	Demografía	Empleo	Local , regional (Número de empleos temporales y permanentes incrementadas en la zona a raíz del proyecto)
		Actividades de consumo	Local , regional (compra de equipo y materiales)
	Infraestructura	Vialidad y tránsito	Local , regional
	Sociocultural	Paisaje	Intervisibilidad (Puntual , Local , regional)
		Salud pública	Local , regional (No de personas potencialmente afectadas, o por los daños a la especie de flora o fauna. por la generación de contaminación debido a la construcción y operación del proyecto)



### 5.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

El desarrollo, análisis y uso de una matriz de interacción (actividad-ambiente) facilita el manejo de las acciones con respecto a los diferentes componentes ambientales del sitio, identificando y desagregando las interacciones resultantes y por lo tanto, determinar cualitativa y cuantitativa mente los impactos ambientales más significativos mediante un análisis de tales interacciones.

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

La técnica consiste en interrelacionar las acciones (columnas), con los diferentes factores y componentes ambientales (filas). Posteriormente, se describen cada una de las interacciones; en el punto de intersección entre ambas, se procede a calificar el impacto esperado. Al final se coloca la simbología utilizada en las frecuencias de cada uno de los tipos de impactos, considerados de tal forma, que se obtiene de manera rápida la dirección de los impactos para cada acción del proyecto y componentes del ambiente, todo esto de acuerdo a los criterios seleccionados.

#### 5.1.3.1. Criterios

Se utilizó o aplicó, en los casos que procedieron, los siguientes criterios:

1).- **Carácter del impacto:** Se analiza si la acción, deteriora o mejora las características del factor ambiental; las categorías pueden ser:

- **Benéfico (B):** Modificación que provoca mejoras o ventajas en la calidad e integridad del factor ambiental evaluado. Cuando el Impacto es positivo al ambiente.
- **Adverso (A):** Modificación que provoca deterioro o daño en la calidad e integridad del factor ambiental evaluado. Cuando el impacto se considera perjudicial para algún componente ambiental.

2).- **Calificación del impacto:** Se realiza primero la evaluación de cada uno de los impactos tomando en cuenta los puntos anteriores y basándose en esto se califica el impacto de acuerdo a los siguientes valores:



- Nivel Bajo (-): Impacto no relevante o imperceptible, causa pequeñas dificultades o beneficios, en donde los factores ambientales resultan escasamente modificados por la implementación del proyecto.

- Nivel Alto (+): Impacto relevante y perceptible, causa modificaciones y/o consecuencias a los factores ambientales, que en parte aumentan o disminuyen la eficiencia y factibilidad del proyecto.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

3).-Duración del impacto (Temporalidad). Se considera la duración del efecto, teniendo los siguientes criterios:

- Temporal (T1): El efecto del impacto permanece el mismo periodo de tiempo que la actividad que lo genera.
- Prolongado (T2): El efecto del impacto permanece más tiempo que la actividad que los genera (1-5 años).
- Permanente (T3): El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor a cinco años o bien no se disipa con el tiempo.

4).-Extensión o Amplitud: Se refiere a la cantidad de valor afectado (volumen, superficie, longitud, entre otros) en relación con el ámbito de referencia de la actividad, éste puede ser:

- Puntual (E1): El efecto se presenta directamente en el sitio donde se ejecuta la acción hasta los límites del sitio donde se desarrolla la actividad.
- Local (E2): El efecto se presenta entre los límites del sitio donde se ubica el proyecto y hasta un radio de 5 Km.
- Regional (E2): el efecto se presenta a más de 5 Km de radio.



5).-Reversibilidad del impacto: Acción o ciertas disposiciones que pueden alterar el carácter del impacto.

- Reversible (R): Parte de un proceso en que el sistema puede volver a pasar por los estados o condiciones anteriores.

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

6).-Medida de mitigación, compensación, prevención y/o protección: son disposiciones significativas en forma de actividades por etapa del proyecto.

- Mitigable (M): Cuando es posible plantear una medida que mitigue o compense el impacto negativo.

Sinergia: el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales.

El objetivo principal que se persigue al aplicar las medidas de mitigación para cada una de las etapas que conforman el proyecto es el de minimizar a un grado leve y no significativo el impacto ambiental ocasionado en cada una de las etapas del proyecto; así como promover la conservación del ambiente.

Se garantiza que no se trató de conducir a dimensionar un horizonte artificialmente favorable, ni minimizado de los impactos realmente importantes. Así mismo, se apoyó en la legislación respectiva usual en materia de impacto ambiental

#### 5.1.3.2. Metodologías de evaluación

Con la finalidad de realizar la evaluación de los impactos ambientales fue necesario, en primer punto, realizar una identificación de las actividades o acciones (lista de chequeo) que se ejecutarán durante las diferentes etapas de ejecución del proyecto, elaborada esta lista se identificaron los impactos a ocasionar.



Para complementar y validar la información contenida en la Lista (lista de chequeo), se realizaron recorridos por el predio de estudio y la zona de influencia en donde se localizaron terrenos agrícolas, terrenos con vegetación perturbada, cause hidrológicos y barrancas.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Para validar la información de las listas de chequeo, es necesario conocer los componentes del medio ambiente, incluyendo los elementos de la naturaleza física, biológica y humana, las actividades o acciones que integran el Proyecto en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación mantenimiento y abandono del sitio.

De acuerdo a lo mencionado en el párrafo inmediato anterior, el proyecto contará con diferentes etapas, que involucran instalaciones y áreas de operaciones, sometidas al proceso de evaluación de impacto ambiental:

- Etapa de preparación del sitio
- Etapa de Operación y/o aprovechamiento
- Etapa de Abandono del sitio

Se entiende por:

**Etapa de Preparación:** A las acciones tendientes a la conformación del terreno, que se desarrollan durante un breve y acotado período de tiempo, medible en término de semanas.

**Etapa de Operación y/o Aprovechamiento:** A las acciones que se desarrollan durante la operación, normal o no del Banco involucrando períodos extendidos de tiempo, generalmente medible en término de meses y/ años.

**Etapa de Abandono del sitio:** A las acciones que se desarrollan durante la terminación de la operación del Banco involucrando períodos extendidos de tiempo, generalmente medible en término de meses y/o años.

Una vez determinada las diferentes etapas para la ejecución del proyecto, se identificaron las acciones que pudieran afectar a cada uno de los factores ambientales, bajo el siguiente orden:



- Identificación de Acciones del Proyecto impactantes.
- Identificación de Factores Ambientales impactantes.
- Confección de matrices.
- Identificación y valoración de impactos ambientales.
- Caracterización de los impactos ambientales identificados y valorados.
- Identificación de Medidas de Mitigación.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Identificación de Acciones del Proyecto impactantes: Se define como Acción de un proyecto dado a las actividades y operaciones que a partir de él se desarrollan y que se suponen causales de posibles impactos ambientales.

La información recabada en campo y la bibliografía consultada, permitieron la elaboración inicial de las listas de chequeo, conteniendo las Acciones de cada actividad con potencialidad de generar impactos ambientales, estas listas de chequeo fueron elaboradas en forma independiente para cada uno de las etapas evaluadas y para las diferentes fases de cada uno de ellas (preparación, operación y abandono), de acuerdo con lo mencionado en forma precedente.

La mayoría de las Acciones identificadas, potenciales generadoras de impactos ambientales, se encuentran presentes en las listas de chequeo de las diferentes etapas, dado que se trata de prácticas convencionales u operaciones habituales, de reconocida eficacia en el desarrollo del proyecto.

Identificación de Factores Ambientales impactantes: Son el conjunto de componentes del medio ambiente físico natural (aire, suelo, agua, etc.) y del medio ambiente social (relaciones sociales, actividades económicas, etc.), susceptibles de sufrir cambios, positivos o negativos, a partir de una Acción o conjunto de acciones dado.

Las 3 Etapas del proyecto desarrollan dentro de un ambiente de relativa uniformidad climática, topográfica, hidrológica, biológica y antrópica, involucrando una superficie total de dimensiones contenidas. Por esta razón, las etapas, en sus diferentes fases de desarrollo, comparten la evaluación a partir de los mismos Factores Ambientales.



Confección de matrices: Se menciona las acciones de cada etapa que puedan afectar al factor ambiental.

# PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Para identificar los impactos ambientales significativos asociados al proyecto, se utilizó una "Lista de chequeo" con la descripción de las actividades en cada una de las etapas del proyecto: Preparación del sitio, Operación y/o aprovechamiento y abandono del sitio.

El propósito de las Listas de Chequeo es permitir identificar o predecir los efectos provocados por el Proyecto. Esta técnica de identificación de los efectos es cualitativa.

Cuadro 57. Lista de chequeo

<b>LISTA DE CHEQUEO</b>	
<b>ESCENARIO INICIAL (TERRENO SIN APROVECHAMIENTO)</b>	
a)	Escenario inicial (inicial)
b)	Terreno sin aprovechamiento
c)	Erosión del terreno
d)	Terreno con cobertura vegetal alterada
e)	Vegetación en mal estado
f)	Avance de la frontera agrícola
<b>ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO</b>	
a)	Adecuación de caminos
b)	Delimitación física del predio
c)	Eliminación de la vegetación
d)	Movimiento de material sólido producto de limpieza del terreno
e)	Elevación de la emisión de ruido provocado por retiro de la capa vegetal
f)	Emisión de polvos generados por la limpieza del terreno
g)	Emisiones de gases a la atmósfera generados por la maquinaria y equipo
h)	Movimiento de vehículos y maquinaria en el área del proyecto
i)	Cambios del paisaje por la limpieza del terrenos
j)	Programa de reubicación y rescate



# PARA CONSULTA AL PÚBLICO





---

### ETAPA DE OPERACIÓN

---

- |    |  |
|----|--|
| a) | Excavación para aprovechamiento de material                            |
| b) | Emisión de polvos generados por el movimiento del material             |
| c) | Emisiones de gases a la atmósfera generados por la maquinaria y equipo |
| d) | Movimiento de vehículos y maquinaria en el área del proyecto           |
| e) | Transporte de material   |
| f) | Requerimiento de agua  |
| g) | Cambios del paisaje por el aprovechamiento                             |
| h) | Generación de residuos sólidos no peligros                             |
| i) | Generación de empleo   |
| j) | Calidad de vida para los trabajadores                                  |
| k) | Afectación a la topografía   |

---

### ETAPA DE ABANDONO

---

- |    |   |
|----|---|
| a) | Generación de empleo                          |
| b) | Estabilización de taludes                     |
| c) | Reintegración de la materia orgánica          |
| d) | Reforestación                                 |
| e) | Programa de actividades de abandono del sitio |

#### 5.1.3.3. Descripción de los impactos identificados

La Identificación de los Impactos Ambientales generados por el proyecto se describe de manera puntual para cada una de las etapas, como son Preparación del Sitio, Operación y abandono.

A continuación se presenta la descripción de los impactos que afectan a cada uno de los factores ambientales identificados:

##### 5.1.3.3.1. Etapa de Preparación del Sitio

En la fase de preparación del sitio se identificaron 49 impactos mismos que se distribuyen de la siguiente manera:



Cuadro 58. Distribución de los impactos

TOTAL IMPACTOS	CARÁCTER	%	NIVEL	%
49	Adversos (A)	79.59	Bajo (-)	89.75
			Alto (+)	10.25
	Benéfico (B)	20.41	Bajo (-)	90
			Alto (+)	10

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

De acuerdo a la naturaleza de este proyecto, se sabe que la mayor parte de los impactos ocurre durante la etapa de preparación del sitio y como es el caso, la mayor afectación ocurrirá en el factor físico y biológico en particular el suelo, vegetación y fauna.

La mayor parte de los impactos adversos son de nivel bajo (89.75 %) y están asociados mayoritariamente a los factores correspondientes al medio físico y biológico o natural.

El punto crítico obedece a los impactos adversos de nivel alto (10.255 %) y están constituidos por los daños causados por el retiro de la vegetación, capa de materia orgánica y la modificación al paisaje, las medidas de mitigación se describirán en la sección correspondiente.

### a) Trabajos preliminares consistentes en:

Adecuación caminos, delimitación del predio, Retiro de la vegetación, retiro de la capa de materia orgánica, reubicación y rescate de especies, uso de maquinaria y equipo, manejo y disposición de residuos sólidos

Medio Físico

Agua

Superficial (Modificación escorrentía, calidad)

En la actividad de Reubicación y rescate de especies se podrá producir algunos sedimentos o pequeñas partículas al realizar la remoción, transporte y reubicación de



las mismas, sin embargo este factor no se verá afectado en gran magnitud ya que se considera un impacto adverso nivel bajo temporal y puntual.

Al realizar el retiro de la vegetación y la capa vegetal (materia orgánica) existente en el predio de acuerdo a la pendiente que presenta se considera que se puede incrementar la velocidad de las escorrentías, propiciando así una erosión hídrica en el sitio pero de acuerdo a la clasificación realizada se puede comentar que este impacto no será de gran importancia debido a que se considera un impacto adverso, nivel bajo temporal, puntual.

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

Al ejecutar las actividades de delimitación física del proyecto, podrá producir algunos sedimentos o pequeñas partículas al utilizar vehículos para transportar el material a utilizar, sin embargo este factor no se verá afectado en gran magnitud ya que se considera un impacto adverso, nivel bajo, temporal y puntual.

#### Subterráneo (Nivel, calidad)

Se considera como impacto adverso, de nivel bajo, temporal, local y mitigable, ya que el uso de maquinaria y equipo en esta etapa del proyecto, conllevan a un derrame accidental de grasas, aceites y combustibles que pueden caer al suelo, ocasionado la contaminación al subsuelo misma que no será de gran magnitud debido a que es de tipo ocupacional.

Al llevar a cabo la adecuación de caminos se presentara la compactación del suelo, propiciando así una menor infiltración del agua al subsuelo, se considera un impacto adverso, nivel bajo, temporal y local.

El retiro de la vegetación y la capa vegetal, se identifica como un impacto adverso, nivel bajo, duración prolongada y puntual, debido a que la vegetación sirve como condensador y fijador de la humedad pluvial, favoreciendo la infiltración, recarga del nivel de aguas freáticas, en este caso el terreno cuenta con matorral rosetófilo medianamente alterado.



Las actividades de rescate y reubicación, se identifica un impacto adverso, nivel bajo, temporal y puntual, ya que las especies reubicadas tardara un lapso corto para adaptarse al sitio y así cumplir nuevamente sus funciones ambientales.

## Aire Cantidad (gases y polvo) **PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

La calidad del aire se verá afectada por la generación de partículas por la operación de maquinaria y equipo para la adecuación del camino de terracería existentes, los cuales emitirán gases principalmente hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, partículas, bióxido de azufre y plomo por periodos variables, se considera un impacto adverso, nivel bajo, temporal, local y mitigable.

El retiro de la vegetación, la capa vegetal y el uso de maquinaria se considera un impacto adverso, nivel bajo, temporal, puntual local y mitigable, ya que por la magnitud del proyecto no habrá grandes cantidades de contaminantes atmosféricos, no rebasaran los límites máximos permisibles, debido a que se verificará que los equipos y maquinaria se encuentren en buen estado, carburados adecuadamente, como se ha mencionado la reversibilidad será a corto plazo ya que los gases generados por las máquinas podrán ser reincorporarlos al medio ambiente natural, además las alturas de los equipos emisores permiten que las partículas emitidas caigan por gravedad y no representen un alto riesgo para el medioambiente

## Ruido

Las actividades como, adecuación de caminos, uso de maquinaria y manejo y disposición de residuos sólidos no peligrosos (materia orgánica), generaran ruido y está asociado al uso de maquinaria, en este caso no se espera niveles de ruido que causen molestia debido a que no existe población cercana al área del proyecto la generación de ruido se producirá en la operación de la maquinaria o equipo y esta será de tipo ocupacional. Está catalogado como un impacto adverso, nivel bajo, temporal, local y mitigable.



Para las actividades de delimitación física del proyecto, que conlleva la ubicación de postes y alambre de púas, se considera el empleo de herramienta ligera y recursos humanos, que en conjunto llevarán a una emisión sonora baja en periodos variables a lo largo de la jornada laboral, lo que motivará un impacto adverso de nivel bajo, temporal y puntual.

## PARA CONSULTA AL Suelo PÚBLICO

Estrato edáfico, topografía

La adecuación del camino de acceso, en el caso de terracerías, se considera como impacto un impacto adverso, de nivel bajo con duración permanente y local, dado que únicamente se realizará ésta actividades en las superficie que ya presentan un grado de perturbación del sustrato edáfico por su empleo local, así sus características accidentadas actuales pasaran a un trazo de mejor condición vial, el terreno no presenta estructuras que impliquen acciones que modifiquen substancialmente el relieve.

Con las actividades de retiro de la vegetación, se modificarán parcialmente las características del estrato vegetal se considera un impacto adverso, de nivel bajo con duración temporal y puntual.

Durante las obras de eliminación de la capa de materia orgánica se estará incrementando la erosión del suelo afectando la geomorfología original como consecuencia de la remoción del suelo fértil; modificándose las características del estrato edáfico, por lo anterior el impacto será adverso, de nivel alto, temporal y local

### Medio Biótico

#### Flora

La adecuación de caminos de acceso, en el caso de terracerías, se considera como impacto un impacto adverso, de nivel bajo con duración permanente, local y mitigable, debido a que estas actividades se realizarán en áreas que posiblemente colinden con



vegetación arbórea que históricamente se encuentra dispuesta con fines de delimitación de propiedades y accesos por los habitantes de la región.

Para las actividades de delimitación física del predio, será necesario el derribo, poda y transplante de la vegetación que resulte afectada por la ubicación del cercado en la periferia del predio, por lo que se identifica como un impacto adverso de nivel bajo, temporal y puntual.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Durante el uso de maquinaria y equipo, se considera un impacto adverso de nivel bajo, temporal, puntual y mitigable, debido a que de los vehículos podría dañar la vegetación que se encuentre fuera del terreno.

La remoción de la vegetación en el predio tendrá un impacto adverso de nivel alto, temporal y puntual, debido a que contribuye con la pérdida de la vegetación natural presente en el terreno.

Las actividades de reubicación y rescate de las especies se consideran como un impacto benéfico de nivel alto, permanente y puntual, por las características de la propia actividad.

### Fauna

La fauna del sitio es escasa y la mayor parte de esta tiene la posibilidad de movimiento, por lo que se espera que al comenzar las obras de desmonte y despalme (retiro de la vegetación y capa vegetal) tengan la oportunidad de migrar hacia las áreas destinadas como conservación con vegetación natural; en caso de encontrarse, especies que permitan su colecta serán dispuestas en áreas de conservación de la flora, por lo que el impacto generado se considera como adverso de nivel bajo, prolongado, puntual.

Como se ha comentado, la vegetación forma parte de un sistema fragmentado, con diversas modificaciones, las actividades de delimitación física del predio no se presume se presente como una barrera para la fauna de la región, no obstante, dadas las características rurales y las actividades de pastoreo que se practican, la fauna ha sido



relegada de manera paulatina, por lo que se considera como un impacto adverso de nivel bajo, prolongado y puntual.

En caso de no darse un manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos domésticos, se podría generar la presencia de fauna nociva, por lo que se identifica un impacto adverso, de nivel bajo, temporal, puntual y mitigable.

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

Durante el Uso de maquinaria y equipo, las emisiones sonoras emitidas causarán el ahuyentamiento de la escasa fauna existente, dentro y en la colindancia con los predios, por lo que se considera un impacto adverso de nivel bajo, prolongado y puntual.

No se permitirá cazar o coleccionar ejemplares.

Medio socioeconómico

Empleo

Referente a la economía durante la etapa de preparación del sitio, en lo que a ingresos se refiere afectará a las zonas circundantes del Proyecto por la contratación de mano de obra especializada y no especializada para realizar las actividades de adecuación de caminos de acceso, la delimitación física del predio, el uso de maquinaria y equipo y el retiro de la vegetación y la capa de materia orgánica, por lo que se considera como un impacto benéfico de nivel bajo, con una duración temporal extensión regional.

Actividades de consumo

La adecuación de caminos de acceso, la delimitación física del predio y el uso de maquinaria y equipo, se consideran como impactos benéficos de nivel bajo, con una duración temporal, con extensión regional, debido a que estas actividades demandarán insumos, materias primas y equipamientos generando una derrama económica.

Vialidad y tránsito



Se llevaran acabará acabo la adecuación del camino de acceso debido a que los caminos de terracería y brechas han sido empleados para las actividades de agropecuarias de la población local desde hace décadas, estas vialidades se verán importunadas por estas actividades y la operación de cierta maquinaria en la adecuación de las mismas, por lo tanto se considera un impacto adverso, nivel bajo, permanente y local.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Paisaje

Otro factor que resulta alterado, es el paisaje puesto que al realizar las actividades de desmonte y despalme se crearán una alteración la cual resulta por la implementación de una obra ajena al ecosistema natural existente, ésta juega un papel importante en la composición del escenario, en este caso las plantas de matorral son el principal elemento en las vistas locales, por lo que las actividades de retiro de la vegetación y capa vegetal se consideran considera un impacto adverso, nivel alto, prolongado y puntual

Se llevaran acabará acabo las actividades de adecuación de caminos de acceso y la delimitación del predio las cuales se consideran un impacto adverso, nivel bajo, permanente y puntual.

Salud publica

La generación de residuos será provocada por la remoción de la capa vegetal, sin embargo, estos materiales serán integrados al terreno una vez que el proyecto sea concluido y con la ayuda del programa de abandono del sitio se pretende mitigar los impactos ocasionados.

De no llevarse un adecuado manejo y disposición de residuos domésticos se podrían dar las condiciones que permitan el desarrollo de la fauna nociva, por lo que se considera un impacto adverso, nivel bajo, temporal, puntuales y mitigable.



5.1.3.3.2. Etapa de operación

En la etapa de operación se identificaron 22 impactos mismos que se distribuyen de la siguiente manera:

Cuadro 59. Distribución de los impactos

TOTAL IMPACTOS	CARÁCTER	NIVEL	%
22	Adversos (A)	Bajo (-)	79.58
		Alto (+)	29.42
	Benéfico (B)	Bajo (-)	80
		Alto (+)	20

La mayor parte de los impactos adversos son de nivel bajo (79.58 %) y están asociados mayoritariamente a los factores correspondientes al medio físico y biológico o natural.

El punto crítico obedece a los impactos adversos de nivel alto (29.425 %) y están constituidos por las actividades de propias de la extracción del material así como el uso de maquinaria y equipo, las medidas de mitigación se describirán en la sección correspondiente.

Actividad

a) Actividades preliminares consistentes en:

Contratación de personal, uso de maquinaria y equipo, excavación (aprovechamiento), transporte del material, manejo y disposición de residuos solidos

El Medio Físico

Agua superficial (Calidad y modificación escorrentía)

El llevar las actividades propias del aprovechamiento en este caso la excavación; se realizará una modificación trascendente de las escorrentías que se presentan



durante la temporada de lluvias, específicamente en el sitio del proyecto, por lo que se muestra como un impacto adverso de nivel alto, prolongado, puntual.

La mala disposición de los residuos sólidos domésticos y algunos impregnados con hidrocarburo (Uso de maquinaria), podrían generar afectación a la escorrentía, por lo que se considera un impacto adverso, nivel bajo, temporal, puntual y mitigable.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Subterráneo (Nivel, calidad)

Se considera como impacto adverso, de nivel bajo, prolongado, puntual y mitigable, el uso de maquinaria y equipo y las actividades de excavación, en esta etapa del proyecto, conllevan a un posible derramen accidental de grasas, aceites y combustibles que pueden caer al suelo, ocasionando la contaminación al subsuelo misma que no será de gran magnitud debido a que es de tipo ocupacional.

La mala disposición de los residuos sólidos y algunos impregnados con hidrocarburo (Uso de maquinaria), podrían generar afectación a este factor ambiental, por lo que se considera un impacto adverso, nivel bajo, prolongado, puntual y mitigable.

Atmósfera

Calidad (polvos y gases)

La maquinaria y equipo en obras que utilizan como combustible diésel y gasolina emiten gases principalmente, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, partículas, bióxido de azufre y plomo, al llevar la ejecución de las actividades tales como: uso de maquinaria y excavación en este caso se consideran un impacto adverso, nivel bajo, prolongado, puntual y mitigable.

Se considera un impacto adverso, nivel bajo, prolongado, regional y mitigable, la generación de polvo y gases que emitirán los vehículos al realizar el transporte del material hacia los diferentes destinos



---

## Ruido

Las afectaciones por el ruido al ambiente que se presenten en esta etapa del proyecto, será en tiempos cortos manteniéndose en los límites permisibles normales, se consideran como un impacto adverso, nivel bajo, temporal, puntual y mitigable, se puede decir que este impacto es de tipo ocupacional.

# PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Suelo

## Estrato edáfico, topografía

El impacto sobre este factor será provocado por las actividades de extracción (excavación y acarreo de material), se considera como un impacto adverso, nivel alto, permanente, puntual sin posibilidad de mitigación debido a la naturaleza del proyecto.

Se puede considerar como la máxima afectación que sufrirá este factor por la puesta en marcha de este proyecto.

## Medio socioeconómico

### Empleo

En lo que concierne al empleo en la etapa de operación, habrá generación de empleos directos, la economía regional se verá beneficiada ya que se podrá requerir de mano de obra calificada o no, además se requerirá de insumos y materiales debido a las actividades de uso de maquinaria y equipo, excavación y transporte del material, por lo que se considera como un impacto benéfico de nivel bajo, con una duración prolongada, de extensión regional.

### Actividades de consumo

Las actividades de uso de maquinaria y excavación, se consideran como impactos benéficos de nivel bajo, con una duración prolongada, con extensión regional, debido



a que estas actividades demandarán insumos, materias primas y equipamientos generando una derrama económica.

### Vialidad y tránsito

Al realizar el uso de vialidades para el transporte del material a sus diversos destinos implica una mayor saturación en el flujo vehicular, por lo que se identifica un impacto adverso, de nivel bajo, prolongado y regional.

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

### Paisaje

En lo que concierne al paisaje se verá modificado al realizar las excavaciones (aprovechamiento del banco) en el sitio del proyecto, se considera un impacto adverso nivel bajo, prolongado, local.

En caso de no realizar un adecuado manejo y disposición de los de residuos sólidos (materia orgánica de la cubierta vegetal) y domésticos durante la etapa de ejecución y aprovechamiento, traerá como consecuencia un deterioro a la imagen paisajística del entorno en general, por lo que se considera un impacto adverso de nivel bajo, prolongado y mitigable.

### Salud pública

De no llevarse un adecuado manejo y disposición de residuos domésticos se podrían dar las condiciones que permitan el desarrollo de la fauna nociva, por lo que se considera un impacto adverso, nivel bajo, temporal, puntuales y mitigable.

Se espera que la generación de polvo, gases y ruido no afecte a la población debido a que en el sitio del proyecto se encuentra alejada de las zonas de asentamiento.

#### 5.1.3.3.3. Etapa de abandono

En la etapa de abandono se identificaron 30 impactos mismos que se distribuyen de la siguiente manera:



# PARA CONSULTA AL PÚBLICO





Cuadro 60. Distribución de los impactos

TOTAL IMPACTOS	CARÁCTER	%	NIVEL	%
30	Adversos (A)	30.00	Bajo (-)	88.88
			Alto (+)	11.12
	Benéfico (B)	70.00	Bajo (-)	85.72
			Alto (+)	14.28

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

La mayor parte de los impactos adversos son de nivel bajo (88.88 %) y están asociados mayoritariamente a los factores correspondientes al medio físico y biológico o natural

El punto crítico obedece a los impactos adversos de nivel alto (11.12%) y están constituidos por las actividades de Estabilización de taludes, generación de polvo y gases, , las medidas de mitigación se describirán en la sección correspondiente.

Actividad

a) Trabajos consistentes en:

Estabilización de taludes, reintegración de la materia orgánica y programa de abandono del sitio (reforestación)

El Medio Físico

Agua superficial (Calidad y modificación escorrentía)

Al término de las actividades de aprovechamiento se llevarán las siguientes actividades estabilización de taludes, reintegración de la materia orgánica y reforestación. Permitiendo con ello la reactivación de la dinámica hídrica en la superficie aprovechada, se considera un impacto benéfico, nivel bajo, permanente, puntual.

Subterráneo (Nivel, calidad)

Con la ejecución de las actividades de cierre (estabilización de taludes y la reintegración del material orgánica), se verá afectada la contribución de aguas pluviales al nivel freático y por consecuencia al acuífero. Considerando un impacto adverso, de nivel



bajo, con duración temporal, puntual, es necesario la ejecución de esta obra para llevar a cabo las actividades reforestación.

#### Atmósfera

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Calidad (polvos y gases)

Al término de las actividades de aprovechamiento se llevarán las siguientes actividades estabilización de taludes, reintegración de la materia orgánica, esta se consideran como un impacto adverso, nivel bajo, temporal, puntual y mitigable, ya que se utilizarán maquinaria y equipo que ocupan como combustible diésel y gasolina los cuales emiten gases principalmente, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, partículas, bióxido de azufre y plomo.

#### Ruido

Las afectaciones por el ruido al ambiente que se presenten en esta etapa del proyecto, será en tiempos cortos manteniéndose en los límites permisibles normales, se consideran como un impacto adverso, nivel bajo, temporal, puntual y mitigable, se puede decir que este impacto es de tipo ocupacional.

#### Suelo

Estrato edáfico, topografía

Al llevar a cabo las actividades de estabilización de taludes, reintegración de la materia orgánica y reforestación, se considera como un impacto un impacto benéfico, de nivel alto, permanente, puntual y reversible, permitiendo con ello la restauración de las condiciones del entorno ambiental y del relieve.

#### Riesgos extraordinarios

Se contempla como un impacto benéfico, de nivel alto, permanente y puntual, la implementación de las actividades de estabilización de taludes, reintegración del



material estéril y reforestación, una vez restauradas las condiciones edáficas y del relieve, se considera disminuir los procesos de erosión hídrica, deslizamientos del terreno y el riesgo por inundaciones.

Medio Biótico  
Flora

# PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Al término del aprovechamiento se pretende llevar a cabo las siguientes obras: estabilización de taludes y la reintroducción de materia orgánica, además de realizar las actividades de reforestación propiciando así la regeneración de las especies nativas así como el desarrollo de las especies propuestas y establecidas, se considera como un impacto benéfico de nivel alto, permanente, puntual y reversible

## Fauna

El realizar las actividades de estabilización de taludes, reintroducción de la capa vegetal y la forestación de la zona permitirá la recolonización de las especies características del sitio intervenido, por lo que se considera un impacto benéfico de nivel alto, permanente, puntual y reversible.

## Medio socioeconómico

### Empleo

En lo que concierne al empleo en esta etapa, habrá generación de empleos directos y la economía regional se verá beneficiada debido a las actividades de estabilización de taludes, reintroducción de la capa vegetal y la forestación, por lo que se considera como un impacto benéfico de nivel bajo, con una duración prolongada, de extensión regional.

## Actividades de consumo



Las actividades de estabilización de taludes, reintroducción de la capa vegetal y la forestación, se consideran como impactos benéficos de nivel bajo, con una duración prolongada, con extensión regional, debido a que estas actividades demandarán insumos, materias primas y equipamientos generando una derrama económica.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Debido a que en esta etapa no se realizará una actividad intensa por la ejecución de la estabilización de taludes, reintegración del material estéril y reforestación, se considera un impacto adverso de nivel bajo, temporal y local, debido en parte a que el flujo de maquinaria y equipo no será constante y no interferirá con el flujo vehicular de las zonas urbanas.

### Paisaje

Con la puesta de las actividades de cierre y abandono, se contempla reintegrar la superficie impactada, en acorde al entorno existente, mejorando su calidad visual, por lo que se considera un impacto benéfico de nivel alto, permanente y puntual.





Cuadro 61. Matriz de Leopold

Componente	Actividades del proyecto																							
	Preparación						Ejecución y aprovechamiento				Cierre y abandono													
Atributo y/o factor	PARA CONSULTA AL PÚBLICO																							
	01 Carácter del impacto: Benéfico (+) Adverso (-)	04 Extensión o amplitud: Puntual (E1) Local (E2) Regional (E3)	02 Calificación del impacto: Nivel bajo (-) Nivel alto (+)	05 Reversibilidad del impacto: Reversible (R)	03 Duración del impacto: Temporal (T1) Prolongado (T2) Permanente (T3)	06 Medida de mitigación: Concedida de mitigación (M)	Contratación de personal	Adecuación de caminos	Delimitación y protección del predio	Cuidado de la flora vegetal	Reserva de materia orgánica	Reubicación y sustrato de especies	Uso de maquinaria	Manejo y disposición de residuos sólidos	Contratación de personal	Uso de maquinaria y equipo	Excavación	Transporte del producto	Manejo y disposición de residuos sólidos	Estabilización de taludes	Reintegración de la materia orgánica	Programa de abandono del sitio		
Factores físicos	Condición de la atmósfera por ruido	1		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		
		2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		3		T1	T1	T1	T2	T1								T1	T1	T1			T1	T1		
		4		E1	E1	E1	E1	E1								E1	E1	E1			E1	E1		
		5																						
		6					M	M								M	M				M	M		
	Condición de la atmósfera por gases y polvo	1		A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
		2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		3		T1		T1	T2	T1	T1							T2	T2	T2			T1	T1		
		4		E3		E1	E1	E1	E3	E1						E1	E1	E2			E1	E1		
		5																						
		6		M		M	M	M								M	M	M			M	M		
	Agua subterránea (nivel de aguas freáticas y acuíferas)	1		A		A	A	A	A						A	A				A	A			
		2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		3		T1		T2	T2	T1	T1							T2	T2				T2	T1		
		4		E1		E1	E1	E1	E2							E1	E1				E1	E1		
		5																						
		6						M								M				M				
	Agua superficial modificación de la escorrentía	1			A	A	A	A							A	A				A				
		2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	
		3			T1	T1	T2	T3								T2	T2				T1	-	-	
		4			E1	E1	E1	1								E1	E1				E1	T3	T3	
		5																			E1	E1	E1	
		6			M		M									M				M	B	B	B	
Modificación del estrato edáfico y relieve	1		A		A	A									A					-	-	-		
	2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T3	T3	T3		
	3		T3		T1	T3									T3					E1	E1	E1		
	4		E2		E1	E1									E1									
	5																							
	6																							
Riesgo de eventos extraordinarios	1					A									A					B	B	B		
	2					-									-					-	-	-		
	3					T2									T1					T3	T3	T3		
	4					E1									E1					E1	E1	E1		
	5																							
	6						M																	
Factores biológicos	Vegetación	1		A	A	A														B	B	B		
		2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		3		T3	T1	T3		T3	T1												T3	T3	T3	
		4		E2	E1	E1		E1	E1												E1	E1	E1	
		5																						
		6		M				M								M								
Fauna	1			A	A		A	A	A											B	B	B		
	2			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	3			T2	T2		T1	T1	T1											T3	T3	T3		
	4			E1	E1		E1	E1	E1						E1					E1	E1	E1		
	5													M										
	6																							
Factores socioeconómicos	Actividades de consumo local y regional	1		B												B	B							
		2		-												-	-							
		3		T1												T2	T2							
		4		E3												E3	E3							
		5																						
		6																						
	Generación de empleo	1		B	B	B	B	B	B	B					B	B	B	B			B	B	B	
		2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		3		T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1						T1	T1	T2	T2		T3	T3	T3	
		4		E3	E3	E3	E3	E3	E3	E3						E3	E3	E3	E1		E1	E1	E1	
		5																						
		6																						
Vialidad y tránsito	1		A				A	A									A			A	A	A		
	2		-				-	-							-	-				-	-	-		
	3		T1				T1	T2									T2			T2	T2	T2		
	4		E3				E2	E2									E3			E3	E3	E3		
	5																							
	6																							
Paisaje	1		A	A	A	A									A				A	A	B	B		
	2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		



Salud publica	3		T2	T2	T2	T2			T1			T2		T1	T3	T3	T3
	4		E1	E1	E1	E3			E1			E3		T1	E1	E1	E1
	5																
	6																
	1								A					A			
	2								-					-			
	3								T1					T1			
	4								E1					E1			
	5																
	6								M					M			

5.1.3.3.4. Impactos Residuales

# PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Al final del proyecto y aun después de ejecutar las medidas de mitigación quedaran aun impactos que por las características del proyecto y aspectos físicos, no será posible su erradicación total, en este sentido como impactos residuales se identifican los siguientes:

Modificación del estrato edáfico y del relieve, alteraran por un largo periodo de tiempo la estructura natural del suelo; debido a lo anterior se modificaran algunas de las actividades físicas y naturales que se desarrollan a ese nivel del sistema natural, como la infiltración, la escorrentía, procesos de degradación orgánica y formación de suelo.

Otro impacto residual de importancia será la afectación a la estructura del paisaje, desde el punto de vista físico como estético, debido a que al extraer el material se verá afectada la forma natural del terreno

5.1.3.4. Conclusión

- De acuerdo, a la evaluación de impactos ambientales, realizada mediante la Matriz de Leopold, con ajuste para el proyecto en cuestión se pudo llegar a las siguientes conclusiones.
- Los impactos ambientales generados durante la ejecución de este proyecto en sus diferentes etapas se distribuyen de acuerdo a lo presentado en el siguiente cuadro.



Cuadro 62: Impactos ambientales generados durante la ejecución del proyecto

ETAPA	TOTAL IMPACTOS	CARÁCTER	%	NIVEL	%	Mitigable
Preparación	49	Adversos (A)	79.59	Bajo (-)	89.75	13
				Alto (+)	10.25	
		Benéfico (B)	20.41	Bajo (-)	90	
				Alto (+)	10	
Operación	24	Adversos (A)	77.27	Bajo (-)	79.58	9
				Alto (+)	29.42	
		Benéfico (B)	22.73	Bajo (-)	80	
				Alto (+)	20	
Abandono	30	Adversos (A)	30.00	Bajo (-)	88.88	2
				Alto (+)	11.12	
		Benéfico (B)	70.00	Bajo (-)	85.72	
				Alto (+)	14.28	

- Se tiene un total de 65 impactos ambientales adversos generados en las diferentes etapas del proyecto.
- Se tiene un total de 24 impactos adversos con posibilidades de ser mitigables
- En la etapa de preparación del sitio se identificó que la principal afectación se realizará al suelo y a la vegetación, por la ejecución de las actividades tales como: el retiro de la vegetación y retiro de la capa vegetal (materia orgánica)
- El paisaje también se verá afectado por perturbaciones de la imagen visual y paisajística en el sitio del proyecto, toda vez que se percibe un ambiente rural en donde predomina la actividad agrícola de temporal.
- En la etapa de operación el impacto ambiental con nivel alto es propiciado aprovechamiento del material y/o banco (excavación) ya que el efecto permanece durante toda la vida útil del banco e incluso durante el abandono del sitio.
- Etapa de cierre y Abandono, no se consideran impactos adversos de nivel alto, pero si benéficos de relevancia por la implementación del programa abandono del sitio, el cual forma parte de las diversas medidas de mitigación que se establecen para esta etapa y los efectos son sin lugar a dudas benéficos en muchos sentidos, principalmente el paisajístico y la vegetación



## 6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

# PARA CONSULTA AL PÚBLICO

El proceso de desarrollo y ejecución del proyecto conlleva a aspectos positivos como negativos, por lo que es necesario que durante las etapas de planeación se definan los criterios que permitan magnificar hasta donde sea posible los efectos positivos y reducir al máximo los negativos; por lo anterior se describen las medidas de mitigación relacionadas con los impactos ambientales identificados y evaluados.

Para definir las medidas preventivas y de mitigación, se considera la evaluación resultante de cada matriz presentada en el capítulo 5

A continuación se describen las medidas de prevención y mitigación, todas son prácticas aplicables y necesarias.

### 6.1. Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación

#### 6.1.1. Etapa de Preparación del Sitio

Medio Físico

Agua

Superficial (Modificación escorrentía, calidad)

Actividades: Delimitación de predio, retiro de la capa vegetal, retiro de la materia orgánica, reubicación y rescate de especies y uso de maquinaria.

Remover la vegetación y la capa superficial del suelo, estrictamente a la superficie requerida en cada año, afín de reducir los riesgos de avenidas ocasionales motivo por las lluvias intensas.



La recolección de los residuos domésticos se realizará en bolsas de plástico y se colocarán en tambos de plástico ubicados de manera estratégica dentro del sitio del proyecto, para que sean periódicamente dispuestos en el relleno sanitario de la localidad, con transporte propiedad del promovente.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Los Residuos vegetales resultantes de la preparación del sitio, se dispondrán dentro del proyecto de manera temporal para su uso posterior y las especies que se puedan ocupar como combustible (leña) se donará a los pobladores.

No se utilizarán escorrentías hidrológicas como zonas de tiradero de desechos vegetales o domésticos.

Se contarán con empresas arrendadoras de baños portátiles, para uso del personal que labore durante la etapa de preparación del sitio, por lo que dichas empresas serán las encargadas del buen funcionamiento del mismo, se estima que se empleará un sanitario por cada 15 personas, por lo que solo se arrendará un sanitario portátil.

### Subterráneo (Nivel, calidad)

Actividades: Adecuación de caminos, retiro de la capa vegetal, retiro de la materia orgánica, reubicación y rescate de especies y uso de maquinaria.

Con la finalidad de prevenir el derrame de combustible y lubricante se proponen las siguientes medidas:

1. No se permitirá el almacenamiento de combustible y aceites dentro del área de cambio de uso de suelo.
2. Los vehículos cargarán combustibles directamente en las estaciones de servicio para realizar las actividades de remoción de la vegetación y preparación del sitio.
3. No se permite reparar y/o dar mantenimiento a la maquinaria y a los vehículos en el área del proyecto, esto se tendrá que efectuar sólo en lugares especialmente designados y equipados para tal función (talleres de servicio).



4. Revisar periódicamente a los vehículos y maquinaria para identificar posibles fugas menores, de ser detectadas estas serán reparadas a la brevedad en un taller de servicio.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Se evitara en todo momento el derrame de hidrocarburo (diésel, aceites y grasas) en el sitio del proyecto, de presentarse dicho incidente la cantidad que se pueda recuperar se depositaran de manera temporal en contenedores para su uso inmediato.

De ocurrir algún derrame accidental en el suelo dentro del sitio del proyecto, se contara con un tambo lleno de arena, misma que se aplicara en el sitio del derrame, posteriormente dicha arena contaminada se depositara de manera temporal en contenedores sellados y subsiguientemente se trasladaran por alguna empresa transportadora y recicladora de estos residuos autorizada por la SEMARNAT para ser llevados a los confinamientos controlados y autorizados también por SEMARNAT.

Es de aclararse que la reparaciones de alguna falla mecánica y/o mantenimiento de la maquinaria y equipo se realizará en talleres especializados para dicha actividad contratados por la promoverte, por lo que en este apartado solo se hace mención de la generación de este residuo peligro. Pero lo que compete al dueño del establecimiento (taller mecánico) donde se le dará el mantenimiento a la maquinaria y equipo la disposición final de la misma (aceite y grasa usada).

La recolección de los residuos domésticos se realizará en bolsas de platico se depositarán en tambos de plástico ubicados de manera estratégica dentro del sitio del proyecto, para que sean periódicamente dispuestos en el relleno sanitario de la localidad, con transporte propiedad del promovente.

Se contarán con empresas arrendadoras de baños portátiles, para uso del personal que labore durante la etapa de preparación del sitio, por lo que dichas empresas serán las encargadas del buen funcionamiento del mismo, se estima que se empleará un sanitario por cada 15 personas, por lo que solo se arrendará un sanitario portátil.



Aire

Calidad (gases y polvo)

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

Actividades: Adecuación de caminos, retiro de la capa vegetal, retiro de la capa orgánica y uso de maquinaria.

Las actividades para prevenir el impacto ha este componente y así tener una buena regulación ambiental serán los siguientes:

1. Riego ocasional de la superficie donde se requiera
2. Se limitará la velocidad del vehículo a una velocidad máxima de 20 km/h.
3. El promovente suministrara a los trabajadores equipo básico como: cubreboca y lentes protectores.
4. No se permite reparar o dar mantenimiento al vehículo en el área del proyecto, esto se tendrá que efectuar sólo en lugares especialmente designados y equipados para tal función (talleres de servicio).
5. Revisar periódicamente el vehículo para identificar posibles fugas menores, de ser detectadas estas serán reparadas a la brevedad en un taller de servicio.
6. Se cuidara que los vehículos automotores estén verificados con el propósito de que las emisiones que por esta actividad se produzcan, permanezcan dentro de los límites aceptados por la norma respectiva. En general se estima que se requiere cambios de aceite cada 5000 km de uso o cada 3 meses.

Ruido

Actividades: Adecuación de caminos, retiro de la capa vegetal, retiro de la capa orgánica y uso de maquinaria.

La actividad primordial para prevenir dicho impacto será:

Ing. Rodolfo Gómez González:



- Revisar periódicamente el vehículo para identificar posibles fallas menores, de ser detectadas estas serán reparadas a la brevedad en un taller de servicio.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

En cuestión de las actividades de eliminación del sitio no se puede evitar el ruido ya que es producto de la actividad misma y es de tipo ocupacional.

Suelo

Estrato edáfico, relieve

Actividades: Adecuación de caminos, retiro de la capa vegetal, retiro de la capa orgánica.

La afectación al suelo no es mitigable, ya que las actividades propiamente del proyecto no se pueden modificar, como una forma de amortiguar dicho impacto se tiene previsto lo siguiente:

1. Deducir la pérdida de vegetación minimizando las zonas de afectación a lo estrictamente necesario.
2. Implementar un programa de reubicación y rescate de especies que se verán afectados.
3. Se destina una superficie de conservación y protección dentro del predio (02-47-88.80 has).
4. Implementar un programa de reforestación en el sitio del aprovechamiento al realizar el abandono del mismo.
5. El material producto del desmonte se depositará en sitios específico para posteriormente utilizarlo en el programa de reforestación al realizar el abandono del sitio



6. Restricción al acceso de las áreas destinadas como conservación y protección, esto es crucial para el desarrollo de la cobertura vegetal y para favorecer la diseminación de las semillas de especies colonizadoras. Además de acelerar la recuperación de la cobertura vegetal, esta medida ayudará a mantener un hábitat adecuado para la fauna desplazada.

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

Durante el proceso de preparación del sitio, los trabajadores requerirán de alimento, por lo que, el mayor componente de desechos sólidos, serán los desechos de alimentos: envolturas, sobrantes de alimentos, envases desechables, entre otros.

Para prevenir un impacto al suelo, se dará un manejo adecuado a dichos desecho, para esto se emplearán bolsas de plástico para la colecta de los mismos y se depositarán en tambos de plástico, posteriormente serán depositados al Relleno sanitario y/o la venta de los productos reciclables.

Además, se arrendará baños portátiles ecológicos, para evitar la defecación al aire libre y así contener los focos de infección y un riesgo de contaminación

#### Medio Biótico

##### Flora

Actividades: Adecuación de caminos, Delimitación del predio, retiro de vegetación, retiro de la capa orgánica y uso de maquinaria y equipo.

La afectación a la vegetación no es mitigable, ya que son actividades propias del proyecto y no se pueden modificar, como una forma de amortiguar dicho impacto se tiene previsto lo siguiente:

1. Deducir la pérdida de vegetación minimizando las zonas de afectación a lo estrictamente necesario.
2. Implementar un programa de reubicación y rescate de especies de flora que se verán afectados.



3. Se destina una superficie de conservación y protección dentro del predio.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

4. Implementar un programa de reforestación al realizar el abandono del sitio

5. El material producto del desmonte se depositará en sitios específico para posteriormente utilizarlo en el programa de reforestación al realizar el abandono del sitio

6. Restricción al acceso de las áreas destinadas como conservación y protección, esto es crucial para el desarrollo de la cobertura vegetal y para favorecer la diseminación de las semillas de especies colonizadoras. Además de acelerar la recuperación de la cobertura vegetal, esta medida ayudará a mantener un hábitat adecuado para la fauna desplazada.

### Fauna

Actividades: Delimitación del predio, retiro de vegetación, retiro de la capa orgánica y uso de maquinaria y equipo.

Se estima que la presencia de mamíferos menores es muy baja pues no se encontraron heces, mismas que indican la presencia de los mismos.

Para este impacto se tiene las siguientes medidas de prevención:

1. Ahuyentar la fauna antes de comenzar a realizar las actividades de desmonte
2. Afectar estrictamente la superficie requerida
3. Se prohíbe la caza de la fauna en las áreas aledañas y dentro del área del proyecto.



4. Crear conciencia ambiental sobre la importancia de las especies de fauna y vegetación silvestre de la zona y su uso sostenible.

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

5. Se destina una superficie de conservación y protección dentro del predio.
6. Implementar un programa de reforestación al realizar el abandono del sitio
7. El material producto del desmonte se depositará en sitios específico para posteriormente utilizarlo en programa de reforestación al realizar el abandono del sitio
8. Restricción al acceso de las áreas destinadas como conservación. Esto es crucial para el desarrollo de la cobertura vegetal y para favorecer la diseminación de las semillas de especies colonizadoras. Además de acelerar la recuperación de la cobertura vegetal, esta medida ayudará a mantener un hábitat adecuado para el micro fauna desplazada.

Medio socioeconómico

Vialidad y tránsito

Actividad: Adecuación de camino uso de maquinaria.

El impacto a este factor ambiental no es mitigable debido a las actividades propias del proyecto

Paisaje

Actividad: Adecuación de camino, delimitación del predio, retiro de la vegetación y el retiro de la materia orgánica.



Las actividades para amortiguar los impactos generados por las actividades antes mencionadas se tiene previsto lo siguiente:

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

1. Deducir la pérdida de vegetación minimizando las zonas de afectación a lo estrictamente necesario.
2. Implementar un programa de reubicación y rescate de especies que se verán afectados.
3. Se destina una superficie de conservación y protección dentro del predio.
4. Implementar un programa de reforestación al realizar el abandono del sitio
5. El material producto del desmonte se depositará en sitios específicos para posteriormente utilizarlo en programa de reforestación al realizar el abandono del sitio
6. Restricción al acceso de las áreas destinadas como conservación, esto es crucial para el desarrollo de la cobertura vegetal y para favorecer la diseminación de las semillas de especies colonizadoras. Además de acelerar la recuperación de la cobertura vegetal, esta medida ayudará a mantener un hábitat adecuado para la fauna desplazada.
7. No se utilizarán cuerpos de agua como depósitos de desechos orgánicos u otro tipo de materiales

Salud pública

Actividad: Manejo y disposición de residuos sólidos

Se tomarán las siguientes medidas:

Ing. Rodolfo Gómez González:



1. Prohibición de consumo de bebidas alcohólicas y otro intoxicante dentro de área del proyecto
2. El empleo de menores de edad para cualquier tipo de labor de obra está estrictamente prohibido.
3. El promovente dotara al personal, equipos de protección personal: casco, guantes y botas.
4. El promovente suministrará herramientas adecuadas para cada tipo de trabajo (desmonte, despalme).

Se contarán con empresas arrendadoras de baños portátiles, para uso del personal que labore durante la etapa de preparación del sitio, por lo que dichas empresas serán las encargadas del buen funcionamiento del mismo, se estima que se empleará un sanitario por cada 15 personas, por lo que solo se arrendará un sanitario portátil.

Residuos vegetales: Es el resultante de la limpieza (desmonte y despalme) del predio se dispondrán dentro del área de proyecto de manera temporal para su uso posterior y de las especies que se pueden ocupar como combustible (leña) se donará a los pobladores.

Residuos domésticos: Correspondientes a los desechos de comida y envolturas de alimentos o envases de bebidas de los trabajadores se estima que se generará una cantidad de 5 kg/mes, estos residuos se depositarán colectaran en o bolsas de plástico y se depositaran en tambos de plástico ubicados de manera estratégica dentro del sitio del proyecto, para que sean periódicamente dispuestos en el relleno sanitario) de la localidad, con transporte propiedad del promovente.



## 6.1.2. Etapa de operación

El Medio Físico

# PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Agua superficial (Calidad y modificación escorrentía)

Actividad: Uso de maquinaria, excavación y manejo y disposición de residuos sólidos.

Con la finalidad de prevenir el derrame de combustible y lubricante se proponen las siguientes medidas:

1. No se permitirá el almacenamiento de combustible y aceites dentro del área de cambio de uso de suelo.
2. El vehículo cargará directamente en las estaciones de servicio realizar el transporte del material producto del desmonte y despalme
3. No se permite reparar o dar mantenimiento a los vehículos o maquinaria en el área del proyecto, esto se tendrá que efectuar sólo en lugares especialmente designados y equipados para tal función (talleres de servicio).
4. Revisar periódicamente los vehículos o maquinaria para identificar posibles fugas menores, de ser detectadas estas serán reparadas a la brevedad en un taller de servicio

Se evitara en todo momento el derrame de hidrocarburo (diésel, aceites y grasas) en el sitio del proyecto, de presentarse dicho incidente el producto que se pueda recuperar se depositaran de manera temporal en contenedores para su uso inmediato.

De ocurrir algún derrame accidental en el suelo dentro del sitio del proyecto, se contara con un tambo lleno de arena, misma que se aplicara en el sitio del derrame, posteriormente dicha arena contaminada se depositara de manera temporal en



contenedores sellados y subsiguientemente se trasladaran por alguna empresa transportadora y recicladora de estos residuos autorizada por la SEMARNAT para ser llevados a los confinamientos controlados y autorizados también por SEMARNAT.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Es de aclararse que la reparación de alguna falla mecánica y/o mantenimiento de la maquinaria y equipo se realizará en talleres especializados para dicha actividad contratados por la promovente, por lo que en este apartado solo se hace mención de la generación de este residuo peligroso. Pero lo que compete al dueño del establecimiento (taller mecánico) donde se le dará el mantenimiento a la maquinaria y equipo la disposición final de la misma (aceite y grasa usada).

La recolección de los residuos domésticos se realizará en bolsas de plástico y serán depositados en tambos de plástico ubicados de manera estratégica dentro del sitio del proyecto, para que sean periódicamente dispuestos en relleno sanitario de la localidad, con transporte propiedad del promovente.

Se contarán con empresas arrendadoras de baños portátiles, para uso del personal que labore durante la etapa de operación, por lo que dichas empresas serán las encargadas del buen funcionamiento del mismo, se estima que se empleará un sanitario por cada 15 personas, por lo que solo se arrendará un sanitario portátil.

### Subterráneo (Nivel, calidad)

Actividad: Uso de maquinaria, excavación y manejo y disposición de residuos sólidos.

Con la finalidad de prevenir el derrame de combustible y lubricante se proponen las siguientes medidas:

1. No se permitirá el almacenamiento de combustible y aceites dentro del área de cambio de uso de suelo.
2. El vehículo cargará directamente en las estaciones de servicio realizar el transporte del material producto del desmonte y despalle



3. No se permite reparar o dar mantenimiento a los vehículos o maquinaria en el área del proyecto, esto se tendrá que efectuar sólo en lugares especialmente designados y equipados para tal función (talleres de servicio).
4. Revisar periódicamente los vehículos o maquinaria para identificar posibles fugas menores, de ser detectadas estas serán reparadas a la brevedad en un taller de servicio

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

Se evitara en todo momento el derrame de hidrocarburo (diésel, aceites y grasas) en el sitio del proyecto, de presentarse dicho incidente el material que se pueda recuperar se depositaran de manera temporal en contenedores para su uso inmediato.

De ocurrir algún derrame accidental en el suelo dentro del sitio del proyecto, se contara con un tambo lleno de arena, misma que se aplicara en el sitio del derrame, posteriormente dicha arena contaminada se depositara de manera temporal en contenedores sellados y subsiguientemente se trasladaran por alguna empresa transportadora y recicladora de estos residuos autorizada por la SEMARNAT para ser llevados a los confinamientos controlados y autorizados también por SEMARNAT.

Es de aclararse que la reparaciones de alguna falla mecánica y/o mantenimiento de la maquinaria y equipo se realizará en talleres especializados para dicha actividad contratados por el promoverte, por lo que en este apartado solo se hace mención de la generación de este residuo peligro. Pero lo que compete al dueño del establecimiento (taller mecánico) donde se le dará el mantenimiento a la maquinaria y equipo la disposición final de la misma (aceite y grasa usada).

La recolección de los residuos domésticos se realizará en bolsas de platico para ser depositados en tambos de plástico ubicados de manera estratégica dentro del sitio del proyecto, para que sean periódicamente dispuestos en el relleno sanitario de la localidad, con transporte propiedad del promovente.

Se contarán con empresas arrendadoras de baños portátiles, para uso del personal que labore durante la etapa de preparación del sitio, por lo que dichas empresas serán las



encargadas del buen funcionamiento del mismo, se estima que se empleará un sanitario por cada 15 personas, por lo que solo se arrendará un sanitario portátil.

Atmósfera

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

Calidad (polvos y gases)

Actividad: Uso de maquinaria, excavación y transporte de material

Al llevar a cabo las labores de aprovechamiento del banco de arcilla, se emitirá a la atmósfera cierta cantidad de polvo, que prácticamente permanecerá por el tiempo en que se esté efectuando el movimiento de tierras, por lo que se espera que el radio de afectación no rebase los 50 m en torno a la maquinaria en operación y de la misma forma se espera que la altura de las partículas no sea mayor a los 15 m, además las labores carga del material se realizarán de manera eventual.

Otra fuente de emisión de partículas contaminantes son las que normalmente arrojan los vehículos, por lo cual antes de iniciar las actividades en la etapa de preparación y aprovechamiento, se cuidara que los vehículos automotores estén verificados con el propósito de que las emisiones que por esta actividad se produzcan, permanezcan dentro de los límites aceptados por la norma respectiva. En general se estima que se requiere cambios de aceite cada 5000 km de uso o cada 3 meses.

Las emisiones a la atmósfera que se generen en esta etapa del presente proyecto, se espera no rebasaran los niveles máximos permisibles para fuentes móviles y fijas ya que los vehículos estarán verificados.

Los vehículos automotores que transporten el material, estarán cubiertos con lona con la finalidad de minimizar la dispersión del mismo.

### Ruido

Los niveles de ruido que se generan en este proyecto, no rebasaran los niveles máximos permisibles permitidos.



La actividad primordial para prevenir dicho impacto será:

- PARA CONSULTA AL PÚBLICO**
1. Revisar periódicamente el vehículo para identificar posibles fallas menores, de ser detectadas estas serán reparadas a la brevedad en un taller de servicio.
  2. Se dotará al personal de cascos y protectores auditivos

Suelo

Estrato edáfico, topografía

Actividades: excavación

Con la finalidad de prevenir el derrame de combustible y lubricante se proponen las siguientes medidas:

1. No se permitirá el almacenamiento de combustible y aceites dentro del área de cambio de uso de suelo.
2. Los vehículos cargarán combustible directamente en las estaciones de servicio para realizar el transporte del material, la maquinaria no tendrá permitido realizar la carga de hidrocarburos dentro del sitio del proyecto.
3. No se permite hacer reparaciones o dar mantenimiento a los vehículos y maquinaria en el área del proyecto, esto se tendrá que efectuar sólo en lugares especialmente designados y equipados para tal función (talleres de servicio).
4. Revisar periódicamente los vehículos y maquinaria para identificar posibles fugas menores, de ser detectadas estas serán reparadas a la brevedad en un taller de servicio



Se evitara en todo momento el derrame de hidrocarburo (diésel, aceites y grasas) en el sitio del proyecto, de presentarse dicho incidente el material que se pueda recuperar se depositaran de manera temporal en contenedores para su uso inmediato.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

De ocurrir algún derrame accidental en el suelo dentro del sitio del proyecto, se contara con un tambo lleno de arena, misma que se aplicara en el sitio del derrame, posteriormente dicha arena contaminada se depositara de manera temporal en contenedores sellados y subsiguientemente se trasladaran por alguna empresa transportadora y recicladora de estos residuos autorizada por la SEMARNAT para ser llevados a los confinamientos controlados y autorizados también por SEMARNAT.

Es de aclararse que las reparaciones de alguna falla mecánica y/o mantenimiento de la maquinaria y equipo se realizará en talleres especializados para dicha actividad contratados por el promovente, por lo que en este apartado solo se hace mención de la generación de este residuo peligroso. Pero lo que compete al dueño del establecimiento (taller mecánico) donde se le dará el mantenimiento a la maquinaria y equipo la disposición final de la misma (aceite y grasa usada).

La recolección de los residuos domésticos se realizará bolsas de plástico y se depositaran en tambos de plástico ubicados de manera estratégica dentro del sitio del proyecto, para que sean periódicamente dispuestos en el relleno sanitario de la localidad, con transporte propiedad del promovente.

Se contarán con empresas arrendadoras de baños portátiles, para uso del personal que labore durante la etapa de preparación del sitio, por lo que dichas empresas serán las encargadas del buen funcionamiento del mismo, se estima que se empleará un sanitario por cada 15 personas, por lo que solo se arrendará un sanitario portátil.

También se llevara cabo las siguientes actividades:

1. Deducir la pérdida de vegetación minimizando las zonas de afectación a lo estrictamente necesario.



2. Implementar un programa de reubicación y rescate de especies que se verán afectados.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

3. Se destina una superficie de conservación y protección dentro del predio.
4. Implementar un programa de reforestación al realizar el abandono del sitio
5. El material producto del desmonte se depositará en sitios específico para posteriormente utilizarlo en el programa de reforestación al realizar el abandono del sitio
6. Restricción al acceso de las áreas destinadas como conservación y conservación, esto es crucial para el desarrollo de la cobertura vegetal y para favorecer la diseminación de las semillas de especies colonizadoras. Además de acelerar la recuperación de la cobertura vegetal, esta medida ayudará a mantener un hábitat adecuado para fauna desplazada.

Medio socioeconómico

Vialidad y tránsito

Actividad: Transporte de material

El impacto a este factor ambiental no es mitigable debido a las actividades propias del proyecto

1. Para ello solo se instalara en los caminos de acceso letreros restrictivos en cuanto a la velocidad de circulación.
2. Se verificará también que los vehículos que transporten el material estén cubiertos con lona
3. Se cuidara que la maquinaria y vehículos estén verificados

Paisaje



Actividad: Excavación y manejo y residuo de residuos solidos

Las actividades para amortiguar los impactos generados por las actividades antes mencionadas se tiene previsto lo siguiente:

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

1. Deducir la pérdida de vegetación minimizando las zonas de afectación a lo estrictamente necesario.
2. Implementar un programa de reubicación y rescate de especies que se verán afectados.
3. Se destina una superficie de conservación y protección dentro del predio.
4. Implementar un programa de reforestación al realizar el abandono del sitio
5. El material producto del desmonte se depositará en sitios específico para posteriormente utilizarlo en el programa de reforestación al realizar el abandono del sitio
6. Restricción al acceso de las áreas destinadas como conservación y protección. Esto es crucial para el desarrollo de la cobertura vegetal y para favorecer la diseminación de las semillas de especies colonizadoras. Además de acelerar la recuperación de la cobertura vegetal, esta medida ayudará a mantener un hábitat adecuado para la fauna desplazada.

Es de aclararse que las reparaciones de alguna falla mecánica y/o mantenimiento de la maquinaria y equipo se realizará en talleres especializados para dicha actividad contratados por el promoverte, por lo que en este apartado solo se hace mención de la generación de este residuo peligroso. Pero lo que compete al dueño del establecimiento (taller mecánico) donde se le dará el mantenimiento a la maquinaria y equipo la disposición final de la misma (aceite y grasa usada).



Se evitara en todo momento el derrame de hidrocarburo (diesel, aceites y grasas) en el sitio del proyecto, de presentarse dicho incidente el material que se pueda recuperar se depositaran de manera temporal en contenedores sellados para evitar fugas para su uso inmediato.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

De ocurrir algún derrame accidental en el suelo dentro del sitio del proyecto, se contara con un tambo lleno de arena, misma que se aplicara en el sitio del derrame, posteriormente dicha arena contaminada se depositara de manera temporal en contenedores sellados y subsiguientemente se trasladaran por alguna empresa transportadora y recicladora de estos residuos autorizada por la SEMARNAT para ser llevados a los confinamientos controlados y autorizados también por SEMARNAT.

Mencionamos nuevamente que los trabajos de mantenimiento de la maquinaria y equipo se realizarán en instalaciones especializadas para dicha actividad.

Residuos domésticos: Correspondientes a los desechos de comida y envolturas de alimentos o envases de bebidas de los trabajadores se estima que se generará una cantidad de 5 kg/mes, estos residuos se colectaras en bolsas de platico y se depositaran en tambos de plástico ubicados de manera estratégica dentro del sitio del proyecto, para que sean periódicamente dispuestos en el lleno sanitario del Municipio.

Salud publica

Actividad: Manejo y disposición de residuos solidos

Se tomarán las siguientes medidas:

Prohibición de consumo de bebidas alcohólicas u otro intoxicante dentro de área del proyecto



El empleo de menores de edad para cualquier tipo de labor de obra está estrictamente prohibido.

La promovente dotará al personal, equipos de protección personal: casco, guantes, botas y otros.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

La promovente suministrará herramientas adecuadas para cada tipo de trabajo

Se contarán con empresas arrendadoras de baños portátiles, para uso del personal que labore durante la etapa de preparación del sitio, por lo que dichas empresas serán las encargadas del buen funcionamiento del mismo, se estima que se empleará un sanitario por cada 15 personas, por lo que solo se arrendará un sanitario portátil.

Residuos vegetales: Es el resultante de la limpieza (desmonte y despalle) del predio se dispondrán dentro del área de proyecto de manera temporal para su uso posterior y las especies que se puedan ocupar como combustible (leña) se donará a los pobladores.

Residuos domésticos: Correspondientes a los desechos de comida y envolturas de alimentos o envases de bebidas de los trabajadores se estima que se generará una cantidad de 5 kg/mes, estos residuos se depositarán en tambos de plástico ubicados de manera estratégica dentro del sitio del proyecto, para que sean periódicamente dispuestos en el lleno sanitario del Municipio.

### 6.1.3. Etapa de abandono

Aire

Calidad (gases y polvo)

Actividades: Adecuación de caminos, retiro de la capa vegetal, retiro de la capa orgánica y uso de maquinaria.

Las actividades para prevenir el impacto a este componente y así tener una buena regulación ambiental serán los siguientes:



- Riego ocasional de la superficie donde se requiera
- Se limitará la velocidad del vehículo a una velocidad máxima de 20 km/h.
- El promovente suministrará a los trabajadores equipo básico como: cubreboca y lentes protectores.
- No se permite reparar o dar mantenimiento al vehículo o maquinaria en el área del proyecto, esto se tendrá que efectuar sólo en lugares especialmente designados y equipados para tal función (talleres de servicio).
- Revisar periódicamente el vehículo y la maquinaria para identificar posibles fugas menores, de ser detectadas estas serán reparadas a la brevedad en un taller de servicio.
- Se cuidará que los vehículos automotores estén verificados con el propósito de que las emisiones que por esta actividad se produzcan, permanezcan dentro de los límites aceptados por la norma respectiva. En general se estima que se requiere cambios de aceite cada 5000 km de uso o cada 3 meses.

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

Ruido

Actividades: Estabilización de taludes, reintroducción de la materia orgánica y reforestación

La actividad primordial para prevenir dicho impacto será:

- Revisar periódicamente el vehículo para identificar posibles fallas menores, de ser detectadas estas serán reparadas a la brevedad en un taller de servicio.

No se puede evitar el ruido ya que es producto de la actividad misma, se espera no rebasar los límites máximos permisibles



## 7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

### 7.1. Pronóstico del escenario

# PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Como se ha comentado en capítulos anteriores el proyecto consiste en el aprovechamiento de material geológico (arcilla), por lo cual se pretende llevar a cabo el cambio de uso de suelo de forestal a banco de extracción en una superficie de 17-52-11.52 ha, que de acuerdo al levantamiento topográfico el sitio cuenta con una extensión total de 20-00-00 ha perteneciente al predio denominado pozo colorado, misma que se ubica en al sur-oeste de la comunidad de Palmar de Bravo en el Edo de Puebla.

El crecimiento en la frontera agrícola, el destino de superficies con vegetación para las actividades de pastoreo y la extracción ilegal de especies de flora y fauna, han transformado estos sitios en cuanto a su composición natural, creando un nuevo escenario ambiental y fraccionando de los ecosistemas.

En este sentido, dados los alcances del proyecto, se pueden considerar tres escenarios:

#### 7.1.1. Escenario 1: El proyecto no se lleva a cabo

En este caso los terrenos no son aprovechados de ninguna forma y conserva sus características naturales: terreno con suelos pobres, vegetación en mal estado, extracción ilegal de especies por parte de los pobladores aledaños, deterioro por motivo del crecimiento del área agrícola.

La zona de la cual forma parte el área del proyecto se mantiene en una condición vulnerable ya que ha sido impactada por la presión antrópica, encontrándose en sitios colindantes terrenos agrícolas, esto ha ocasionado la fragmentación del ecosistema, conservando solo parte de las especies originales.

De no ejecutarse el proyecto en cuestión, desde el punto de vista ambiental la zona se mantendría sin modificación, pero en este sentido la vegetación con el paso de los años



ira en declive como ha estado sucediendo, por los avances de frontera agrícola por ende la erosión del suelo.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

7.1.2. Escenario 2: El proyecto se lleva a cabo con medidas de mitigación

Se considera la selección del sitio por lo siguiente:

- Desde el punto de vista de normatividad ambiental, se seleccionó este sitio por encontrarse permitido para la obra que se pretende realizar.
- No se contempla la apertura de caminos o vialidades, toda vez que el acceso ya está garantizado con la carretera de terracería que existe.
- Se está fuera del polígono de la Reserva de la Biósfera Tehuacan-Cuicatlan

De acuerdo a la identificación de los impactos a generarse:

- Se tiene un total de 65 impactos ambientales adversos generados en las diferentes etapas del proyecto.
- Se tiene un total de 24 impactos adversos con posibilidades de ser mitigables
- En la etapa de preparación del sitio se identificó la principal afectación al suelo, a la vegetación, por el retiro de la vegetación y retiro de la capa vegetal (materia orgánica), y al paisaje por perturbaciones de la imagen visual y paisajística en el sitios del proyecto, toda vez que se percibe un ambiente rural en donde predomina la actividad agrícola de temporal.
- En la etapa de operación el impacto ambiental con nivel alto es propiciado aprovechamiento del material y/o banco (excavación) ya que el efecto permanece durante toda la vida útil del banco.



- Etapa de cierre y Abandono, no se consideran impactos adversos de nivel alto, pero si benéficos de relevancia por la implementación del programa abandono del sitio, el cual forma parte de las diversas medidas de mitigación que se establecen para esta etapa y los efectos son sin lugar a dudas benéficos en muchos sentidos, principalmente el paisajístico.

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

La aplicación de las medidas de mitigación a los factores agua, aire permitirá que el proyecto se efectúe sin afectar en gran medida dichos factores.

La remoción de la vegetación se realizara por etapas, permitiendo con esto el desplazamiento de la fauna a la zona destinada como áreas de conservación.

Se implantará un programa de abandono del sitio.

Con las medidas de mitigación propuestas y ejecutadas de manera adecuada suponemos que:

- El sitio representará un impacto visual positivo, debido a las actividades de reforestación por el abandono del sitio y la actividad de rescate y reubicación de especies vegetales.
- Se contará con un sitio de conservación que guardara la vegetación natural en buen estado.
- En cuanto a la calidad del aire y clima, esta no se afectará por la ejecución del proyecto, ya que se contará con un sitio de conservación que guardara la vegetación natural en buen estado.

Por lo que se puede asegurar que con las medidas de mitigación adaptadas así como el cumplimiento con las normas ambientales harán del proyecto un aprovechamiento sustentable



7.1.3. Escenario 3: El proyecto se lleva a cabo sin medidas de mitigación

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

Este escenario es similar al anterior debido a que el proyecto integra el aprovechamiento del banco de arcilla, pero no se considera la ejecución de medidas de mitigación

Sin las medidas de mitigación también podríamos esperar lo siguiente:

- El sitio del proyecto puede presentar un impacto visual adverso por la ejecución del aprovechamiento, sin las medidas y las normas específicas.
- La vegetación no se mantiene, según lo dispuesto en el ordenamiento aplicable.
- Durante el desarrollo del proyecto no se toman todas las medidas posibles orientadas a evitar la contaminación por prácticas de trabajo inadecuadas, durante las primeras etapas se puede presentar contaminación fecal de la zona, derrames de hidrocarburos al medio ambiente en pequeños volúmenes, contaminación por manejo inadecuado de residuos.
- Al no haber regulación del aprovechamiento no se genera un aprovechamiento sustentable.

7.1.4. Pronóstico ambiental

Tomando en cuenta las condiciones ambientales presentes en el sitio donde se encuentra inmerso el predio, así como las obras y actividades planteadas, considerando además los escenarios planteados en la sección anterior se presentan los beneficios del proyecto mediante la ejecución del mismo con medidas de mitigación.



Cuadro 63. Pronóstico ambiental

PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO	
ESCENARIO ACTUAL (Sin proyecto)	ESCENARIO ESPERADO (Con proyecto)
<p><b>FLORA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vegetación alterada,</li> <li>• Extracción ilegal de la especie</li> <li>• Avance de la frontera agrícola</li> <li>• Pastoreo</li> </ul>	<p><b>FLORA:</b></p> <p>Habrà una disminuci3n en la cobertura, sin que esta supere lo establecido en el ordenamiento aplicable,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento una zona de conservaci3n</li> <li>• Reforestaci3n con especies propias de la zona en la etapa de abandono del sitio</li> </ul>
<p><b>FAUNA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia escasa de fauna, derivado de las condiciones ambientales del sistema natural de la zona y en específico del predio.</li> </ul>	<p><b>FAUNA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestaci3n con especies propias de la zona en la etapa de abandono del sitio considerada como àrea para rehabilitar la flora y fauna en zona del proyecto</li> <li>• Delimitaci3n del àrea exclusivamente a las especificadas en el plano proyecto</li> </ul>
<p><b>AGUA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La filtraci3n del agua en el predio se mantiene en sus condiciones naturales.</li> </ul>	<p><b>AGUA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento una zona de conservaci3n para la protecci3n de barrancas y por ende los escurrimientos superficiales en el sitio del proyecto</li> <li>• Reforestaci3n con especies propias de la zona en la etapa de abandono del sitio para propiciar la filtraci3n del agua al subsuelo</li> </ul>
<p><b>SUELO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los terrenos son aprovechados para el sistema agrícola y por ende el avance de la frontera agrícola</li> <li>• También se presentan sitios sin aprovechamiento</li> </ul>	<p><b>SUELO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Re realizará el aprovechamiento del banco, sin que esta supere lo establecido en el ordenamiento aplicable</li> <li>• Establecimiento de la reforestaci3n al realizar el abandono del sitio</li> <li>• Modificaci3n positiva al paisaje de acuerdo a la etapa de abandono del sitio</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Además de los mencionados en el escenario 2</li> <li>• Generarà condiciones tendientes al mejoramiento econ3mico de la regi3n.</li> <li>• Incentivarà la economía al ocupar mano de obra de la regi3n, servicios y materiales.</li> <li>• Incentiva la inversi3n diversificada de la zona</li> <li>• No afectara significativamente al ambiente por las actividades de compensaci3n y mitigaci3n de impactos ambientales propuestos</li> </ul>



Bajo estas deducciones (escenario 2 y escenario con proyecto mencionado en el cuadro anterior), resulta indudable que el establecimiento del proyecto cumple con los establecido en los instrumentos normativos.

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Por lo tanto no se afectara en gran medida los factores ambientales evaluados.

Con la ejecución de las medidas de mitigación durante el abandono del sitio se puede esperar en un corto plazo lo siguiente:

- El sitio representará un impacto visual positivo, debido a las actividades de reforestación por el abandono del sitio y la actividad de rescate y reubicación de especies vegetales.
- Se contará con un sitio de conservación que guardara la vegetación natural en buen estado.
- En cuanto a la calidad del aire y clima, esta no se afectará por la ejecución del proyecto, ya que se contará con un sitio de conservación que guardara la vegetación natural en buen estado.

### 7.2. Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental está orientado a evitar que los efectos previstos por la preparación del sitio y operación.

Por su parte, el cumplimiento de las buenas prácticas de ingeniería y la aplicación absoluta de las medidas de prevención, mitigación y compensación mencionadas, así como de la supervisión que garantice el buen funcionamiento de los instrumentos de control previstos como parte de la base operativa del sistema, son obligatorias.

El promovente, realizará una serie de acciones de prevención, mitigación y restauración de impactos ambientales (mencionadas en la MIA-P), en el tiempo que dure la ejecución del proyecto.



En sí misma la Manifestación de Impacto Ambiental constituye una de las acciones de orden preventivo que tiene por objetivo atender la normatividad ambiental vigente y una vez que se obtiene la autorización en esta materia, su ejecución quedará condicionada al cumplimiento de una serie de lineamientos establecidos por la autoridad, el cual será de carácter obligatorio para el promovente.

**PARA CONSULTA AL PÚBLICO**

Tomando en cuenta el calendario de ejecución de obras, se tiene el siguiente cuadro, donde se incluye la aplicación de las principales medidas a adoptar y su permanencia.

Cuadro 63. Programa de vigilancia ambiental

Ubicación	Alteración o daño	Medidas de mitigación o prevención	Momento de aplicación
<b>Atmósfera</b>			
En toda el área	Contaminación Atmosférica.	Apego a las Normas Oficiales Mexicanas en la materia.	Previo al inicio de las actividades. En la etapa de preparación del sitio Etapa de operación
		Transporte de materiales en camiones cubiertos, regulación en uso de volúmenes de materiales.	
		Mantenimiento de vehículos y maquinaria, reforestación	
<b>Hidrológico</b>			
En toda el área	Contaminación del agua.	Evitar la dispersión de residuos sólidos o líquidos. Evitar vertido de aceites o aditivos al suelo o cuerpos de agua. En algunos casos control de arrastre de materiales	Control estricto diario por un supervisor en las diferentes etapas del proyecto En la etapa de preparación del sitio Etapa de operación Colocación de bolsas de plástico para la basura
	Erosión y alteración del hábitat	Retiro de materiales.	
<b>Suelo</b>			
En zonas del proyecto	Contaminación del suelo y agua.	Evitar la dispersión de residuos sólidos o líquidos. Evitar vertido de aceites o aditivos al suelo o cuerpos de agua. En algunos casos control de arrastre de materiales Normas de conducta para controlar su dispersión y disposición.	Control estricto diario por un supervisor en las diferentes etapas del proyecto En la etapa de preparación del sitio Etapa de operación Colocación de bolsas de plástico para la basura
	Erosión, alteración del paisaje. Alteración de estructura del suelo. Perdida de cobertura vegetal.	Restauración, revegetación y reforestación.	
	Alteración de estructura del suelo y disminución de la filtración de agua.	Reforestación, revegetación de áreas.	
	Perdida de suelo fértil	Rehúso del material.	



# PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Ubicación	Alteración o daño	Medidas de mitigación o prevención	Momento de aplicación
<b>Biodiversidad</b>			
En toda el área	Empobrecimiento de poblaciones y comunidades biológicas.	Evitar la cacería, captura y muerte de fauna, así como alteración y daños innecesarios a la vegetación y microhábitats circundantes.	Control estricto diario por un supervisor en las diferentes etapas del proyecto En la etapa de preparación del sitio Etapa de operación
Zonas del proyecto	Disminución de cobertura forestal.	Replantación Evitar dañar hábitat y microhábitats aledaños	Abandono del sitio
	Disminución de diversidad biológica		
	Obstaculización del flujo genético y de ejemplares de las especies biológicas		
<b>Paisajístico</b>			
En el área	Alteración del paisaje Alteración de hábitats para fauna y flora.	Reforestación	Junio a Octubre 2016
General	Generación de residuos	Depósitos contenedores de 200 lts para el depósito de los residuos.	Colocación de tambos de plástico para la basura (enero 2013 – Octubre 2016)
En la zona del proyecto	Erosión, alteración del paisaje. Alteración de estructura del suelo. Pérdida de cobertura vegetal.	Restauración, revegetación y reforestación.	Junio a Octubre 2016

### 7.3. Conclusiones

Se puede asegurar que el balance resultante de la Matriz de Leopold es positivo, por lo que se considera viable este proyecto, de acuerdo a lo siguiente:

- Se tiene un total de 65 impactos ambientales adversos generados en las diferentes etapas del proyecto.
- Se tiene un total de 24 impactos adversos con posibilidades de ser mitigables



- En la etapa de preparación del sitio se identificó la principal afectación al suelo, a la vegetación, por el retiro de la vegetación y retiro de la capa vegetal (materia orgánica), y al paisaje por perturbaciones de la imagen visual y paisajística en los sitios del proyecto, toda vez que se percibe un ambiente rural en donde predomina la actividad agrícola de temporada.
- En la etapa de operación el impacto ambiental con nivel alto es propiciado aprovechamiento del material y/o banco (excavación) ya que el efecto permanece durante toda la vida útil del banco.

Etapa de cierre y Abandono, no se consideran impactos adversos de nivel alto, pero si benéficos de relevancia por la implementación del programa abandono del sitio, el cual forma parte de las diversas medidas de mitigación que se establecen para esta etapa y los efectos son sin lugar a dudas benéficos en muchos sentidos, principalmente el paisajístico.

Por lo que se puede asegurar que con la ejecución de las medidas propuestas no se pondrá en riesgo los factores ambientales del sitio.





## 8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

El presente proyecto obedece a lo estipulado en la Sección V del Artículo 28 Fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como el Capítulo II, Artículo 5º, inciso O de su reglamento.

# PARA CONSULTA AL PÚBLICO

A partir de la ley y reglamento antes mencionados y de acuerdo a las características particulares de este proyecto se eligió la metodología para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se generaran durante las distintas etapas del proyecto; a partir de esta evaluación, se proponen las medidas de mitigación de estos impactos, de tal manera que estos reduzcan sus efectos en el ambiente, a continuación se mencionan los documentos anexos para la realización de este Estudio de Impacto Ambiental.

### 8.1. Formatos de presentación

Se presenta dos ejemplares de la Manifestación de Impacto Ambiental, así como dos discos compactos que contienen las imágenes, planos e información contenida en dicha Manifestación.

Se presenta también, un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental, mismo que está grabado en los dos discos compactos ya mencionados.

#### 8.1.1. Planos definitivos

*Plano de localización del sitio del proyecto*

*Plano Coordenadas UTM y coordenadas geográficas del área del proyecto.*

*Plano topográfico del área del proyecto.*

*Plano de colindancias*

*Plano de aprovechamiento*

*Calculo de volúmenes a aprovechar*



### 8.1.2. Fotografías

Se presentan anexos fotográficos del estado que guarda el sitio del proyecto

### 8.1.3. Videos

No se considera necesario anexar videos.

**PARA CONSULTA AL  
PÚBLICO**

### 8.2. Lista de flora y fauna

Cuadro 64. Lista de flora y fauna existente en el sitio del proyecto

<b>FLORA</b>			
<b>No</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Estatus</b>
1	Nopal	<i>Opuntia pilifera</i>	
2	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	
3	Maguey	<i>Agave asperrima</i>	
4	Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	
5	Biznaga ganchuda	<i>Biznaga latispinus</i>	
6	Zorrillo	<i>Ptelea trifoliata</i>	
7	Uña de gato	<i>Uncaria tomentosa</i>	
8	Chocolón	<i>Calia secundiflora</i>	
9	Izote	<i>Yucca periculosa</i>	
10	Tepozan	<i>Buddleja cordata</i>	
11	Pirul	<i>Schinus molle</i>	
12	Cucharilla	<i>Dasylyrion acrotiche</i>	Endémica y amenazada
13	Sotol o Nolina	<i>Nolina longifolia</i>	
14	Biznaga	<i>Mamillaria haageana</i>	
15	Biznaga lechuda	<i>Mamillaria carnea</i>	
<b>FAUNA</b>			
1	Lagartijas	<i>Amaiva undulata</i>	
2	Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	
3	Tuza	<i>Thomomys umbrinus</i>	
4	Gorrión	<i>Pipilo fuscus</i>	
5	Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	
6	Huitlacoche	<i>Toxostoma curvirostre</i>	
7	Tordo	<i>Molothrus aeneus</i>	
8	Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	
9	Tortolita	<i>Columbina inca</i>	
10	Güilota	<i>Zenaidura macroura</i>	
11	Paloma de alas blancas	<i>Zenaida asiática</i>	

### 8.3. Otros

- Escritura No 14,724 Vol 164 de fecha 12 de Octubre de 2005



- Acta Constitutiva "Unión de colonos 2ª fracción del Rancho San Antonio Pozo Colorado Palmar de Bravo" Asociación Civil
- Poder Notarial a favor del Lic. Octavio Notario Peztaña e identificación emitida por el IFE

8.4.

BIBLIOGRAFIA

## PARA CONSULTA AL PÚBLICO

- Normas Oficiales Mexicanas SEMARNAT.
- "Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental. MINERO. Modalidad: Particular. SEMARNAT. Noviembre 2002.
- Esteban Bolea, M.T.: "Evaluación del Impacto Ambiental". Fundación MAPFRE España. 1984.
- INEGI. [www.pue.inegi.gob.mx](http://www.pue.inegi.gob.mx)
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de impacto ambiental
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
- Síntesis geográfica del Estado de Puebla INEGI
- Prontuario del Municipio de Palmar de Bravo

FORESTALES



# PARA CONSULTA AL PÚBLICO

