

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto:

“cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el aprovechamiento de material pétreo banco cerro de la virgen”

I.1.2. Ubicación del proyecto:

Comunidad de Santa María Mixtequilla, municipio de su mismo nombre, distrito de Tehuantepec, Oaxaca.

1

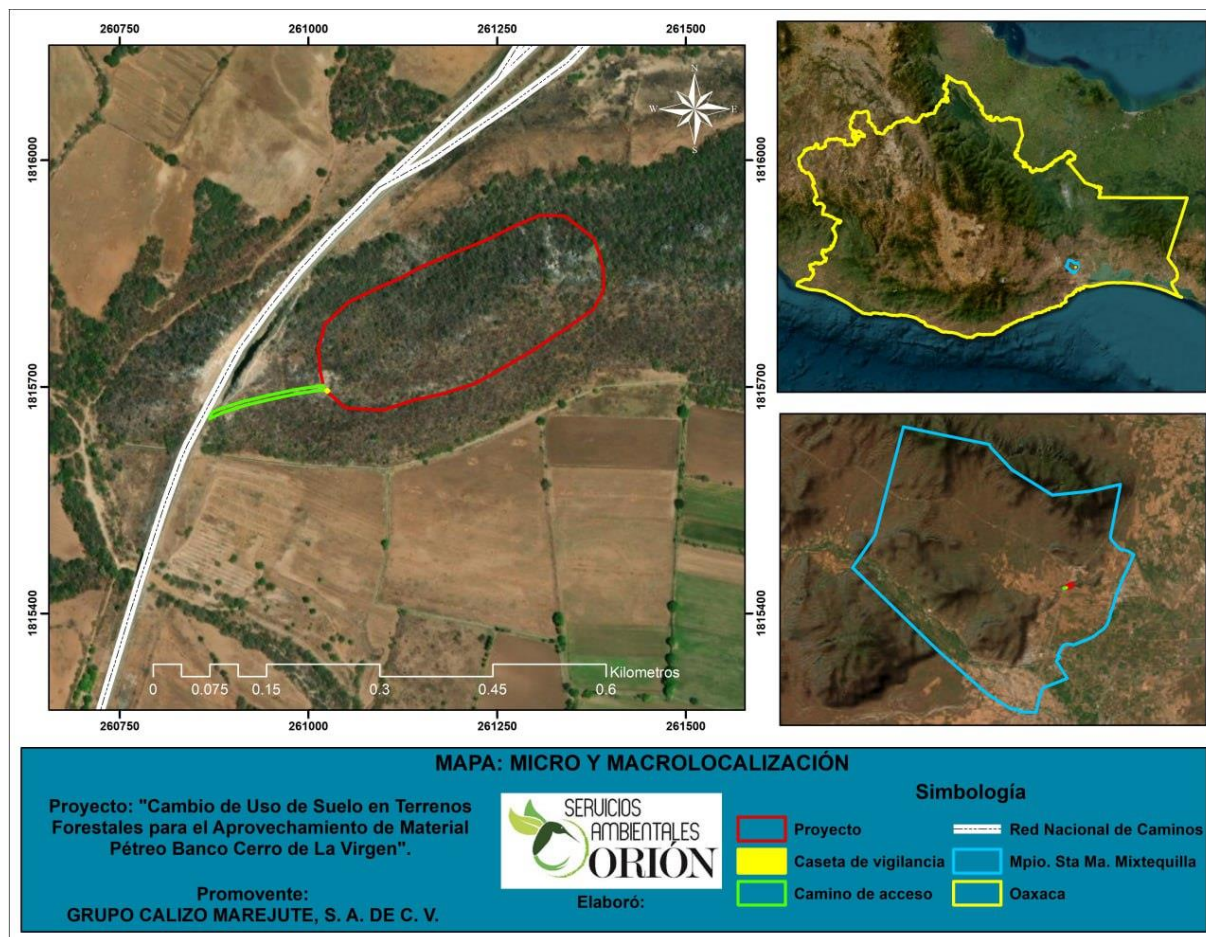


Figura I.1 Ubicación del proyecto.

I.1.3. Duración del proyecto:

El proyecto está enfocado a actividades de extracción de material pétreo tipo caliza, sin embargo, para ello se efectuarán actividades de cambio de uso del suelo de vegetación correspondiente a vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, siendo esta actividad de desmonte y despalde correspondientes a la etapa de preparación del sitio, etapa para la cual se solicitan 5 años para su ejecución, solicitando este tiempo por así convenir a los intereses del promovente y del medio natural, ya que el desmonte se hará de forma paulatina y acorde a los avances que se tengan para la extracción del material pétreo, lo cual, se influye por la demanda de este material.

En cuanto a la etapa de construcción, solo se consideran dos meses ya que por la naturaleza del proyecto solo se contempla la construcción de una caseta de vigilancia, misma que se comenzará a ejecutar junto con la preparación del sitio.

Se consideran 5 años para la etapa de operación y mantenimiento, esto por las actividades propias de la extracción de material pétreo, indicando que esta etapa comenzará dos meses después de iniciada la etapa de preparación del sitio. Por último, un (1) año para la etapa de abandono en donde se efectuarán actividades enfocadas a la restauración del sitio.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre del promovente (persona moral):

Grupo Calizo Marejute, S. A. de C. V..

I.2.2. Representante legal:

Juan Benito Tlaloc González Espinosa

I.2.3. Registro Federal de Contribuyentes del promovente:

GCM1308143VA



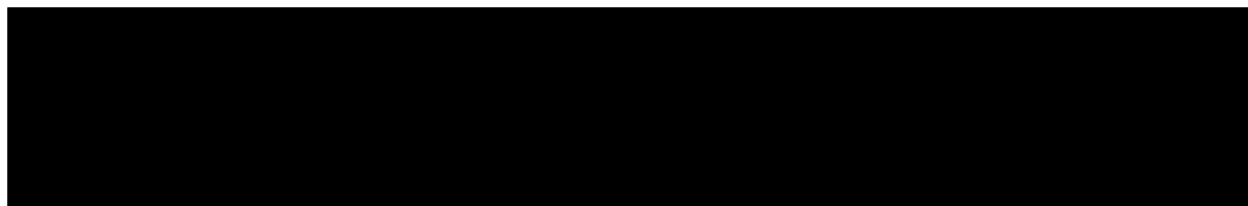
I.2.5. Nombre de la empresa responsable de la elaboración del estudio:

Servicios Ambientales Orión, S.C.

I.2.6. Nombre del Representante legal de la empresa y responsable técnico del estudio:

- Jorge Adrián Mateos Cruz con licenciatura en Biología y No. de Cedula profesional 9045383, así, como Maestría en Legislación Ambiental con No. de Identificador electrónico del título QR23202001267
- Fermín Jiménez Santiago, con ingeniera en desarrollo comunitario, No. de Cedula profesional No: 10657019

3



```
/R WHVWDGR FRUUVSRQGH DO GRPLFLOLR FRUUHR H
)XQGDPHQWR HQ HO $UWtFXOR SiUUDIR SULPHUR G
$FFHVR D OD ,QIRUPDFLyQ 3~EOLFD /*7$,3 \ IUDFI
7UDQVSDUHQFLD \ $FFHVR D OD ,QIRUPDFLyQ 3~EOLFD
```

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

I.1 Información general del proyecto

El proyecto se pretende ubicar en la comunidad de Santa María Mixtequilla, municipio de su mismo nombre, distrito de Tehuantepec, Oaxaca. Se trata de un proyecto que tiene como objetivo final el realizar actividades de extracción de material pétreo tipo caliza, sin embargo, para poder realizar estas actividades es necesario el efectuar actividades de cambio de uso del suelo de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, asimismo, se debe aperturar un camino de acceso al banco, donde de igual manera se realizaran acciones de desmonte y despalme. Desglosando las superficies de la siguiente manera:

1

Elemento	Superficie (m ²)
Polígono de extracción	58,582.5
Camino de acceso	930.26
Caseta de vigilancia	9.00*
Superficie total	59,512.76

*Se señala que la caseta de vigilancia se ubica dentro del polígono de extracción, por lo cual, su superficie no se toma en cuenta dentro de la sumatoria total.

Como se indica, el proyecto en evaluación tendrá como objetivo final efectuar actividades de extracción de material pétreo tipo caliza considerando un volumen total de 224,809.2282 m³ en un periodo de 5 años, este tipo de material será proporcionado y ofertado para los actuales y futuros proyectos que se desarrollen en la región del Istmo de Tehuantepec, asimismo, se solicitará la autorización ante la dependencia competente por las actividades propias de extracción. De igual manera, se informa que de forma paralela a este estudio, se estará ingresando el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) con la finalidad de dar cumplimiento con la normatividad aplicable por las actividades de cambio de uso del suelo.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

Como es de conocimiento general el gobierno federal tiene en marcha el programa para el desarrollo del Istmo de Tehuantepec, donde se tiene como uno de los instrumentos orientados el generar las condiciones que detonen el crecimiento económico y social en el Istmo de Tehuantepec y el Sur-Sureste del país, busca restablecer el bienestar de la población de la región, conformada por 79 municipios: 46 pertenecientes al Estado de Oaxaca y 33 al Estado de Veracruz.

El objetivo principal de este programa es impulsar el crecimiento de la economía regional con pleno respeto a la historia, la cultura y las tradiciones del Istmo oaxaqueño y veracruzano para generar las condiciones para una economía incluyente, que promueva el bienestar de la población y garantice una distribución justa de beneficios.

2

PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC (PDIT)

El Programa para el Desarrollo del Istmo de Tehuantepec (PDIT) busca atender el rezago económico y social de la población del Istmo de Tehuantepec, la cual comprende de 46 municipios de Oaxaca y 33 de Veracruz.



Integración del Corredor Interoceánico Istmo de Tehuantepec (CIIT)

- Modernización del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec
- Modernización de los puertos de Coatzacoalcos y Salina Cruz
- Modernización de carreteras y caminos rurales
- Fortalecimiento de red local en los Aeropuertos de Minatitlán e Ixtepec
- Rehabilitación de las refinerías de Minatitlán y Salina Cruz
- Instalación de fibra óptica para brindar telefonía e Internet a los habitantes de la región



Fomento a la inversión para el desarrollo productivo

- Creación de una Zona Libre a lo largo del Istmo de Tehuantepec
- Canal único para trámites y procesos administrativos
- Seis Polos de Innovación y Desarrollo para el Bienestar
- Fomento al desarrollo regional



Bienestar social y sostenibilidad ambiental

- Participación de los pueblos indígenas y afroamericanos
- Fortalecimiento de la infraestructura en salud, educación, vivienda, agua potable y vialidades urbanas
- Creación de centros tecnológicos
- Sinergias con los Programas para el Bienestar
- Respeto a la biodiversidad y recursos naturales de la región

- Impacto para 2.23 millones de habitantes en la región
- Más inversión y más empleo
- Monto estimado de 213,917 mdp de inversión



DESARROLLO DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC | GOBIERNO DE MÉXICO | OIA

Figura II.1 programa para el desarrollo del Istmo de Tehuantepec. Fuente: [DESARROLLO DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC | Campaña | gob.mx \(www.gob.mx\)](http://DESARROLLO DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC | Campaña | gob.mx (www.gob.mx))

Lo anterior se plasma, ya que como puede observarse el gobierno federal tiene un plan para la región del istmo de Tehuantepec, en donde se plantean proyectos de relevancia nacional e internacional, trayendo consigo beneficios económicos de manera local, regional y nacional. Siendo la naturaleza del proyecto el favorecer a que estos proyectos se lleven a cabo al proporcionar material pétreo con la calidad adecuada para la base de los proyectos que se requieren, obteniéndose este material de un sitio que cuente con la calidad requerida y las autorizaciones correspondientes, evitando con ello que se propicie la aparición de bancos ilegales y por ende la destrucción de la vegetación. Precizando que si bien es cierto, no es competencia de esta Dependencia la evaluación y autorización por las actividades propias de extracción de material pétreo, al ser este el objetivo final del proyecto, se toma esta acción como la naturaleza del proyecto.

3

II.1.2 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El proyecto se ubica en una zona que se encuentra desprovista de casas habitación o urbanización, por lo que no se cuentan con los servicios como son electricidad, drenaje, telefonía fija, agua potable, etc., sin embargo, se manifiesta que dichos servicios no son necesarios para las etapas de preparación del sitio o durante la operación y mantenimiento del proyecto, esto por la propia naturaleza del proyecto, ya que para realizar las actividades de extracción del material pétreo solo se hará la ocupación de maquinaria pesada.

Ahora bien, dada la lejanía a la cual se encuentra el proyecto de los servicios antes indicados, el promovente contempla las siguientes acciones para solventar estas carencias que son necesarias: durante las diversas etapas del proyecto se contempla la instalación de baños portátiles, se plantean de esta manera con la finalidad de acercar este servicio al frente de trabajo y evitar con ello que los trabajadores realicen sus necesidades al aire libre y se contamine el ambiente. Por las actividades que se plantean en el proyecto y la misma naturaleza del mismo, se tiene contemplado un checador y vigilante, situación por la cual se contempla la instalación de una caseta de vigilancia, misma que se instalara con material a base de lámina y madera sin implementar material industrializado (concreto, cemento o tabique) esta se instalara dentro del polígono propuesto para la extracción (de forma

inmediata al camino de acceso), para satisfacer su necesidad de agua potable, se efectuara un contrato donde se establezca que de manera periódica una pipa llegue a surtirles de agua a través de un tinaco o tambo, asimismo, se contratara una empresa que de manera periódica llegue a surtirles garrafones de agua potable. En referencia a la energía eléctrica se espera contar con una fotocelda solar para alumbrar donde se ubique la caseta de vigilancia. En el sitio se cuenta con señal de telefonía móvil, además de indicarse que el proyecto se ubica a aproximadamente 5.00 kilómetros del municipio de Santa María Mixtequilla



Estas fotografías corresponde a proyectos de la misma naturaleza del proyecto en evaluación y que se ubican en la región del Istmo de Tehuantepec, presentándose únicamente como imágenes representativas con la finalidad de denotar al evaluador la factibilidad de la colocación de

baños portátiles, así, como ilustrar a manera de ejemplo la caseta de vigilancia que se contempla para el presente proyecto en evaluación.

II.1.3 Ubicación y dimensiones del proyecto.

II.1.3.1 Macrolocalización.

El proyecto se ubicará dentro de los límites territoriales del municipio de Santa María Mixtequilla, distrito de Tehuantepec, Oaxaca. Este municipio tiene una superficie territorial de 148.315 kilómetros cuadrados que equivalen al 0.70% de la superficie estatal. Sus coordenadas geográficas extremas son 16° 21' - 16° 31' de latitud norte y 95° 12' - 95° 21' de longitud oeste, y su altitud va de un máximo de 1 200 a un mínimo de 0 metros sobre el nivel del mar.

El municipio tiene límites al oeste con el municipio de Santa María Jalapa del Marqués, al norte con el municipio de Magdalena Tlacotepec, al oeste con el municipio de San Pedro Comitancillo, al sureste con el municipio de San Blas Atempa y al suroeste con el municipio de Santo Domingo Tehuantepec.

En este apartado se señala que de acuerdo con el Catálogo de municipios indígenas A y B 2020 el municipio de Santa María Mixtequilla no se encuentra dentro de dicho listado de municipios indígenas (Fuente: [Catálogo de municipios indígenas A y B 2020 | Secretaría de Bienestar | Gobierno | gob.mx \(www.gob.mx\)](#))

II.3.2 Microlocalización.

Como se ha señalado con anterioridad, el proyecto se conforma de los siguientes elementos: polígono de extracción, camino de acceso y caseta de vigilancia; señalando que en la superficie de estos elementos se efectuaran actividades de cambio de uso del suelo en terrenos con vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia. Por lo anterior, a continuación, se presentan las coordenadas de los elementos antes señalados, indicando que todas las coordenadas se encuentran en sistema UTM, datum WGS 84 zona 15 Q.

Polígono de extracción								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	261120	1815843	11	261391	1815852	21	261049	1815672
2	261148	1815858	12	261391	1815828	22	261032	1815687
3	261195	1815878	13	261378	1815803	23	261021	1815696
4	261235	1815894	14	261347	1815781	24	261015	1815723
5	261269	1815911	15	261297	1815748	25	261013	1815751
6	261306	1815927	16	261258	1815725	26	261022	1815783
7	261339	1815926	17	261220	1815704	27	261053	1815812
8	261363	1815908	18	261178	1815691	28	261090	1815830
9	261378	1815896	19	261139	1815682			
10	261386	1815874	20	261098	1815669			

Camino de acceso						Caseta de vigilancia		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	261019.6979	1815701.859	7	260868.5769	1815657.654	1	261024.7112	1815696.838
2	261021	1815696	8	260872.3063	1815666.048	2	261027.0369	1815694.939
3	260985.2139	1815690.878	9	260882.8694	1815670.902	3	261025.0229	1815692.709
4	260951.0532	1815683.525	10	260914.5167	1815681.026	4	261022.7009	1815694.608
5	260916.2617	1815675.283	11	260948.6614	1815689.177			
6	260885.2202	1815665.381	12	260984.5269	1815696.839			

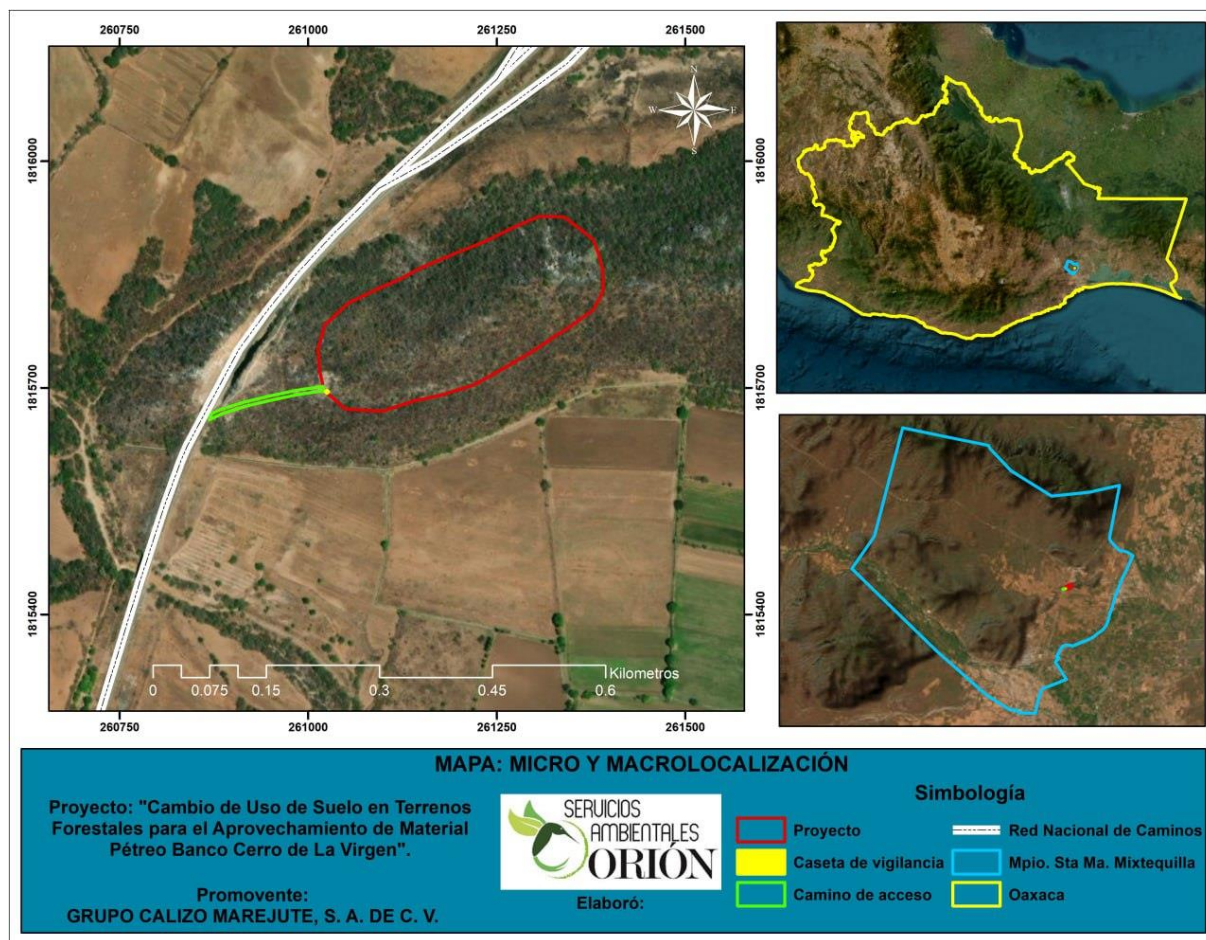


Figura II. 2 Macro y microlocalización del proyecto y sus elementos.

II. 1.3.3 Volumen de materia forestal afectado y por afectar.

II.1.3.3.1 Metodología utilizada para la estimación del volumen por especie

La estimación del volumen total árbol y número de individuos a remover por especie en los diferentes estratos calificados por el cambio de uso de suelo, se estimó por medio de la evaluación dasométrica en cada uno de los sitios de muestreo, utilizando las metodologías de cálculo y distribución de áreas de muestreo, sugeridos por Romahn et al. (1994) y Mostacedo y Fredericksen (2000):

II.1.3.3.2 Diseño de muestreo

A) Tipo de muestreo

De acuerdo con el tipo de proyecto se optó como mejor alternativa un diseño de muestreo aleatorio. Este muestreo se caracteriza por ser un proceso inductivo que se caracteriza por tener un esquema probabilístico en el cual las probabilidades en las diferentes etapas de muestreo son constantes e iguales y presenta la limitante de ser solamente aplicable a poblaciones homogéneas (Rodríguez, 1998). Dada una serie de elementos: $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$, el sistema consiste en la elección de una serie de elementos $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ (N más grande que n), que integren la muestra, donde la elección de los elementos se realiza completamente al azar y sin remplazo (Rodríguez, 1998). Cada combinación posible de los elementos que integran la muestra tiene la misma probabilidad de ser seleccionada.

8

Sustentando lo anterior y de acuerdo con los recorridos de campo en el sitio del proyecto, así como la información levantada para la determinación del volumen total árbol y número de individuos por medio de las variables dasométricas y condiciones físicas de los sitios, además del apoyo de imágenes satelitales y el sistema de información geográfica generado, se identificó que el uso de suelo presente en el área total del proyecto corresponde a Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia.




B) Forma y tamaño de las unidades muestrales (sitios)

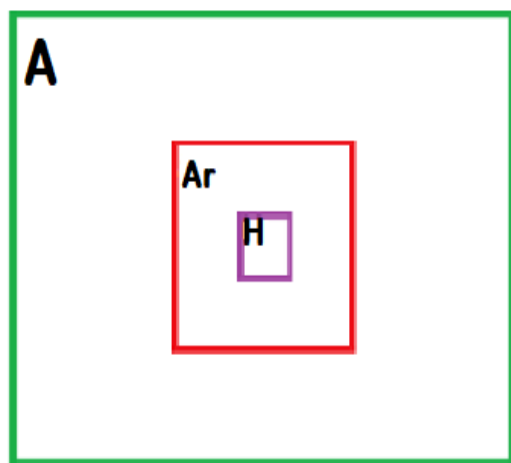
Para poder determinar la forma y tamaño de los sitios de muestreo y subsitios para el caso de los diferentes estratos vegetales que se presentaron en el área de evaluación, y que más se adecuaran al tipo de estudio (cambio de uso de suelo en terrenos forestales) considerando las condiciones físicas del lugar, se adaptaron las metodologías establecidas en el “Manual y procedimientos para el muestreo de campo. Re-muestreo 2011” (CONAFOR-SEMARNAT, 2011); y que de acuerdo con esta metodología los sitios de muestreo tendrían que ser de las siguientes medidas: 400 m² para el estrato Arbóreo (A), 12.56 m² para el estrato Arbustivo (Ar) y 2 m² para el estrato Herbáceo (H).

Sin embargo, siguiendo lo sugerido por Mostacedo y Fredericksen (2000), se realizó un pre-muestreo, definiendo por medio de este último el tamaño y forma de los sitios para este tipo de vegetación y proyecto a desarrollar. Finalmente, las dimensiones que se indican en la siguiente tabla, son las definidas para el sitio y subsitios en cada uno de los estratos vegetales, así mismo se indican los elementos que fueron registrados en cada uno de estos,

cabe señalar que para la definición de las especies que integran cada uno de los estratos se consideró como parámetro principal el diámetro localizado a la altura base de 1.30 metros:

Dimensiones y elementos registrados por sitio/subsitio de muestreo.

Tipo de vegetación	Sitio/subsitio		Dimensiones	Estrato	Ejemplares registrados
SBC		A	25 x 20 m, compensado según la pendiente	Arbóreo o superior	Ejemplares con alturas DAP ≥ 5 cm, y alturas ≥ 1.5 m.
SBC		Ar	5 x 5 m, compensado según la pendiente	Arbustivo o medio	Ejemplares con altura < 1.5 m y > 0.5 m.
SBC		H	Cuadrado de 2 m x 2m	Herbáceo o inferior	Ejemplares con alturas ≤ 0.5 m



Forma de los sitios y subsitios de muestreo en Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia (SBC)

Fuente: Elaborado a partir de CONAFOR-SEMARNAT (2011)

En el sitio A (estrato arbóreo), se registraron todos los ejemplares de suculentas, agaves y epifitas (SU), para obtener mejores parámetros de riqueza, considerando además sus hábitos de crecimiento de estas especies, que en muchos de los casos se encuentran en simbiosis con especies arbóreas y arbustivas, de no hacer esta consideración, los registros de epifitas y suculentas hubieran sido escasos y en algunos sitios de muestreo totalmente nula si se hubiesen considerado solo en el estrato herbáceo.

10

II.1.3.3.3 Tamaño de la muestra, nivel de confianza, error e intensidad de muestreo

La intensidad y error de muestreo para el área del proyecto se estimaron mediante las siguientes ecuaciones (Rodríguez, 1998):

II.1.3.3.4 Intensidad de muestreo (IM)

La intensidad del muestreo es el porcentaje del área muestreada, resulta de la combinación del tamaño de las parcelas y la densidad del muestreo.

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

Dónde:

IM= intensidad de muestreo (%)

n= área total de los sitios de muestreo levantados (ha)

N= total de área del predio (ha)

Intensidad de muestreo en el área del proyecto.

Tipo de vegetación	N= Superficie (has)	Núm. sitios muestreados	Superficie del sitio (has)	n= área total de los sitios (has)	IM (%)

Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia (SBC)	5.95	8	0.05	0.4	6.8
---	------	---	------	-----	-----

II.1.3.3.5 Error de muestreo

$$B = \sqrt{\frac{S^2}{n} * t \text{ student}}$$

11

Donde:

B = Error de muestreo

S² = Varianza

n = número de sitios muestreados

t = t de student (Nivel de confianza al 95%)

Varianza (S²)

Es el intervalo que ocupan los valores observados, es decir, la diferencia entre el valor mayor y menor. Es la medida de la dispersión de los datos con respecto a su media (Franco et al, 1989).

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Donde:

x_i = volumen m³ por sitio

\bar{x} = media

n= número de sitios muestreados

Media (\bar{x})

Sea una muestra n ; $x_1, x_2 \dots x_n$ la suma de estas mediciones dividida entre n (tamaño de muestra), se conoce como media (Rodríguez, 1988) y se representa por la siguiente ecuación:

$$\bar{x} = \sum X / n$$

Dónde:

X= número de Volumen m^3 presentes por sitio

n= número de sitios muestreados

Desviación estándar (S)

Estima la variabilidad en la misma escala en la que están expresados los valores originales (Franco *et al*, 1989).

$$S = \sqrt{S^2}$$

Donde:

S²= Varianza

Coeficiente de Variación (CV)

Es el cociente entre la dispersión absoluta y la medida de centralización o promedio (Garza, 2014).

$$CV = S / \bar{x} (100)$$

Donde:

S= Desviación estándar

\bar{x} = media aritmética

De acuerdo con la aplicación de estas fórmulas, se obtuvo el siguiente error de muestreo para la Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia (SBC) registrado en el área del proyecto sujeta a CUS:

13

Error de muestreo

$$B = \sqrt{\frac{S^2}{n} * t \text{ student}}$$

$$B = \sqrt{\frac{0.0128}{8} * 2.3646}$$

B= 2.11

Desglose

Media (\bar{x})

Media estimada RSMP-VS

Subsitio (n)	AB (X)	m2
1	0.4277	
2	0.3787	
3	0.7183	

Subsitio (n)	AB m2 (X)
4	0.4016
5	0.4215
6	0.4580
7	0.5241
8	0.3817
Σ	3.7116
$\bar{x} =$	0.4640

Varianza S^2

Cálculo de la varianza

Sitio	X	$X - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
1	0.4277	-0.0363	0.0013
2	0.3787	-0.0852	0.0073
3	0.7183	0.2544	0.0647
4	0.4016	-0.0624	0.0039
5	0.4215	-0.0424	0.0018
6	0.4580	-0.0059	0.0000
7	0.5241	0.0601	0.0036
8	0.3817	-0.0823	0.0068
$\bar{x} =$	0.4640	$\Sigma =$	0.0894
n=	8		
n-1=	7		

$$S^2 = \frac{0.0894}{7}$$

$$S^2 = 0.0128$$

Desviación estándar

$$S = \sqrt{s^2} \quad S = \sqrt{0.0128} = 0.1130$$

Coeficiente de Variación (CV)

$$CV = S/\bar{x} \quad CV = 0.1130/0.4640 = 0.2436 \quad CV (\%) = 24 \%$$

15

Estimación del error de muestreo en el área del proyecto.

Descripción tipo de vegetación (tv)	Superficie tipo vegetación (ha)	Número de sitios muestreados (n)	Superficie del sitio (m²)	\bar{x}	S^2	S	CV	B	T-student
Vegetación secundaria arbustiva de SBC	5.95	8	500	0.46	0.01	0.11	0.24	2.11	2.3646

Dónde: \bar{x} es la media aritmética; S^2 : Varianza; S: Desviación estándar; CV: Coeficiente de variación; B: error de muestreo (%); T-student

II.1.3.3.6 Tamaño de la muestra

El número de observaciones necesarias en una muestra, dependerá de la precisión deseada y de la variabilidad inherente de la población muestreada (Romanhn y Ramírez, 2010).

$$n = \frac{Ns^2}{(N-1)Ds^2}$$

En donde

n= es igual al tamaño de la población a muestrear en número de sitios del tamaño que se haya definido

S= desviación estándar

D= error de muestreo admisible calculado

N= total de sitios poblacional

Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. UNAM. 2011

De acuerdo con la aplicación de esta fórmula, se obtuvo el siguiente tamaño de muestra para vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia registrado en el área del proyecto sujeta a CUS:

16

$$n = \frac{1.4942}{0.3704}$$

$$n = 4$$

Estimación del tamaño de muestra.

S	N	E.M. admisible (D)	Tamaño de muestra (n)
0.11	117	0.25	4

II.1.3.3.7 Distribución de los sitios de muestreo

Los sitios se distribuyeron y se levantaron en el área solicitada a CUSTF la cual presenta Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia, dando como resultado 8 sitios de muestreo.

Coordenadas UTM de los sitios de muestreo levantados

Núm. Sitio	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud	Pendiente (%)	Exposición	Usv
1	261062	1815804	95	15	NE	Vegetación secundaria

Núm. Sitio	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud	Pendiente (%)	Exposición	Usv
2	261137	1815834	99	35	N	arbustiva de SBC
3	261206	1815861	105	45	NO	
4	261276	1815902	101	40	N	
5	261096	1815722	104	32	O	
6	261165	1815745	125	27	SE	
7	261243	1815778	132	45	S	
8	261326	1815812	126	35	SE	

II.1.3.3.8 Levantamiento de datos en campo

Los sitios de muestreo se levantaron con la participación de la brigada conformada por 4 personas (2 especialistas en flora y 2 técnicos forestales), el procedimiento de levantamiento se explica enseguida:

Técnicas de muestreo en campo.

Actividad	Descripción
Ubicación de los sitios de muestreo	Por medio de un navegador GPS y con apoyo de mapas de ubicación del proyecto se procedió a ubicar los sitios de muestreo. Se localizó el vértice con dirección al Norte el cual se identificó como el vértice 1 (V1), posteriormente se identificaron los V2, V3 y V4. Cada uno de los vértices se señaló con una etiqueta; Cerca del V1 se indicó el número del sitio, la seña se engrapo en un árbol, cuando estos elementos no se encontraban se colocó una estaca.
Registro fotográfico y de datos de los sitios de muestreo	Una vez ubicados en el sitio, se procedió a la toma de datos de este: coordenadas del vértice 1, error de precisión y altitud, así como información complementaria relacionada con las condiciones generales de la vegetación y de suelo. En cada sitio levantado se tomaron fotografías que mostraran las condiciones del lugar.
Delimitación de los sitios de muestreo	Las unidades de muestreo se delimitaron con ayuda de un longímetro y cuerda compensada, considerando las medidas indicadas en el apartado Diseño de muestreo, de este capítulo, y su respectiva compensación según la pendiente del terreno en el sitio.
Registro de datos por subsitio	En el sitio A las variables registradas corresponden a:

Actividad	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> Número de registro: número consecutivo Especie a la que corresponde el individuo registrado DAP: diámetro medido a 1.3 m del suelo Altura del individuo Presencia de epífitas <p>Los datos de DAP y altura se registraron por cada una de las ramas cuando el individuo presentaba la ramificación por debajo de 1.3 m de su base.</p> <p>En el caso de las especies suculentas y los ejemplares presentes en los sitios Ar y H las variables registradas corresponden a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Número de registro: número consecutivo Especie a la que corresponde el individuo registrado
Marcaje de individuos	El inicio del marcaje y toma de datos de cada individuo presente en el sitio fue a partir del árbol más cercano al vértice 1 (norte), asignándole el primer número y continuando hacia el norte-este y posteriormente en el sentido de las manecillas del reloj. A los ejemplares arbóreos con DAP>=5 cm se les colocó una etiqueta con el número de registro, con la finalidad de que en visitas posteriores pudiera ser verificado.
Registro de especies y colecta o fotocolecta	<p>En los casos en los que no fue posible la identificación en campo hasta nivel de especie de los ejemplares, fueron tomadas muestras de hojas, flor y/o fruto, las cuales se prensaron y etiquetaron en el lugar donde fueron colectadas. Asimismo, se realizó el levantamiento fotográfico detallado de cada especie con el fin de facilitar su identificación posterior por medio de claves taxonómicas y muestras en herbarios.</p> <p>Se registraron de forma escrita aquellas características que son difíciles de preservar en colectas o fotografías, tales como el olor o el microhábitat de la especie.</p>

II.1.3.3.9 Datos de campo

Los datos obtenidos durante la evaluación de los sitios de muestreo y a partir de los cuales se estimó el volumen y número de individuos a remover por el cambio de uso de suelo se muestran en la siguiente tabla.

Memoria de campo

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	X	cus-01R	Cerro Virgen			Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA		LARGO	ANCHO		

				(M)	(M)	NUMERO DE SITIO
9	2	2023	Diego	20	20	1
FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
Cuadrado	500	Aleatorio	15	NE	15Q	1
X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN		
261062	1815804	95	3	Selva Baja Caducifolia		

EROSIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA

EROSIÓN			CUERPO DE AGUA			
TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITE	OTRO
0	0	0	0	0	0	0
No ÁRBOL	Nº RAMA	Nº SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DN (cm)	ALT (mts)
1	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	10	4
1	2	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	8	4
2	1	55	Bursera schendarii	<i>Bursera schlehtendalii</i>	8	4
3	1	10	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	5	5
4	1	55	Bursera schendarii	<i>Bursera schlehtendalii</i>	5	5
5	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	5	4
6	1	98	Huevo de gato	<i>Cascabela ovata</i>	5	5
7	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	23	6
7	2	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	8	7
7	3	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	6	6
8	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	16	6
8	2	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	9	5
9	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	6	5
10	1	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	5	3
10	2	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	5	3
10	3	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	6	3
11	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	6	3
12	1	1	Sonaja	<i>Exostema caribaeum</i>	6	6
13	1	122	Camero	<i>Coccoloba liebmanni</i>	5	3
14	1	33	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	10	6
15	1	33	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	10	5
16	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	5	3
17	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	5	2
18	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	5	3
18	2	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	6	3
19	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	6	2
20	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	5	2
21	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	6	3
21	2	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	7	3
21	3	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	8	4
21	4	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	10	6
22	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	8	6
22	2	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	6	5
22	3	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	8	6

23	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	5	3
24	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	8	2
25	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	25	3
25	2	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	7	3
25	3	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	6	2
25	4	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	5	2
26	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	6	2
27	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	5	3
28	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	8	3
28	2	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	8	3
29	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	8	4
30	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	6	1.8
31	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	6	2
32	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	6	4
32	2	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	5	3
32	3	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	6	3
32	4	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	5	2
33	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	8	4
33	2	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	5	2
33	3	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	6	2
33	4	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	7	2
34	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	7	2
35	1	60	Tallo acanalado	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	8	3
36	1	33	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	5	2
37	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	5	2
38	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	9	4
38	2	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	7	3
38	3	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	8	4
39	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	5	2
40	1	33	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	5	3
41	1	55	<i>Bursera schendani</i>	<i>Bursera schlechtendalii</i>	5	2
42	1	33	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	6	2
43	1	33	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	7	3
44	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	9	3
44	2	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	8	3
45	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	5	2
46	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	6	3
47	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	8	3
47	2	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	8	3
48	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	5	3
49	1	33	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	11	4
50	1	112	Maluco	<i>Genipa americana</i>	7	5
50	2	112	Maluco	<i>Genipa americana</i>	5	4
50	3	112	Maluco	<i>Genipa americana</i>	6	4
51	1	100	Jicaro	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	7	2
52	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	5	2
53	1	4	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	14	5
54	1	100	Jicaro	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	7	4
55	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	6	7
55	2	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	3	4
56	1	55	<i>Bursera schendani</i>	<i>Bursera schlechtendalii</i>	7	3
57	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	11	4

58	1	52	Guichindani	Chloroleucon mangense	5	4
59	1	19	Hoja rufle	Esenbeckia berlandieri	6	5
Estrato arbustivo, herbáceo						
	N° de especie	Nombre común	Nombre científico	N° individuos		
	1	Sonaja	Exostema caribaeum	2		
	4	Palo blanco	Lysiloma divaricatum	2		
	14	Mala mujer	Cnidoscolus megacanthus	2		
	17	Bandalaga	Pouteria sp.	1		
	19	Hoja rufle	Esenbeckia berlandieri	3		
	33	Flor de mayo	Plumeria rubra	1		
	41	Jackinea	Bonellia macrocarpa	1		
	55	Bursera schendanii	Bursera schlechtdalii	2		
	98	Huevo de gato	Cascabela ovata	1		
101	Leche mala	Euphorbia schlechtdalii	9			
Suculentas, agaves y epífitas						
	No. de especie	Nombre común	Nombre científico	N° individuos		
	12	Maguey	Agave Angustifolia	59		
	15	Nopal	Opuntia decumbens	53		
MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	X	VIR-R-02	Cerro Virgen			
FECHA			JEFE DE BRIGADA	LARGO (M)	ANCHO (M)	NUMERO DE SITIO
9	2	2023	Diego	20	20	2
FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
Cuadrado	500	Aleatorio	35	N	15Q	1
X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN		
261137	1815834	99	3	Selva Baja Caducifolia		
EROSIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA						
EROSIÓN			CUERPO DE AGUA			
TIPO	GRADO		FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITE OTRO
0	0		0	0	0	0
No ÁRBOL	N° RAMA	N° SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DN (cm)	ALT (mts)
1	1	113	Huaje liso	Caesalpinia platyloba	13	7
2	1	55	Bursera schendanii	Bursera schlechtdalii	7	2
3	1	14	Mala mujer	Cnidoscolus megacanthus	7	4
4	1	14	Mala mujer	Cnidoscolus megacanthus	6	3
5	1	55	Bursera schendanii	Bursera schlechtdalii	5	5
6	1	22	Copal	Bursera excelsa	11	5
7	1	109	Ocotillo	Apoplanesia paniculata	20	7
8	1	109	Ocotillo	Apoplanesia paniculata	23	6
9	1	105	Palo rayado cafe	Chloroleucon mangense	7	6
10	1	61	Palo mulato	Bursera simaruba	6	5
11	1	13	Ebano café	Guettarda macrosperma	6	5
12	1	41	Jackinea	Bonellia macrocarpa	5	3
12	2	41	Jackinea	Bonellia macrocarpa	5	3

13	1	61	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	12	7
14	1	55	<i>Bursera schendani</i>	<i>Bursera schlechtendalii</i>	7	3
14	2	55	<i>Bursera schendani</i>	<i>Bursera schlechtendalii</i>	6	3
15	1	122	Camero	<i>Coccoloba liebmannii</i>	5	3
16	1	10	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	7	6
17	1	14	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	6	4
18	1	14	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	5	3
19	1	109	Ocotillo	<i>Apoplanesia paniculata</i>	12	5
20	1	105	Palo rayado cafe	<i>Chloroleucon mangense</i>	7	5
21	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	5	3
22	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	5	2
23	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	6	3
24	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	6	2
25	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	5	2
26	1	99	cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	7	3
27	1	105	Palo rayado cafe	<i>Chloroleucon mangense</i>	6	4
28	1	92	Randia	<i>Randia thurberi</i>	8	9
29	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	5	3
30	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	8	2
31	1	35	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	10	6
32	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	6	2
33	1	113	Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	7	6
34	1	113	Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	5	3
35	1	14	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	5	5
36	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	6	2
37	1	105	Palo rayado cafe	<i>Chloroleucon mangense</i>	8	6
38	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	7	2
39	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	8	5
40	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	5	2
41	1	105	Palo rayado cafe	<i>Chloroleucon mangense</i>	8	5
42	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	5	2
43	1	35	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	11	7
44	1	55	<i>Bursera schendani</i>	<i>Bursera schlechtendalii</i>	5	2
45	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	7	5
46	1	35	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	7	4
47	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	6	3
47	2	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	8	3
48	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	5	2
49	1	35	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	11	5
50	1	55	<i>Bursera schendani</i>	<i>Bursera schlechtendalii</i>	5	4
51	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	10	5
52	1	35	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	8	4
53	1	112	Maluco	<i>Genipa americana</i>	7	5
54	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	6	5
54	2	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	5	5
55	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	9	5
56	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	5	4
57	1	35	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	10	7
58	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	5	7
59	1	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	6	3
60	1	14	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	10	5
61	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	5	4

62	1	104	Falsa jackinea	<i>Forchhammeria pallida</i>	7	4
63	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	6	3
64	1	113	Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	12	8
65	1	105	Palo rayado cafe	<i>Chloroleucon mangense</i>	7	5
65	2	105	Palo rayado cafe	<i>Chloroleucon mangense</i>	8	5
66	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	14	8
67	1	33	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	5	4
68	1	17	Bandalaga		5	4

Estrato arbustivo, herbáceo

	N° de especie	Nombre común	Nombre científico	N° individuos	
	1	Sonaja	<i>Exostema caribaeum</i>	1	
	4	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	2	
	14	Mala mujer	<i>Cnidocolus megacanthus</i>	1	
	19	Hoja rufle	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	2	
	33	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	2	
	14	Mala mujer	<i>Cnidocolus megacanthus</i>	2	
	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	2	

Suculentas, agaves y epífitas

	No. de especie	Nombre común	Nombre científico	N° individuos	
	12	Maguey	<i>Agave Angustifolia</i>	40	
	15	Nopal	<i>Opuntia decumbens</i>	29	

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	X	cus3-v1	Cerro Virgen			Oaxaca

FECHA			JEFE DE BRIGADA	LARGO (M)	ANCHO (M)	NUMERO DE SITIO
9	2	2023	Diego	20	20	3

FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
Cuadrado	500	Aleatorio	45	NO	15Q	1.5

X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN
261206	1815861	105	3	Selva Baja Caducifolia

EROSIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA

EROSIÓN			CUERPO DE AGUA			
TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITE	OTRO
0	0	0	0	0	0	0
No ÁRBOL	N° RAMA	N° SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DN (cm)	ALT (mts)
1	1	4	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	5	3
2	1	4	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	6	3
3	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	5	3
3	2	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	10	5
3	3	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	12	6
3	4	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	10	4
4	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	9	4
5	1	1	Sonaja	<i>Exostema caribaeum</i>	5	3
6	1	18	Bursera fagaroides	<i>Bursera fagaroides</i>	5	3
7	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	7	6

8	1	61	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	6	5
9	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	9	5
10	1	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	11	5
10	2	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	5	3
11	1	61	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	12	7
12	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtdalii</i>	7	3
12	2	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtdalii</i>	6	3
13	1	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	12	3
13	2	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	8	3
13	3	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	7	2
13	4	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	6	2
14	1	19	Hoja rufle	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	12	7
15	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	8	5
16	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	11	6
16	2	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	11	6
17	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	7	5
18	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	7	5
19	1	102	Amargoso	<i>Senna atomaria</i>	11	6
20	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtdalii</i>	11	5
20	2	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtdalii</i>	7	5
20	3	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtdalii</i>	6	4
21	1	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	6	5
22	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	6	4
23	1	113	Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	17	8
23	2	113	Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	7	7
24	1	1	Sonaja	<i>Exostema caribaeum</i>	6	5
25	1	35	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	10	6
26	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtdalii</i>	10	3
27	1	100	Jicaro	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	11	7
28	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	8	7
29	1	4	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	8	6
30	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	8	7
31	1	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	7	3
31	2	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	7	3
32	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	8	6
33	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	9	7
34	1	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	10	3
35	1	107	Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	6	4
36	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtdalii</i>	6	2
36	2	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtdalii</i>	6	3
37	1	100	Jicaro	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	10	5
38	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	11	6
38	2	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	8	5
39	1	122	Camero	<i>Coccoloba liebmannii</i>	9	4
39	2	122	Camero	<i>Coccoloba liebmannii</i>	6	5
40	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	24	8
41	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtdalii</i>	6	3
42	1	10	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	13	7
43	1	35	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	7	4
44	1	10	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	21	8
45	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	7	6
46	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	11	5

46	2	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	10	4
46	3	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	7	6
47	1	10	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	11	7
48	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	5	4
49	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	10	7
49	2	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	6	6
50	1	35	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	8	4
51	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	12	7
52	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	8	6
52	2	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	7	6
52	3	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	7	5
52	4	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	7	5
52	5	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	9	6
53	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	20	8
54	1	35	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	5	4
55	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	10	7
56	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	7	4
57	1	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	5	4
58	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	6	5
59	1	102	Amargoso	<i>Senna atomaria</i>	8	4
60	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	12	7
61	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	12	8
61	2	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	6	6
62	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	10	5
63	1	61	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	9	3
64	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	8	6
64	2	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	8	6
64	3	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	5	2
65	1	113	Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	12	8
66	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	6	3
67	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	11	6
68	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	9	4
69	1	59	Macuil	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	10	6
70	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	7	5
70	2	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	8	5
71	1	59	Macuil	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	14	7
72	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	14	8
73	1	33	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	5	4
74	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	10	6
75	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	7	4
76	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	10	4
76	2	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	7	4
76	3	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	5	4

Estrato arbustivo, herbáceo

	N° de especie	Nombre común	Nombre científico	N° individuos
	1	Sonaja	<i>Exostema caribaeum</i>	3
	10	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	2
	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	4
	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	2
	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	1

Suculentas, agaves y epífitas

	No. de especie	Nombre común	Nombre científico	N° individuos
--	----------------	--------------	-------------------	---------------

	12	Magüey	Agave Angustifolia	37		
	15	Nopal	Opuntia decumbens	14		
	56	Viejito	Cephalocereus apicicephalum	3		
	78	Orquídea terrestre	Echeandia breedlovei	1		
	108	Mamilaria	Mammillaria voburnensis	3		
	110	Cactus 10 costillas	Cephalocereus nudus	2		
MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	X	CUS-04	Cerro Virgen			
FECHA			JEFE DE BRIGADA	LARGO	ANCHO	NUMERO DE SITIO
				(M)	(M)	
9	2	2023	Diego	20	20	4
FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
Cuadrado	500	Aleatorio	40	N	15Q	1
X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN		
261276	1815902	101	3	Selva Baja Caducifolia		

EROSIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA

EROSIÓN			CUERPO DE AGUA			
TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITE	OTRO
0	0	0	0	0	0	0
No ÁRBOL	Nº RAMA	Nº SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DN (cm)	ALT (mts)
1	1	13	Ebano café	Guettarda macrosperma	9	4
2	1	55	Bursera schendani	Bursera schlechtdalii	8	4
3	1	13	Ebano café	Guettarda macrosperma	5	3
3	2	13	Ebano café	Guettarda macrosperma	10	5
4	1	55	Bursera schendani	Bursera schlechtdalii	9	4
5	1	1	Sonaja	Exostema caribaeum	5	3
6	1	22	Copal	Bursera excelsa	10	5
7	1	1	Sonaja	Exostema caribaeum	5	4
8	1	52	Guichindani	Chloroleucon mangense	9	5
9	1	10	Chaperno	Lonchocarpus lanceolatus	5	5
10	1	41	Jackinea	Bonellia macrocarpa	5	3
10	2	41	Jackinea	Bonellia macrocarpa	6	3
11	1	113	Huaje liso	Caesalpinia platyloba	11	6
12	1	113	Huaje liso	Caesalpinia platyloba	7	8
13	1	41	Jackinea	Bonellia macrocarpa	6	2
13	2	41	Jackinea	Bonellia macrocarpa	6	2
14	1	19	Hoja rufle	Esenbeckia berlandieri	10	7
15	1	13	Ebano café	Guettarda macrosperma	8	5
16	1	109	Ocotillo	Apoplanesia paniculata	12	5
17	1	14	Mala mujer	Cnidocolus megacanthus	5	4
18	1	99	Cuachalala	Amphipterygium adstringens	19	6
19	1	14	Mala mujer	Cnidocolus megacanthus	5	4
20	1	55	Bursera schendani	Bursera schlechtdalii	6	4
21	1	10	Chaperno	Lonchocarpus lanceolatus	8	7
22	1	14	Mala mujer	Cnidocolus megacanthus	6	4

23	1	10	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	12	7
24	1	92	Randia	<i>Randia thurberi</i>	8	6
24	2	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	6	5
25	1	113	Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	7	7
25	2	113	Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	6	7
26	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	5	2
27	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	10	3
28	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	5	3
29	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	8	3
30	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	8	4
31	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	6	1.8
32	1	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	7	3
33	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	5	3
33	2	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	5	2
34	1	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	10	3
35	1	107	Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	6	4
36	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	6	2
37	1	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	11	5
38	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	11	6
38	2	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	7	3
38	3	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	8	4
39	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	12	5
40	1	35	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	14	6
41	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	6	3
42	1	10	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	13	7
43	1	4	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	5	5
44	1	99	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	9	3
45	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	6	5
46	1	113	Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	15	8
47	1	10	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	11	7
48	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	5	3
49	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	6	6
50	1	112	Maluco	<i>Genipa americana</i>	5	4
51	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	8	6
52	1	4	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	12	5
53	1	35	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	5	4
54	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	3	4
55	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	7	3
56	1	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	5	4
57	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	7	5
58	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	12	7
59	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	10	5
60	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	11	6
61	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	9	4
62	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	10	6
62	2	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	7	4

Estrato arbustivo, herbáceo

N° de especie	Nombre común	Nombre científico	N° individuos
1	Sonaja	<i>Exostema caribaeum</i>	3
13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	3
22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	3
55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	2

	98	Huevo de gato	<i>Cascabela ovata</i>	2		
	101	Leche mala	<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	5		
	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	2		
Suculentas, agaves y epífitas						
	No. de especie	Nombre común	Nombre científico	N° individuos		
	12	Maguey	<i>Agave Angustifolia</i>	33		
	15	Nopal	<i>Opuntia decumbens</i>	10		
	56	Viejito	<i>Cephalocereus apicicephalum</i>	3		
	110	Cactus 10 costillas	<i>Cephalocereus nudus</i>	2		
MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	X	CUS-05	Cerro Virgen			Oaxaca
FECHA			JEFE DE BRIGADA	LARGO (M)	ANCHO (M)	NUMERO DE SITIO
9	2	2023	Diego	20	20	5
FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
Cuadrado	500	Aleatorio	32	0	15Q	0.5
X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN		
261096	1815722	104	3	Selva Baja Caducifolia		

EROSIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA

EROSIÓN			CUERPO DE AGUA			
TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITE	OTRO
0	0	0	0	0	0	0
No ÁRBOL	N° RAMA	N° SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DN (cm)	ALT (mts)
1	1	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	9	5
2	1	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	11	6
2	2	4	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	5	4
3	1	10	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	5	5
4	1	14	Mala mujer	<i>Cnidioscolus megacanthus</i>	6	4
5	1	48	Guayacan	<i>Guaiacum coulteri</i>	14	5
6	1	18	Bursera fagaroides	<i>Bursera fagaroides</i>	5	3
7	1	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	17	7
8	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	16	6
9	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	9	5
10	1	111	Sangrado	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	10	8
11	1	113	Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	11	6
12	1	1	Sonaja	<i>Exostema caribaeum</i>	6	6
13	1	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	7	2
13	2	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	8	3
14	1	1	Sonaja	<i>Exostema caribaeum</i>	5	4
15	1	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	12	8
16	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	11	6
17	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	5	3
18	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	5	2
19	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	7	5
20	1	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	7	4

21	1	55	Bursera schendani	Bursera schlechtendalii	7	5
22	1	103	Girocarpus	Gyrocarpus mocinoi	6	5
23	1	2	Mata perro	Fouquieria formosa	8	6
24	1	92	Randia	Randia thurberi	8	6
25	1	113	Huaje liso	Caesalpinia platyloba	17	8
26	1	113	Huaje liso	Caesalpinia platyloba	10	7
27	1	2	Mata perro	Fouquieria formosa	6	2
28	1	113	Huaje liso	Caesalpinia platyloba	8	6
29	1	100	Jicaro	Sideroxylon celastrinum	11	7
30	1	2	Mata perro	Fouquieria formosa	8	3
31	1	4	Palo blanco	Lysiloma divaricatum	8	6
32	1	52	Guichindani	Chloroleucon mangense	8	7
33	1	41	Jackinea	Bonellia macrocarpa	7	3
34	1	13	Ebano café	Guettarda macrosperma	5	2
35	1	2	Mata perro	Fouquieria formosa	6	2
35	2	2	Mata perro	Fouquieria formosa	7	2
36	1	60	Tallo acanalado	Haematoxylum brasiletto	8	3
37	1	55	Bursera schendani	Bursera schlechtendalii	6	3
38	1	10	Chaperno	Lonchocarpus lanceolatus	6	5
39	1	2	Mata perro	Fouquieria formosa	9	4
40	1	22	Copal	Bursera excelsa	16	6
41	1	33	Flor de mayo	Plumeria rubra	5	3
42	1	13	Ebano café	Guettarda macrosperma	5	4
43	1	33	Flor de mayo	Plumeria rubra	6	2
44	1	33	Flor de mayo	Plumeria rubra	7	3
45	1	22	Copal	Bursera excelsa	7	3
46	1	13	Ebano café	Guettarda macrosperma	7	6
47	1	52	Guichindani	Chloroleucon mangense	7	6
48	1	17	Bandalaga	Pouteria sp.	8	3
49	1	103	Girocarpus	Gyrocarpus mocinoi	6	6
50	1	55	Bursera schendani	Bursera schlechtendalii	10	7
51	1	112	Maluco	Genipa americana	6	4
52	1	100	Jicaro	Sideroxylon celastrinum	7	2
53	1	55	Bursera schendani	Bursera schlechtendalii	9	6
54	1	17	Bandalaga	Pouteria sp.	20	8
55	1	10	Chaperno	Lonchocarpus lanceolatus	7	7
56	1	52	Guichindani	Chloroleucon mangense	6	7
57	1	17	Bandalaga	Pouteria sp.	11	4
58	1	19	Hoja rufle	Esenbeckia berlandieri	6	5
59	1	59	Macuil	Handroanthus impetiginosus	7	6
60	1	10	Chaperno	Lonchocarpus lanceolatus	6	6
61	1	55	Bursera schendani	Bursera schlechtendalii	8	6
61	2	55	Bursera schendani	Bursera schlechtendalii	8	6
61	3	55	Bursera schendani	Bursera schlechtendalii	5	2
62	1	59	Macuil	Handroanthus impetiginosus	10	6
63	1	55	Bursera schendani	Bursera schlechtendalii	7	4
64	1	17	Bandalaga	Pouteria sp.	10	4

Estrato arbustivo, herbáceo

N° de especie	Nombre común	Nombre científico	N° individuos
1	Sonaja	Exostema caribaeum	5
4	Palo blanco	Lysiloma divaricatum	2
35	Palo brasil	Caesalpinia eriostachys	2

	55	Bursera schendani	Bursera schlechtdalii	2		
Suculentas, agaves y epífitas						
	No. de especie	Nombre común	Nombre científico	N° individuos		
	15	Nopal	Opuntia decumbens	4		
	27	Viejito 10 columnas	Pilosocereus collinsii	8		
	56	Viejito	Cephalocereus apicicephalum	3		
	110	Cactus 10 costillas	Cephalocereus nudus	2		
MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	X	CUS6-v1	Cerro Virgen			Oaxaca
FECHA			JEFE DE BRIGADA	LARGO (M)	ANCHO (M)	NUMERO DE SITIO
9	2	2023	Diego	20	20	6
FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
Cuadrado	500	Aleatorio	27	SE	15Q	2
X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN		
261165	1815745	125	3	Selva Baja Caducifolia		

EROSIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA

EROSIÓN				CUERPO DE AGUA			
TIPO	GRADO		FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITE	OTRO
0	0		0	0	0	0	0
No ÁRBOL	N° RAMA	N° SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO		DN (cm)	ALT (mts)
1	1	113	Huaje liso	Caesalpinia platyloba		14	7
1	2	113	Huaje liso	Caesalpinia platyloba		14	6
2	1	55	Bursera schendanii	Bursera schlechtendalii		7	2
3	1	10	Chaperno	Lonchocarpus lanceolatus		7	4
4	1	59	Macuil	Handroanthus impetiginosus		7	5
5	1	22	Copal	Bursera excelsa		11	5
6	1	22	Copal	Bursera excelsa		10	5
7	1	1	Sonaja	Exostema caribaeum		5	4
8	1	1	Sonaja	Exostema caribaeum		5	4
9	1	10	Chaperno	Lonchocarpus lanceolatus		5	5
10	1	102	Amargoso	Senna atomaria		11	5
11	1	113	Huaje liso	Caesalpinia platyloba		11	6
11	2	113	Huaje liso	Caesalpinia platyloba		11	6
12	1	112	Maluco	Genipa americana		11	5
13	1	10	Chaperno	Lonchocarpus lanceolatus		7	6
14	1	1	Sonaja	Exostema caribaeum		5	4
15	1	14	Mala mujer	Cnidoscolus megacanthus		5	3
16	1	13	Ebano café	Guettarda macrosperma		7	6
17	1	4	Palo blanco	Lysiloma divaricatum		5	5
18	1	99	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		19	6
18	2	99	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		5	2
19	1	103	Girocarpus	Gyrocarpus mocinoi		7	4
20	1	10	Chaperno	Lonchocarpus lanceolatus		8	7
21	1	99	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		7	3

22	1	10	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	12	7
23	1	10	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	5	5
24	1	113	Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	10	7
24	2	113	Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	6	7
25	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	6	5
26	1	113	Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	8	6
27	1	113	Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	7	6
28	1	113	Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	5	3
29	1	14	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	5	5
30	1	4	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	5	4
31	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	22	7
32	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	8	5
32	2	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	5	2
32	3	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	5	2
33	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	6	4
33	2	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	6	4
34	1	59	Macuil	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	11	7
35	1	59	Macuil	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	6	4
36	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	8	5
37	1	10	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	6	5
38	1	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	5	3
39	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	12	5
39	2	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	16	6
40	1	35	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	11	7
40	2	35	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	14	6
41	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	5	4
42	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	7	5
43	1	4	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	5	5
44	1	22	copal	<i>Bursera excelsa</i>	7	3
45	1	22	copal	<i>Bursera excelsa</i>	6	5
46	1	113	Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	15	8
47	1	35	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	11	5
48	1	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	6	6
49	1	22	copal	<i>Bursera excelsa</i>	10	5
50	1	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	8	7
50	2	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	7	6
51	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	6	5
51	2	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	5	5
51	3	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	5	4
52	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	9	5
53	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	5	4
54	1	10	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	7	7
55	1	35	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	10	7
56	1	22	copal	<i>Bursera excelsa</i>	5	7
57	1	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	6	3
58	1	14	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	12	6
59	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	7	5
59	2	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	5	4
60	1	104	Falsa jackinea	<i>Forchhammeria pallida</i>	7	4
61	1	59	Macuil	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	7	6
62	1	10	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	6	6
63	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	6	3

63	2	13	Ebano café	Guettarda macrosperma	5	3	
Estrato arbustivo, herbáceo							
	N° de especie	Nombre común	Nombre científico		N° individuos		
	1	Sonaja	Exostema caribaeum		3		
	4	Palo blanco	Lysiloma divaricatum		2		
	35	Palo brasil	Caesalpinia eriostachys		1		
	55	Bursera schendanii	Bursera schlechtendalii		3		
	100	Jicaro	Sideroxylon celastrinum		3		
	113	Huaje liso	Caesalpinia platyloba		3		
	4	Palo blanco	Lysiloma divaricatum		1		
	10	Chaperno	Lonchocarpus lanceolatus		3		
14	Mala mujer	Cnidoscolus megacanthus		3			
55	Bursera schendanii	Bursera schlechtendalii		2			
Suculentas, agaves y epífitas							
	No. de especie	Nombre común	Nombre científico		N° individuos		
	15	Nopal	Opuntia decumbens		9		
	110	Cactus 10 costillas	Cephalocereus nudus		2		
MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO	
	X	CS7-1	Cerro Virgen			Oaxaca	
FECHA			JEFE DE BRIGADA	LARGO (M)	ANCHO (M)	NUMERO DE SITIO	
9	2	2023	Diego	20	20	7	
FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	
Cuadrado	500	Aleatorio	45	S	15Q	1	
X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN			
261243	1815778	132	3	Selva Baja Caducifolia			
EROSIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA							
EROSIÓN			CUERPO DE AGUA				
TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITE	OTRO	
0	0	0	0	0	0	0	
No ÁRBOL	N° RAMA	N° SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO		DN (cm)	ALT (mts)
1	1	4	Palo blanco	Lysiloma divaricatum		5	3
2	1	4	Palo blanco	Lysiloma divaricatum		6	3
3	1	10	Chaperno	Lonchocarpus lanceolatus		7	4
4	1	59	Macuil	Handroanthus impetiginosus		7	5
5	1	13	Ebano café	Guettarda macrosperma		5	4
6	1	98	Huevo de gato	Cascabela ovata		5	5
7	1	17	Bandalaga	Pouteria sp.		23	6
8	1	1	Sonaja	Exostema caribaeum		5	4
9	1	111	Sangrado	Pterocarpus acapulcensis		10	8
9	2	111	Sangrado	Pterocarpus acapulcensis		9	5
10	1	122	Carnero	Coccoloba liebmannii		9	6
11	1	102	Amargoso	Senna atomaria		11	5
12	1	13	Ebano café	Guettarda macrosperma		6	3
13	1	103	Girocarpus	Gyrocarpus mocinoi		11	8

14	1	112	Maluco	<i>Genipa americana</i>	11	5
15	1	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	12	3
16	1	33	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	10	6
17	1	33	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	10	5
18	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	7	6
19	1	4	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	5	5
20	1	14	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	8	4
21	1	102	Amargoso	<i>Senna atomaria</i>	11	6
22	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	11	5
23	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	6	3
23	2	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	7	3
23	3	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	8	4
24	1	92	Randia	<i>Randia thurberi</i>	8	5
24	2	92	Randia	<i>Randia thurberi</i>	9	7
25	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	8	6
26	1	92	Randia	<i>Randia thurberi</i>	10	9
26	2	92	Randia	<i>Randia thurberi</i>	10	8
27	1	10	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	5	5
28	1	1	Sonaja	<i>Exostema caribaeum</i>	6	5
29	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	7	3
30	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	5	3
31	1	100	Jicaro	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	9	6
32	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	8	7
33	1	4	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	6	4
34	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	22	7
35	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	5	2
36	1	2	Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	8	4
37	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	6	4
37	2	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	6	4
38	1	59	Macuil	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	11	7
39	1	59	Macuil	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	6	4
40	1	33	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	5	2
41	1	100	Jicaro	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	10	5
42	1	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	5	3
43	1	122	Carnero	<i>Coccoloba liebmanni</i>	8	4
44	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	24	8
45	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	5	4
46	1	33	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	6	3
47	1	4	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	7	5
48	1	10	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	21	8
49	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	8	6
50	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	10	4
51	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	8	3
52	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	6	5
53	1	33	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	11	4
54	1	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	8	7
54	2	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	7	6
55	1	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	12	7
56	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	5	2
57	1	100	Jicaro	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	7	4
58	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	10	7
59	1	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	7	4

60	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	5	4
61	1	52	Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	6	5
62	1	102	Amargoso	<i>Senna atomaria</i>	8	4
63	1	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	12	8
63	2	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	6	6
64	1	61	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	9	3
65	1	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	5	3
66	1	55	<i>Bursera schendani</i>	<i>Bursera schlechtendalii</i>	6	3
67	1	59	Macuil	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	14	7

Estrato arbustivo, herbáceo

	N° de especie	Nombre común	Nombre científico	N° individuos	
	4	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	3	
	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	2	
	35	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	4	
	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	3	
	109	Ocotillo	<i>Apoplanesia paniculata</i>	2	
	4	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	1	
	14	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	3	

Suculentas, agaves y epífitas

	No. de especie	Nombre común	Nombre científico	N° individuos	
	15	Nopal	<i>Opuntia decumbens</i>	35	
	78	Orquídea terrestre	<i>Echeandia breedlovei</i>	2	
	108	Mamilaria	<i>Mammillaria voburnensis</i>	2	

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	X	CUS-08	Cerro Virgen			Oaxaca

FECHA			JEFE DE BRIGADA	LARGO (M)	ANCHO (M)	NUMERO DE SITIO
9	2	2023	Diego	20	20	1

FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
Cuadrado	500	Aleatorio	35	SE	15Q	1 cm

X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN
261326	1815812	126	3	Selva Baja Caducifolia

EROSIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA

EROSIÓN			CUERPO DE AGUA			
TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITE	OTRO
0	0	0	0	0	0	0
No ÁRBOL	N° RAMA	N° SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DN (cm)	ALT (mts)
1	1	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	9	5
2	1	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	11	6
3	1	14	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	6	3
4	1	14	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	6	4
5	1	48	Guayacan	<i>Guaiacum coulteri</i>	15	5
6	1	109	Ocotillo	<i>Apoplanesia paniculata</i>	25	7
6	2	109	Ocotillo	<i>Apoplanesia paniculata</i>	20	7
7	1	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	17	7

8	1	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	12	6
9	1	111	Sangrado	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	10	8
9	2	111	Sangrado	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	10	8
9	3	111	Sangrado	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	10	8
9	4	111	Sangrado	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	9	5
9	5	111	Sangrado	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	10	8
10	1	122	Carnero	<i>Coccoloba liebmannii</i>	10	6
10	2	122	Carnero	<i>Coccoloba liebmannii</i>	6	3
10	3	122	Carnero	<i>Coccoloba liebmannii</i>	6	3
11	1	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	11	8
12	1	113	Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	7	8
13	1	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	6	2
13	2	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	8	3
13	3	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	10	5
14	1	14	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	7	4
15	1	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	12	8
16	1	109	Ocotillo	<i>Apoplanesia paniculata</i>	12	5
16	2	109	Ocotillo	<i>Apoplanesia paniculata</i>	12	5
17	1	14	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	5	4
18	1	14	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	8	4
19	1	14	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	5	4
20	1	14	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	6	4
21	1	14	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	6	4
22	1	92	Randia	<i>Randia thurberi</i>	26	9
22	3	92	Randia	<i>Randia thurberi</i>	8	6
22	3	92	Randia	<i>Randia thurberi</i>	9	7
22	4	92	Randia	<i>Randia thurberi</i>	10	9
22	5	92	Randia	<i>Randia thurberi</i>	10	8
22	6	92	Randia	<i>Randia thurberi</i>	8	9
22	7	92	Randia	<i>Randia thurberi</i>	8	6
22	8	92	Randia	<i>Randia thurberi</i>	8	5
Estrato arbustivo, herbáceo						
	N° de especie	Nombre común	Nombre científico	N° individuos		
	4	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	3		
	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	2		
	35	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	5		
	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	2		
	109	Ocotillo	<i>Apoplanesia paniculata</i>	1		
Suculentas, agaves y epífitas						
	No. de especie	Nombre común	Nombre científico	N° individuos		
	15	Nopal	<i>Opuntia decumbens</i>	3		
	27	Viejito 10 columnas	<i>Pilosocereus collinsii</i>	10		
	56	Viejito	<i>Cephalocereus apicicephalum</i>	2		

II.1.3.3.10 Estimación del volumen por especie del proyecto

En este apartado se desglosa el procedimiento seguido para la obtención de volúmenes de materia prima forestal a remover en volumen total árbol, puesto que se removerá la totalidad del individuo y nuestro interés es estimar

el volumen que se obtendrá con el cambio de uso de suelo y no solo el volumen comercializable, el cual generalmente es medido en rollo total árbol. Los resultados se presentarán a continuación.

Procedimiento para la estimación de volúmenes

De acuerdo con el Inventario Nacional Forestal¹ un indicador básico para la planeación y manejo del recurso forestal es el volumen promedio de madera en un área determinada, que se obtiene a partir del cálculo del volumen individual de los árboles muestreados. Para ello se utilizaron 1,085 modelos alométricos para la estimación de volumen de fuste con corteza que incluyen como variables dependientes el diámetro normal y la altura total.

Estas ecuaciones o modelos se aplican por especie o por grupo de especies y/o por región, de acuerdo con las especificaciones de cada modelo. A continuación, se presentan las ecuaciones utilizadas para las especies presentes en el área de CUSTF.

Modelos logarítmicos utilizados para estimar el volumen de materia prima forestal.

Nombre científico	Ecuación
<i>Exostema caribaeum</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(diam)+1.06409203*LN(alt))$
<i>Fouquieria formosa</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(diam)+1.06409203*LN(alt))$
<i>Lysiloma divaricatum</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(diam)+1.06409203*LN(alt))$
<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(diam)+1.06409203*LN(alt))$
<i>Guettarda macrosperma</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(diam)+1.06409203*LN(alt))$
<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(diam)+1.06409203*LN(alt))$
<i>Pouteria sp.</i>	$EXP(-9.8528306+1.93994057*LN(diam)+1.0307694*LN(alt))$
<i>Bursera fagaroides</i>	$EXP(-9.86139158+1.93994057*LN(diam)+1.04126898*LN(alt))$
<i>Esenbeckia berlandieri</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(diam)+1.06409203*LN(alt))$
<i>Bursera excelsa</i>	$EXP(-9.86139158+1.93994057*LN(diam)+1.04126898*LN(alt))$
<i>Plumeria rubra</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(diam)+1.06409203*LN(alt))$
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(diam)+1.06409203*LN(alt))$
<i>Bonellia macrocarpa</i>	$EXP(-9.98262558+1.94239763*LN(diam)+1.02228707*LN(alt))$
<i>Guaiacum coulteri</i>	$EXP(-10.06787497+2.0005528*LN(diam)+0.99031834*LN(alt))$
<i>Chloroleucon mangense</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(diam)+1.06409203*LN(alt))$
<i>Bursera schlechtendalii</i>	$EXP(-9.86139158+1.93994057*LN(diam)+1.04126898*LN(alt))$
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	$Exp(-9.84052491+1.92716537*LN(diam)+1.00282618*LN(alt))$
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	$EXP(-9.5643815+1.82330416*LN(diam)+1.01741981*LN(alt))$

¹ Inventario nacional forestal y de suelos. Informe de resultados 2015-2020 (CONAFOR,2023)

Nombre científico	Ecuación
<i>Bursera simaruba</i>	$EXP(-9.86139158+1.93994057*LN(diam)+1.04126898*LN(alt))$
<i>Randia thurberi</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(diam)+1.06409203*LN(alt))$
<i>Cascabela ovata</i>	$EXP(-10.06787497+2.0005528*LN(diam)+0.99031834*LN(alt))$
<i>Amphipterygium adstringens</i>	$EXP(-9.98262558+1.94239763*LN(diam)+1.02228707*LN(alt))$
<i>Sideroxylon celastrinum</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(diam)+1.06409203*LN(alt))$
<i>Senna atomaria</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(diam)+1.06409203*LN(alt))$
<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	$Exp(-9.75894522+1.90722681*LN(diam)+1.01257027*LN(alt))$
<i>Forchhammeria pallida</i>	$Exp(-9.52375084+1.81551953*LN(diam)+1.03039019*LN(alt))$
<i>Ceiba parvifolia</i>	$EXP(-10.22400164+1.93392327*LN(diam)+1.12044335*LN(alt))$
<i>Aoplanesia paniculata</i>	$Exp(-9.52375084+1.81551953*LN(diam)+1.03039019*LN(alt))$
<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(diam)+1.06409203*LN(alt))$
<i>Genipa americana</i>	$EXP(-9.98262558+1.94239763*LN(diam)+1.02228707*LN(alt))$
<i>Caesalpinia platyloba</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(diam)+1.06409203*LN(alt))$
<i>Coccoloba liebmannii</i>	$EXP(-9.73746695+1.85643537*LN(diam)+1.07354086*LN(alt))$

Dn=Diámetro normal (en cm, a 1.3 m del suelo); at=Altura total (m)

37

• Cálculo del volumen promedio especie por sitio de muestreo

$$\overline{vol}_{sp/sitio} = \frac{\sum vol}{n}$$

Dónde:

$Vol_{sp/sitio} = \overline{Vol}$ Volumen promedio por especie por sitio

$\sum Vol$ = Sumatoria de volúmenes de todos los individuos de una misma especie

n = Número de sitios levantados

• Cálculo del volumen de especie por ha (existencias reales por hectárea).

$$Vol_{sp/ha} = \overline{Vol}_{sp/sitio} * fha$$

Dónde:

$Vol_{sp/ha}$ = Volumen por especie en una hectárea

$Vol_{sp/sitio} = \overline{Vol}$ Volumen promedio por especie por sitio

fha= Factor de conversión = 10000/dimensión del sitio en m².

- **Cálculo del volumen total a remover por especie (existencias totales)**

$$Vol_{total/sp} = Vol_{sp/ha} * Sup$$

Dónde:

Vol_{total/sp} = volumen total a remover m³ por especie

Vol_{sp/ha}= volumen por especie en una hectárea

Sup= Superficie total del predio de interés en hectáreas

38

- **Cálculo del volumen total a remover**

$$Vol_{total} = \sum Vol_{total/sp}$$

Las fórmulas anteriores, fueron adaptadas de Rodríguez (1998).

II.1.3.3.11 Volumen total por especies maderables

De acuerdo con la NOM-152-SEMARNAT-2006, el Volumen Total Árbol (m³), se refiere al volumen de madera y corteza del árbol, por lo que para hacer esta estimación se tomó en cuenta la altura total del árbol.

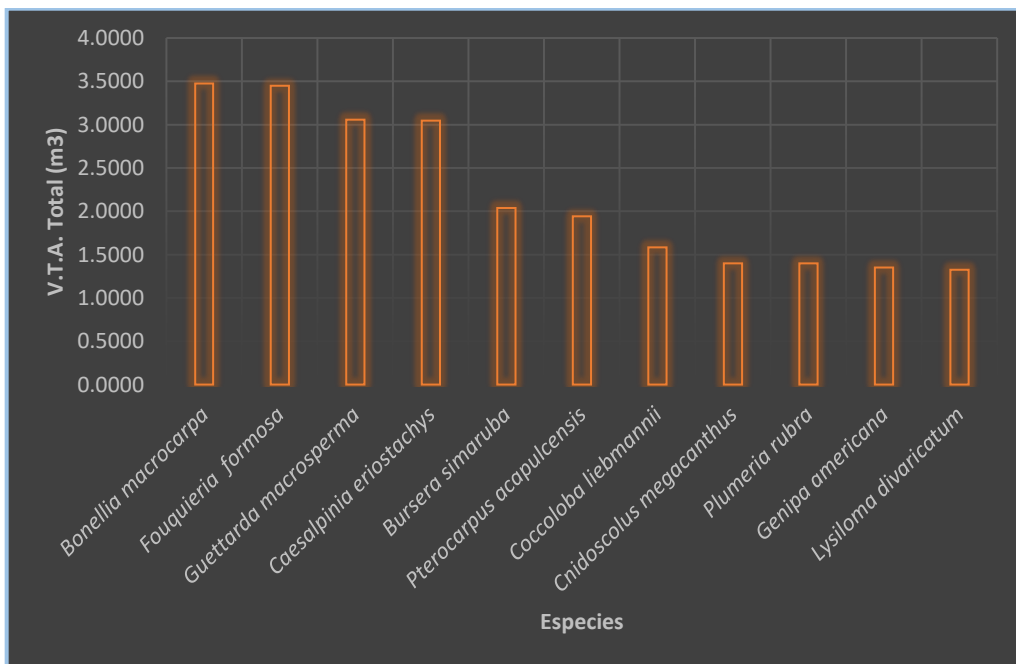
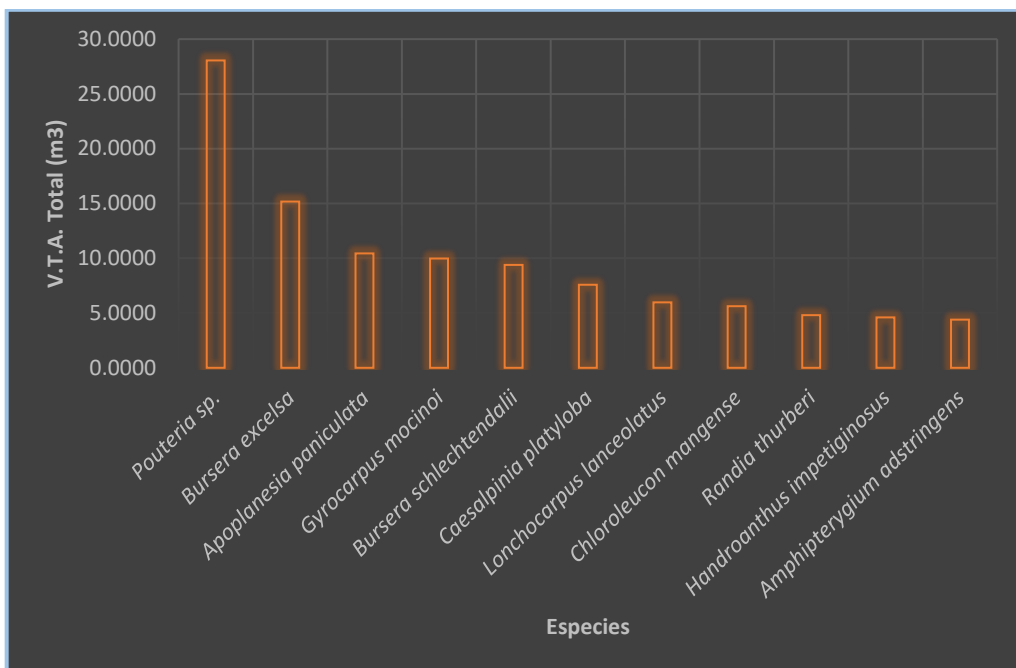
Se presentan los volúmenes totales por tipo de vegetación forestal: Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia.

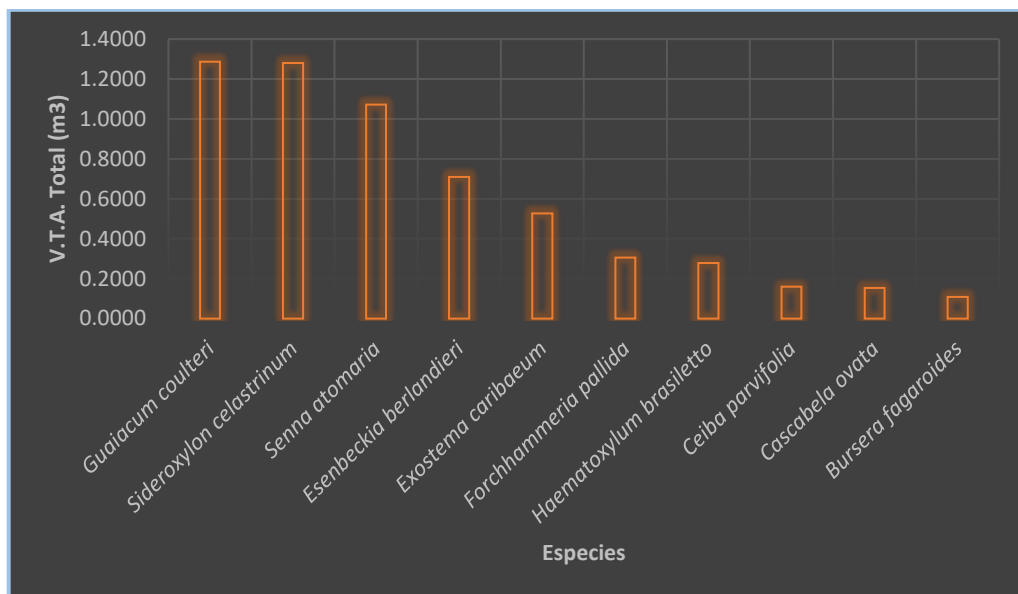
1.-Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia (SBC)

En una superficie de 5.95 ha, cubierta por vegetación secundaria arbustiva de SBC, se removerán 135.9814 m³ (V. T. A.) de materia prima forestal. En la siguiente tabla se desglosan tanto el volumen como número de individuos y área basal ocupada por especie:

V. T. A. (m³) a remover, por especie en Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia-presente en el área del proyecto

Nombre común	Nombre científico	AB (m ²)	Total	VTA (m ³)	Total	Núm. Árboles Remover
Sonaja	<i>Exostema caribaeum</i>	0.3951		0.5263		176
Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	3.4034		3.4472		380
Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	0.9476		1.3264		219
Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	2.8326		5.9700		380
Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	2.3949		3.0585		527
Mala mujer	<i>Cnidocolus megacanthus</i>	1.1004		1.3999		322
Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	7.1928		28.0504		541
Bursera fagaroides	<i>Bursera fagaroides</i>	0.0574		0.1087		29
Hoja rufle	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	0.3630		0.7102		59
Copal	<i>Bursera excelsa</i>	4.3109		15.1608		468
Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	1.1464		1.3975		249
Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	1.7827		3.0476		219
Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	2.0147		3.4745		249
Guayacan	<i>Guaiacum coulteri</i>	0.4836		1.2877		29
Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	3.4080		5.6149		483
Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	3.4207		9.4005		629
Macuil	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	1.2658		4.6109		176
Tallo acanalado	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	0.1470		0.2782		29
Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	0.5996		2.0386		88
Randia	<i>Randia thurberi</i>	2.0101		4.8037		88
Huevo de gato	<i>Cascabela ovata</i>	0.0574		0.1528		29
Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	2.2353		4.3882		424
Jicaró	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	0.8259		1.2808		132
Amargoso	<i>Senna atomaria</i>	0.7030		1.0727		88
Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	2.5546		9.9751		336
Falsa jackinea	<i>Forchhammeria pallida</i>	0.1126		0.3053		29
Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	0.0827		0.1605		29
Ocotillo	<i>Apoplanesia paniculata</i>	2.9061		10.4480		88
Sangrado	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	0.8753		1.9429		44
Maluco	<i>Genipa americana</i>	0.5307		1.3528		88
Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	3.5666		7.5663		322
Carnero	<i>Coccoloba liebmanni</i>	0.5559		1.5843		88
	Totales	54.2828		135.9418		7,035





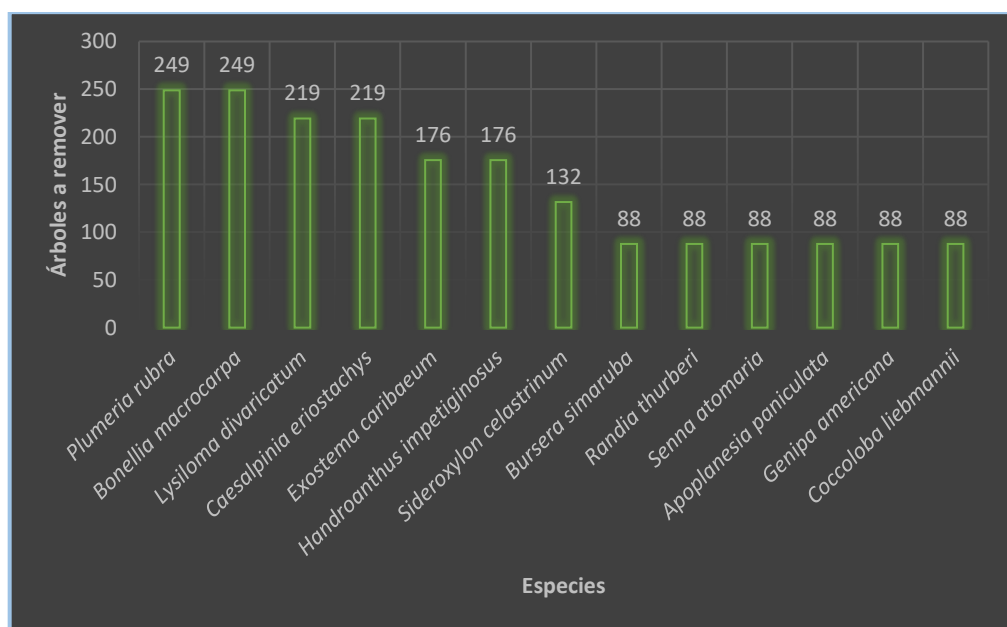
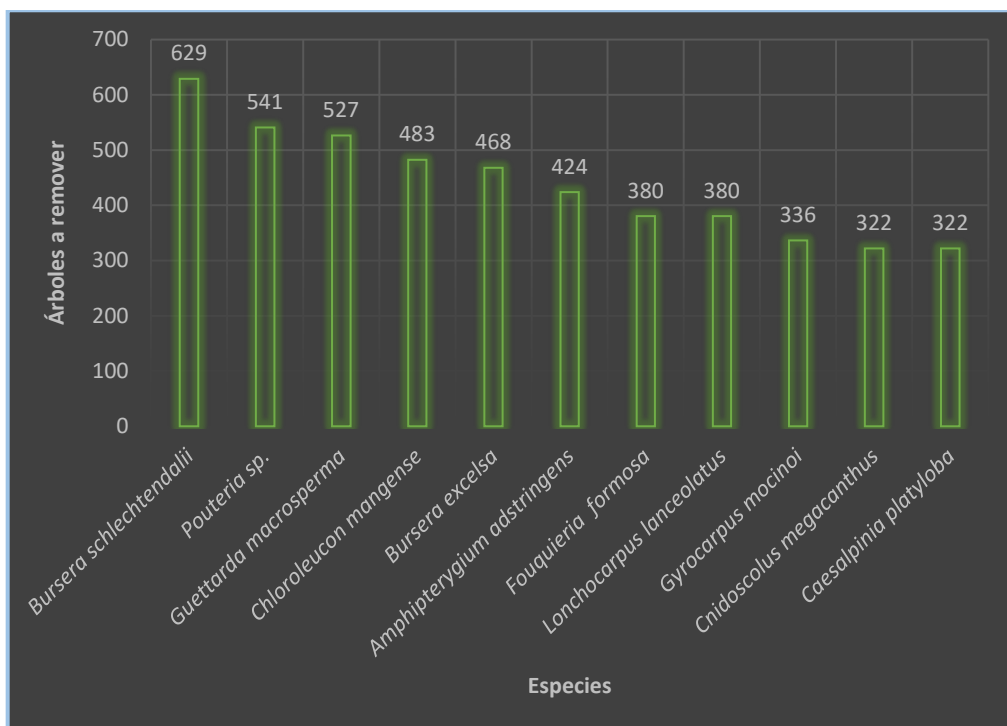
Volumen m³ por especie a remover en 5.95 ha

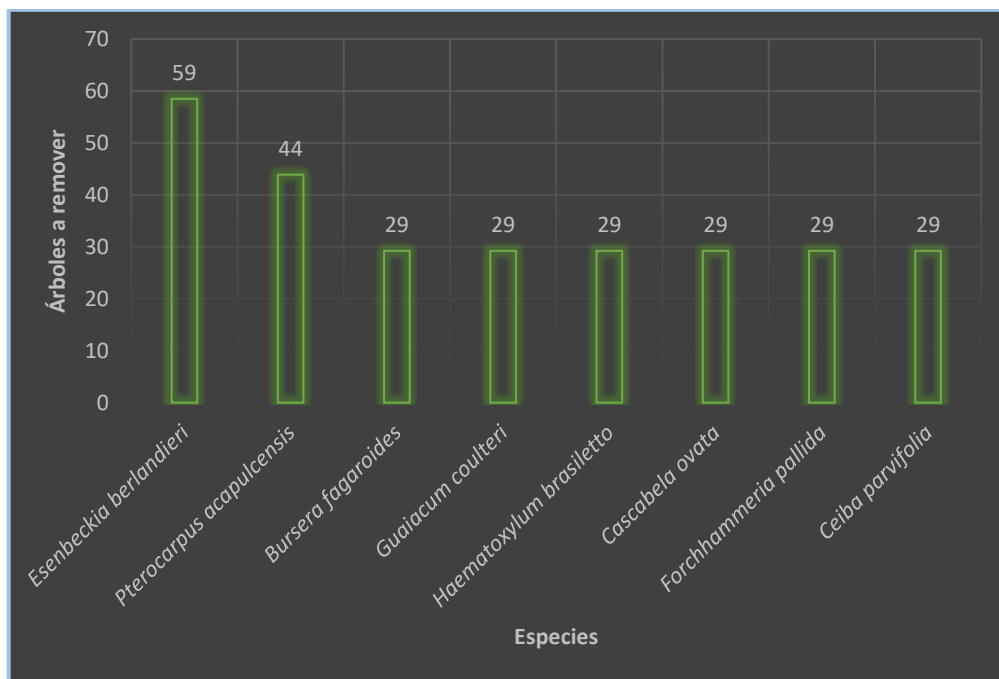
Como se observa la especie que presentan mayor volumen m³ a remover es *Pouteria sp.* con 28.05 m³ lo que representa el 20.63 % de todo el volumen a remover en el predio, seguido de *Bursera excelsa* que representa el 11.15 % y, seguido de *Apoplanesia paniculata*, *Gyrocarpus mocinoi* y *Bursera schlechtendalii* que representan el 7.69 %, 7.34 % y 6.92 respectivamente del volumen total a remover.

Número de individuos a remover en el estrato arbóreo

Se removerá 7,035 individuos de diferentes especies en este estrato. Las especies con mayor número de individuos a remover en el estrato arbóreo son: *Bursera schlechtendalii* con 629 individuos, *Pouteria sp.* con 541 individuos, *Guettarda macrosperma* con 527 individuos, *Chloroleucon mangense* con 483 individuos, *Bursera excelsa* con 468 individuos y *Amphipterygium adstringens* con 424 individuos, lo que representa el 43.66 % de todos los individuos; para el caso de las especies que presentan menor número a remover son: *Esenbeckia berlandieri* (con 59 individuos), *Pterocarpus acapulcensis* (con 44 individuos), *Bursera fagaroides*, *Guaiacum coulteri*,

Haematoxylum brasiletto, *Cascabela ovata*, *Forchhammeria pallida* y *Ceiba parvifolia* con 29 individuos cada una; lo que representa el 27.44 % de todas las especies.





Número de individuos remover por especie en una superficie de 5.95 ha

II.1.3.3.12 Estimación del número de individuos de las especies arbustivas, herbáceas, suculentas, agaves y epífitas por afectar

Se presentan los números de individuos a remover de forma general de las especies arbustivas y herbáceas en toda la superficie del predio.

A continuación, se presentan la estimación de los individuos a remover de la siguiente manera:

- Por tipo de Estrato por tipo de vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia (1)
- Por especies en general (2)

1. Individuos por especies totales a remover por estrato

En una superficie de 5.95 ha, cubierta por vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia, se removerán 69,147 individuos en los diferentes estratos (Arbustivo, herbáceos y suculentas).

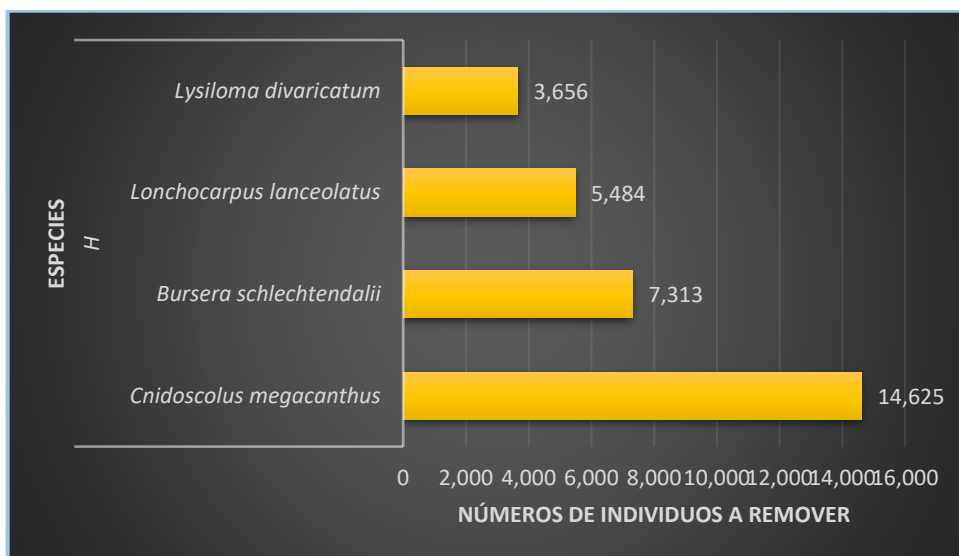
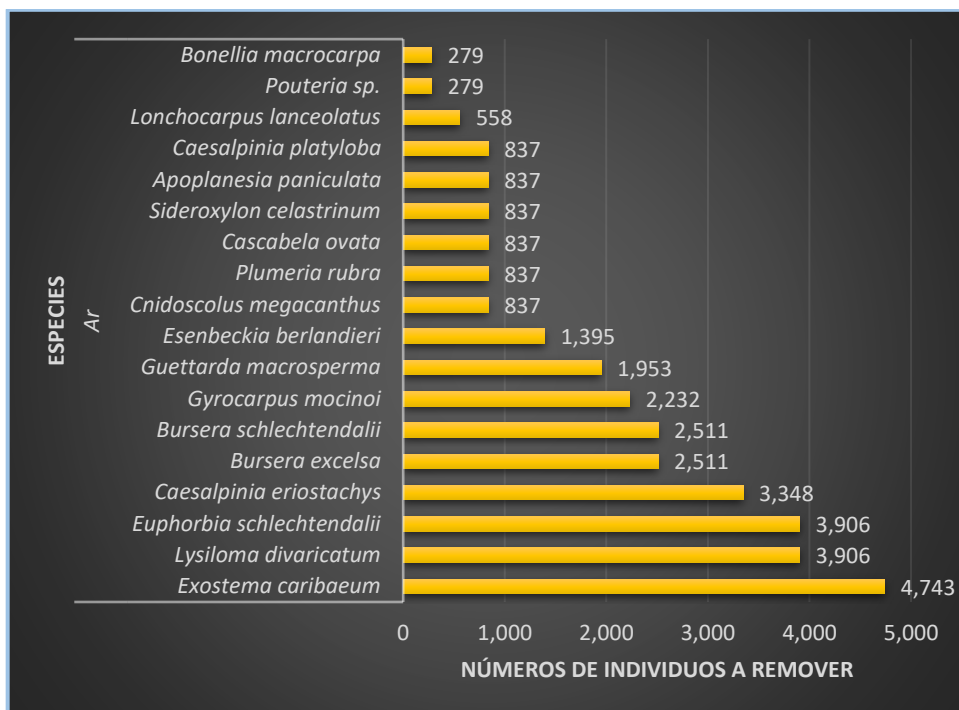
Individuos totales a remover por estrato en la Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia

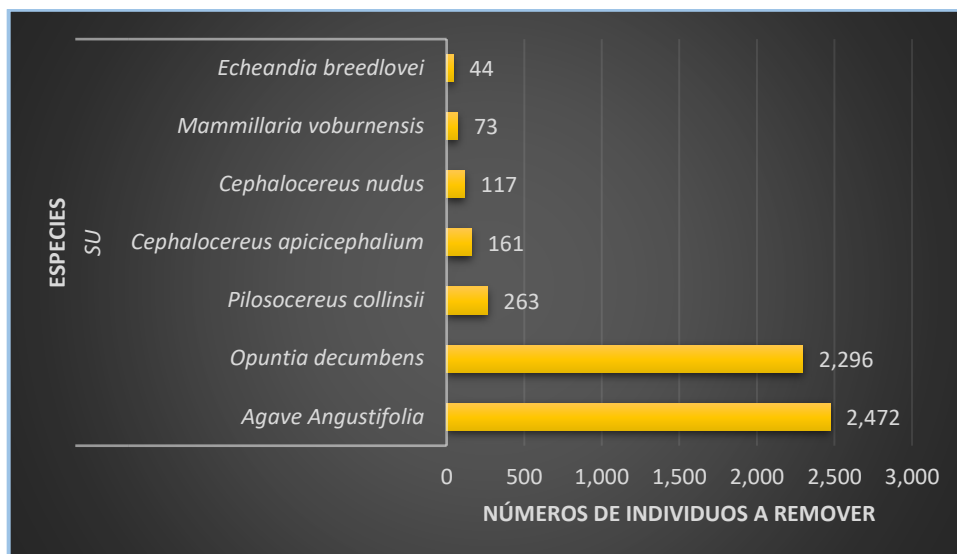
Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	Núm. Individuos a Remover
Arbustivo	1	Sonaja	<i>Exostema caribaeum</i>	4,743
	4	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	3,906
	10	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	558
	13	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	1,953
	14	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	837
	17	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	279
	19	Hoja rufle	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	1,395
	22	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	2,511
	33	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	837
	35	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	3,348
	41	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	279
	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	2,511
	98	Huevo de gato	<i>Cascabela ovata</i>	837
	100	Jicaro	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	837
	101	Leche mala	<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	3,906
	103	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	2,232
	109	Ocotillo	<i>Apoplanesia paniculata</i>	837
	113	Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	837
Subtotal				32,643
Herbáceo	4	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	3,656
	10	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	5,484
	14	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	14,625
	55	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	7,313
Subtotal				31,078
Suculentas, agaves y epífitas	12	Maguey	<i>Agave Angustifolia</i>	2471.625
	15	Nopal	<i>Opuntia decumbens</i>	2296.125
	27	Viejito 10 columnas	<i>Pilosocereus collinsii</i>	263.25
	56	Viejito	<i>Cephalocereus apicicephalum</i>	161
	78	Orquídea terrestre	<i>Echeandia breedlovei</i>	43.875
	108	Mamilaria	<i>Mammillaria voburnensis</i>	73.125
	110	Cactus 10 costillas	<i>Cephalocereus nudus</i>	117
Subtotal				5,426
Total				69,147

2. Individuos por especies totales a remover

Individuos totales a remover por especie, en la Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia

Estrato	Nombre común	Nombre científico	Núm. Individuos a Remover
Ar	Sonaja	<i>Exostema caribaeum</i>	4,743
	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	3,906
	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	558
	Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	1,953
	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	837
	Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	279
	Hoja rufle	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	1,395
	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	2,511
	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	837
	Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	3,348
	Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	279
	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	2,511
	Huevo de gato	<i>Cascabela ovata</i>	837
	Jicaro	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	837
	Leche mala	<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	3,906
	Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	2,232
	Ocotillo	<i>Apoplanesia paniculata</i>	837
	Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	837
H	Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	3,656
	Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	5,484
	Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	14,625
	Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	7,313
SU	Maguey	<i>Agave Angustifolia</i>	2471.625
	Nopal	<i>Opuntia decumbens</i>	2296.125
	Viejito 10 columnas	<i>Pilosocereus collinsii</i>	263.25
	Viejito	<i>Cephalocereus apicicephalum</i>	160.875
	Orquídea terrestre	<i>Echeandia breedlovei</i>	43.875
	Mamilaria	<i>Mammillaria voburnensis</i>	73.125
	Cactus 10 costillas	<i>Cephalocereus nudus</i>	117
TOTAL			69,147





Individuos totales a remover en el área sujeta a CUS.

II.1.4 Inversión requerida

El monto requerido para la ejecución del proyecto se estima que sea de \$6,000,000.00, en la cual se incluyen las acciones encaminadas a la mitigación, prevención y compensación de los impactos ambientales.

II.2. Características particulares del proyecto.

El proyecto se pretende ubicar en la comunidad de Santa María Mixtequilla, municipio de su mismo nombre, distrito de Tehuantepec, Oaxaca. Se trata de un proyecto que tiene como objetivo final el realizar actividades de extracción de material pétreo tipo caliza, sin embargo, para poder realizar estas actividades es necesario el efectuar actividades de cambio de uso del suelo de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, asimismo, se debe aperturar un camino de acceso al banco, elemento para el cual también se efectuaran actividades de desmonte y despalme. Desglosando las superficies de los elementos que conforman el proyecto de la siguiente manera:

Elemento	Superficie (m ²)
Polígono de extracción	58,582.5
Camino de acceso*	930.26
Caseta de vigilancia**	9.00
Superficie total	59,512.76

*El camino de acceso tendrá un ancho de 6.00 metros y un largo de 154.00 metros, sin embargo ,se señala que da esta superficie planteada en el cuadro que antecede por la forma geométrica que tiene con la conexión con la carretera federal 185D y la propia conexión con el polígono de extracción.

**Se señala que la caseta de vigilancia se ubica dentro del polígono de extracción, por lo cual, su superficie no se toma en cuenta dentro de la sumatoria total.



Fotografías del estado actual donde se pretende implementar el proyecto.



Estado actual de áreas aledañas al sitio del proyecto.

49

Como se ha señalado, el proyecto en evaluación contempla actividades de cambio de uso del suelo correspondiente a vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, para posteriormente realizar actividades de extracción de material pétreo tipo caliza, así, como la instalación de baños portátiles, la instalación de una infraestructura a base lamina, madera y polines que estará enfocada como caseta de vigilancia, la operación y mantenimiento del camino de acceso y el proyecto en general. Siendo los siguientes elementos y actividades por solicitar para el presente proyecto en evaluación:

- 1) Delimitación de áreas: Esta actividad consiste en delimitar las diversas áreas de trabajo como son el polígono donde se realizarán las actividades de cambio de uso del suelo y donde se instalará la infraestructura de caseta de vigilancia, todo ello con la finalidad de no abarcar áreas que no estén autorizadas y con ello afectar otras zonas. Esta delimitación se hará a base de estacas o polines que permitan identificar de manera inmediata la perimetral de las poligonales.
- 2) Desmante (cambio de uso del suelo) y despalde: Las actividades de desmante se realizarán primeramente con herramienta manual

(machete, hachas, sierras y motosierra), para identificar aquellos individuos que presenten las características óptimas y puedan ser rescatados y reubicados. Posteriormente se efectuará por medio mecánico a través de equipo pesado como cargadores frontales y/o, motoconformadora y/o tractor D9, señalando que la vegetación será picada para su integración en zonas aledañas y en su caso aprovechada por personal de las localidades cercanas. En referencia al despalme esta acción se enfoca a retirar del suelo 20 cm de materia orgánica, el retiro de esta materia se utilizará en la adecuación y nivelación de aquellas áreas que así lo requieran.

- 3) Instalación de baños portátiles: esta actividad consiste en la instalación de baños portátiles para el uso de los trabajadores, los cuales serán colocados de acuerdo con el frente de trabajo, evitando con ello que los trabajadores y operadores realicen sus necesidades fisiológicas al aire libre, el número de baños será acorde al número de trabajadores.
- 4) Infraestructura de caseta de vigilancia: Este elemento se ubicará posterior al camino de acceso (entrando al polígono de extracción), su función será el controlar y restringir la entrada de vehículos y personas hacia el banco, siendo el sitio donde se lleve el registro de los movimientos que se lleven a cabo en el proyecto. La instalación de esta caseta se efectuará a través de material a base de láminas y madera, con la finalidad de evitar tener una estructura permanente a base de material industrializado (concreto- ladrillo). Esta caseta de vigilancia tendrá una dimensión de 3.00 m x 3.00 m.
- 5) Operación: Esta actividad se enfoca principalmente a la extracción del material pétreo, en donde se efectuará la barrenación y voladura a base de explosivos, señalando que previo al uso de estos se contará con los permisos correspondientes ante SEDENA. Asimismo, se efectuará la recolección del material pétreo a través de maquinaria pesada y su colocación en volteos para su traslado a proyectos o áreas que así lo requieran. Asimismo, se contempla el uso del camino de acceso, señalando que previamente se contara con el permiso correspondiente por el uso de derecho de vía de la carretera federal.

- 6) Mantenimiento: De igual manera, se ejecutará el mantenimiento del camino de acceso, la conformación y estabilización de los taludes que se formen por la extracción del material pétreo y el mantenimiento a los baños portátiles y la caseta de vigilancia.
- 7) Abandono y restauración: Una vez que el proyecto llegue a la conclusión de su vida útil, se procederá a la restauración del sitio, considerando para ello la norma ambiental estatal NAE-IEEO-001/2004 “que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a bancos de materiales pétreos en el estado de Oaxaca, así como sus parámetros de diseño, explotación y medidas de regeneración ambiental.”

El polígono de extracción corresponde a una superficie de 58,582.50 m². El volumen total que se pretende extraer en dicha superficie es de 224,809.2282 m³ en un periodo de 5 años, este volumen es de acuerdo con los resultados del estudio geofísico que se anexa. Ahora bien, toda vez que extracción se realizara durante 60 meses (que es igual a 5 años), se tiene el siguiente programa de extracción:

Periodo (meses)	Volumen de extracción por año (m ³)	Volumen total acumulado por año de operación (m ³)
1-12	44,961.84564	44,961.84564
13-24	44,961.84564	89,923.69128
25-36	44,961.84564	134,885.5369
37-48	44,961.84564	179,847.3826
49-60	44,961.84564	224,809.2282
Total de volumen extraído en los 60 meses		224,809.2282

II.2.1. Cronograma de actividades

El proyecto está enfocado a actividades de extracción de material pétreo tipo caliza, sin embargo, para ello se efectuarán actividades de cambio de uso del suelo de vegetación correspondiente a vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, siendo esta actividad de desmonte y despalde correspondientes a la etapa de preparación del sitio, etapa para la cual se solicitan 5 años para su ejecución, solicitando este tiempo por así convenir a los interés del promovente y del medio natural, ya que el desmonte se hará de forma paulatina y acorde a los avances que se tengan para la extracción del material pétreo, lo cual, se influye por la demanda de este material.

En cuanto a la etapa de construcción, solo se consideran dos meses ya que por la naturaleza del proyecto solo se contempla la construcción de una caseta de vigilancia, misma que se comenzara a ejecutar junto con la preparación del sitio.

En cuanto a la etapa de operación y mantenimiento se consideran 5 años, esto por las actividades propias de la extracción de material pétreo, indicando que esta etapa comenzara dos meses después de iniciada la etapa de preparación del sitio. Por último, un (1) años para la etapa de abandono en donde se efectuarán actividades enfocadas a la restauración del sitio

Etapas	Actividades	Bimestre						Meses		
		1	2	3	4	5	6	13-60	61-62	63-74
Preparación del sitio	Delimitación del polígono general y camino de acceso.									
	Instalación de sanitarios portátiles.									
	Desmonte y despalde									
	Acondicionamiento del camino de acceso.									
Construcción	Instalación de caseta de vigilancia desmontable.									
	Barrenación y voladura a base de explosivos									

Etapas	Actividades	Bimestre						Meses		
		1	2	3	4	5	6	13-60	61-62	63-74
Operación y Mantenimiento	Extracción del material pétreo por medios mecánicos.									
	Acarreo y transporte del material para venta.									
	Mantenimiento del camino de acceso.									
	Conformación y mantenimiento de taludes									
	Mantenimiento de caseta de vigilancia y baños portátiles.									
Etapas de abandono	Cierre y restauración del banco.									

II.2.2. Representación gráfica local

A continuación, se presenta una imagen gráfica en la cual se observan los elementos que conforman el presente proyecto, mismas que corresponden a superficies en las cuales se efectuarán actividades de cambio de uso del suelo, situación por la cual se ingresa la presente MIA-P, así, como una serie de fotografías donde se denotan algunos elementos circundantes al proyecto.



Figura II.3 Representación grafica de los elementos que conforman el proyecto



Figura II.4 Representación grafica de los elementos del proyecto y las áreas aledañas.





II.2.3. Etapa de preparación del sitio

Para la ejecución del proyecto, se efectuarán los siguientes pasos:

- 1) Delimitación de áreas: Esta actividad consiste en delimitar las diversas áreas de trabajo como son el polígono de extracción, donde se instalará la infraestructura de caseta de vigilancia y el camino de acceso, todo ello con la finalidad de no abarcar áreas que no estén autorizadas y con ello afectar otras zonas. Esta delimitación se hará a base de estacas o polines que permitan identificar de manera inmediata la perimetral de las poligonales.
- 2) Desmonte y despálme: Las actividades de desmonte se realizarán primeramente con herramienta manual (machete, hachas, sierras y motosierra), para identificar aquellos individuos que presenten las características óptimas y puedan ser rescatados y reubicados.

Posteriormente se efectuará por medio mecánico a través de equipo pesado como cargadores frontales y/o, motoconformadora y/o tractor D9, señalando que la vegetación será picada para su integración en zonas aledañas y en su caso aprovechada por personal de la localidad. En referencia al despalle esta acción se enfoca a retirar del suelo 20 cm de materia orgánica, el retiro de esta materia se utilizará en la adecuación y nivelación de aquellas áreas que así lo requieran.

- 3) Obra asociada (baños portátiles): por la ubicación del proyecto no existen servicios enfocados al drenaje, asimismo, toda vez que por la naturaleza del proyecto los trabajadores se encontraran trabajando en diversas zonas del polígono, por lo cual se opta por la colocación de baños portátiles, señalando que los mismos se contrataran con una empresa autorizada para dicho fin, se contempla el uso de baños portátiles para colocarlos en el frente de trabajo y evitar que realicen sus necesidades al aire libre.

57

II.2.4 Etapa de construcción.

Como se ha manifestado dentro de las actividades de construcción solo se contempla la instalación de una caseta de vigilancia que se ubicara dentro del polígono de extracción (terminando el camino de acceso), sin que esta sea realizada con material de construcción industrializado, siendo este el único elemento contemplado en la etapa de construcción

- 4) Caseta de vigilancia: Esta infraestructura se colocará dentro del polígono de extracción, no se emplearán materiales de construcción como tabique, cemento, losas y/o paredes. Esta infraestructura será instalada a base de enterrar 4 polines de madera (como base), colocación de triplay alrededor y techo de lámina, esto a base de alambre y clavos, así, como la instalación de una lámpara solar para la iluminación en la noche, la cual contará con un panel solar en la parte superior de la lámpara que se encargará de absorber la luz solar durante el día y una batería la almacena hasta la noche, momento en que se enciende. Todo lo anterior es con la finalidad de no colocar material permanente y de fácil desmantelamiento, señalando que este elemento solo tiene como

función ser un sitio de vigilancia y verificar la entrada y salida de vehículos y personas hacia el proyecto.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

Por la naturaleza del proyecto, esta etapa se compone principalmente por las actividades de operación de la caseta de vigilancia, la cual como se mencionó anteriormente su función será el controlar y restringir la entrada de vehículos y personas hacia el polígono de proyecto, así, como la operación de camino de acceso para el tránsito vehicular. Lo anterior es necesario para finalmente poder ejecutar actividades de extracción de material pétreo tipo caliza.

Toda vez que el proyecto realiza la extracción de material pétreo, se tiene contemplado realizar esta actividad por medio de voladuras a base de explosivos, en primera instancia se hacen perforaciones (barrenaciones) de 14.00 metros de profundidad del nivel del suelo, estas perforaciones se realizan en forma de una plantilla o cuadrícula, las perforaciones se encuentran separadas entre sí a una distancia de 4.00 metros de bordo y 4.5 metros de Espaciamiento y se ejecutan a través del equipo denominado hidrotrack, posteriormente dentro de las perforaciones se hace la colocación de los explosivos en forma de barreno, las cuales se encuentran conectadas a través de un sistema Handidet o Exel para su iniciación. En este caso el equipo e instalaciones se ubica a una distancia mínima de 300 metros, mientras que el personal se ubica a mínimo 500 metros de donde se encuentran los barrenos, asegurando con ello su integridad física. Asimismo, previo a esta acción se verifica que en la zona no se encuentre ninguna persona (nótese la importancia de la instalación de la caseta de vigilancia) y con ello se llegue a producir algún accidente, señalando que se contarán con los permisos emitidos por la SEDENA para la implementación de este tipo de explosivos.

Es de resaltar que dentro del proyecto y de manera cercana no se ubica ninguna vivienda, población o localidad que pueda verse afectada por el uso de los explosivos.

Posterior a la voladura, el material pétreo se desprende del suelo, en donde a través de maquinaria pesada como tractores D9, excavadoras, grúas y

cargadores frontales se hace remoción y selección del material para poder ser recolectado y colocado en los volteos para su traslado.

En relación al uso de camino de acceso, se señala que dentro de este estudio se contempla la apertura del camino de acceso, el cual partirá desde la carretera federal 185 D, esto se hará previa autorización por parte de Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, ya que se hará uso del derecho de vía de la carretera antes mencionada. La función de este camino es como su nombre lo indica el acceder al polígono de extracción.

59

La etapa de mantenimiento está conformada por las actividades de mantenimiento al camino, los baños portátiles y la caseta de vigilancia. En el caso del camino estas actividades se harán cada vez que se observe que el camino requiere mantenimiento y se encuentre en condiciones que podrían poner en peligro a los vehículos y operadores que en ellos circulen, dando un mantenimiento preventivo cada 3 meses, este mantenimiento se hará afinando su relieve (por posibles baches) y empleando material propio del sitio como el producto del despalme, sin que se afecten áreas adicionales a las aquí solicitadas y sin adicionar algún material industrial. En el caso de los baños portátiles el mantenimiento será cada segundo o tercer día, en donde se contemplan acciones de limpieza, y extracción de los desechos generados por los trabajadores, estas acciones evitan la generación de malos olores y enfermedades. La caseta de vigilancia contempla actividades enfocadas al posible cambio de triplay o laminas que se vean afectadas de manera natural o reparaciones menores, ya que se trata de una estructura de dimensiones pequeñas y que tiene la finalidad de ser removida una vez concluida la vida útil del proyecto. Todas estas actividades de mantenimiento se estarán ejecutando en todo el tiempo de vida útil del proyecto.

II.2.6 Etapa de abandono.

Toda vez que la finalidad del proyecto es la extracción de material pétreo, se plantea que esta etapa llegue después de 62 meses de operación y mantenimiento, misma que podrá ajustarse de acuerdo con los estudios en donde se demuestre la factibilidad de seguir extrayendo material pétreo o en su defecto exista una baja demanda de material pétreo por lo cual no pueda seguir operando el banco. Señalando que una vez terminada su vida útil se procederá a efectuar acciones de restauración de sitio.

II.2.7 Utilización de explosivos.

Como se manifestó anteriormente el proyecto contempla acciones de barrenación y voladura a base de explosivos, esto en las actividades de extracción de material pétreo, sin embargo, durante las actividades propias de cambio de uso del suelo o la construcción de los elementos planteados no se requiere y no se utilizarán explosivos. Asimismo, se señala que previo al uso de los explosivos se verifica de manera rigurosa que en la zona no se encuentre ninguna persona y con ello se llegue a producir algún accidente, señalando que previo al uso de los explosivos se contarán con los permisos emitidos por la SEDENA para la implementación de este tipo de acciones. Resaltando nuevamente que de manera aledaña no se ubica ninguna vivienda, población o localidad que pueda verse afectada por el uso de los explosivos.

60

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

En este apartado se identifican los residuos que se generaran en las diversas etapas del proyecto y se reporta la disponibilidad de servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos en la localidad.

II.2.8.1 Etapa de preparación del sitio y construcción.

Estas dos etapas se combinan ya que la etapa de construcción solo se enfoca a la instalación de la caseta de vigilancia, misma que será establecida a base de polines, madera y lámina, sin el uso de material industrializado

Tipo de residuos	Generación.
Residuos solidos	Se generarán residuos sólidos urbanos, esto derivado de los alimentos y bebidas de los trabajadores, recordemos que el proyecto se ubica fuera de alguna localidad establecida, por lo que será necesario que lleguen con sus alimentos y bebidas, en donde muchas veces se consume en envase de plástico o desechables, generándose con ello este

Tipo de residuos	Generación.
	<p>tipo de residuos. Indicando que dentro del polígono se tendrán contenedores para el depósito de los mismos, los cuales de manera periódica y constante serán llevado al municipio a un sitio donde indique la autoridad. Recalcando que en ningún momento se hará una inadecuada disposición de los residuos. Otro tipo de residuos serán el producto del desmonte, el cual se compondrá de materia orgánica, misma que será picada y trozada para reintegrarse al medio o sitios de restauración, o en su defecto ser usada de manera domestica por los pobladores de las localidades cercanas.</p>
Residuos líquidos	<p>Como se ha venido planteado se tendrán baños portátiles, los cuales tendrán como finalidad evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas al aire libre, señalando que estos baños serán contratados con una empresa autorizada, en donde garantice que los residuos líquidos sean tratados de manera adecuada.</p>
Emisiones	<p>Las emisiones serán inevitables por el uso de la maquinaria pesada, mismas que producirán ruido y emisiones por los escapes, por lo cual se exhortara a los operadores que realicen el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo a la maquinaria para minimizar estos impactos.</p>

II.2.8.2 Etapa de operación y mantenimiento.

Tipo de residuos	Generación.
Residuos solidos	<p>Se generarán residuos sólidos urbanos, esto derivado de los alimentos y bebidas de los trabajadores,</p>

Tipo de residuos	Generación.
	<p>recordemos que el proyecto se ubica fuera de alguna localidad establecida, por lo que será necesario que lleguen con sus alimentos y bebidas, en donde muchas veces se encuentran en envase de plástico o desechables, generándose con ello este tipo de residuos. Indicando que dentro del polígono se tendrán contenedores para el depósito de los mismos, los cuales de manera periódica y constante serán llevado al municipio a un sitio donde indique la autoridad. Recalcando que en ningún momento se hará una inadecuada disposición de los residuos.</p>
Residuos líquidos	<p>Como se ha venido planteado se tendrán baños portátiles, los cuales tendrán como finalidad evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas al aire libre, señalando que estos baños serán contratados con una empresa autorizada, en donde garantice que los residuos líquidos sean tratados de manera adecuada. Los baños serán colocados de manera que se encuentran de manera cercana a los frentes de trabajo.</p>
Emisiones	<p>Las emisiones serán inevitables por el uso de la maquinaria pesada, mismas que producirán ruido y emisiones por los escapes, por lo cual se exhortara a los operadores que realicen el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo a la maquinaria para minimizar estos impactos.</p>

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

En este apartado, se identifican los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan las obras y actividades que integran el proyecto, resaltando la congruencia y como se ajusta el proyecto a las disposiciones de dichos instrumentos.

III.1 Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.

1

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la máxima ley que rige la vida económica, social y política en México. Es la norma fundamental, establecida para regir jurídicamente al país, la cual fija los límites y define las relaciones entre los poderes de la federación: poder legislativo, ejecutivo y judicial, entre los tres órdenes diferenciados del gobierno: el federal, estatal y municipal, y entre todos aquellos y los ciudadanos. Asimismo, fija las bases para el gobierno y para la organización de las instituciones en que el poder se asienta y establece.

En materia ambiental se tienen los siguientes artículos que establecen lo siguiente:

Artículo 4: ... *“Que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”*.

Vinculación y compatibilidad: En congruencia y compatibilidad con este artículo, se manifiesta que previo a cualquier inicio de actividades, se están realizando los trámites correspondientes para cumplir con la normatividad ambiental aplicable, como es el caso de la presente MIA-P, así, como de forma paralela se está ingresando el ETJ. Ahora bien, el medio ambiente se vera afectado de manera inevitable por las actividades de cambio de uso del suelo, sin embargo, dentro del capítulo 6 se proponen diversas medidas de mitigación, así, como de compensación por el daño efectuado. Recalcando que en todo momento el promovente se hará responsable de los daños que se susciten en la zona.

Artículo 25. Párrafo VII: ... *“Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés*

público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente".

Vinculación y compatibilidad: Este proyecto se llevará a cabo por una empresa particular, con la anuencia y autorización por parte del Comisariado de Bienes Comunales, señalando que este tipo de proyectos fomentan la productividad y la generación de empleos directos e indirectos. Asimismo, este proyecto nace a partir de los diversos proyectos que se pretenden ejecutar y se están ejecutando en la zona del Istmo de Tehuantepec, para los cuales es necesario obtener material pétreo. Siendo esta la actividad final que se efectuara con este tipo de proyecto, contribuyendo a que los materiales sean obtenidos de bancos que cuenten con las autorizaciones correspondientes.

III.2 Planes de desarrollo.

III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024).

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el documento en el que el Gobierno de México, a través de consultar a la población, explica cuáles son sus objetivos prioritarios durante el sexenio. El objetivo del PND busca establecer y orientar todo el trabajo que realizarán las y los servidores públicos los próximos seis años, para lograr el desarrollo del país y el bienestar de las y los mexicanos, con ello hacer de México un país más próspero, justo e incluyente para todas y todos.

El documento en análisis tiene el objetivo de lograr el desarrollo del país y el bienestar de las y los mexicanos, por lo cual se contemplan 3 ejes principales:

Cuadro III.1 Ejes principales del PND (2019-2024).

Eje principal	Objetivo del eje
I.POLITICA Y GOBIERNO	Seguridad del país y Combate a la Corrupción; <u>Garantizar el empleo</u> , educación, salud y bienestar; Respeto a los derechos humanos; Libertad e Igualdad. Coordinaciones nacionales, estatales y regionales.
II. POLITICA SOCIAL	Lucha contra la corrupción y la frivolidad, la construcción de la paz y la seguridad, <u>los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito</u>

Eje principal	Objetivo del eje
	<p><u>sexenal</u>. El derecho a la vida, a la integridad física y a la propiedad serán garantizados por medio de la Estrategia Nacional de Paz y Seguridad.</p> <p>Desarrollo Sostenible</p> <p><u>El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible</u>, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la Generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.</p>
III. ECONOMÍA	<p>Programas para el crecimiento económico, así como mantener las finanzas sanas, cuestiones impositivas, y los proyectos relacionados con los sectores de energía y de comunicaciones, <u>con la finalidad de detonar el crecimiento de la economía del país. Así también, Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo.</u></p>

Vinculación y compatibilidad: El presente proyecto se ajusta a los 3 ejes. Es vinculante con el primer eje debido a que este proyecto por sí mismo generara empleo en la región, esto al requerirse mano de obra y renta de maquinaria para efectuar las actividades de cambio de uso del suelo, asimismo, posteriormente dado que se contempla la extracción de material pétreo, se requerirá de manera permanente personal que labore para efectuar dichas actividades, en donde se incluye los operadores de volteos o camiones transportadores del material, además de ser un proyecto necesario para la ejecución de otros proyectos emblemáticos del gobierno que actualmente se están ejecutando en la región. En cuanto al eje 2 es de conocimiento público que el gobierno federal está impulsando el desarrollo de la región del Istmo de Tehuantepec a través de diversos proyectos importantes, para lo cual será necesario material pétreo de sitios autorizados, siendo esta la actividad final del proyecto que se somete a evaluación. Asimismo, se indica que este desarrollo se está efectuando bajo la

normatividad de ley al previamente solicitarse y en su caso obtener los permisos ambientales. En cuanto al tercer eje su vinculación es similar al primero, ya que se promueve la generación de empleo temporal y permanente, además de abastecer de material pétreo a futuros proyectos que se ejecuten en la región, con lo que se espera se detone el crecimiento en la económica a nivel nacional.

III.2.2. Plan Estatal de Desarrollo

En este punto se indica que si bien es cierto, el Estado de Oaxaca cuenta con un nuevo gobierno 2022-2028, se señala que al momento de ingreso de este estudio, aun no se cuenta con el plan estatal de desarrollo de la presente administración, situación que se corrobora en las siguientes páginas electrónicas: [Gobierno del Estado de Oaxaca](#) y [Salomón Jara Cruz](#) en Twitter: "Comparto con ustedes la convocatoria ciudadana para la formulación de nuestro Plan Estatal de Desarrollo 2022-2028, con el que impulsaremos la transformación que terminará con el largo historial de abandono y exclusión que ha sufrido nuestro estado. <https://t.co/zpW9r4i4Vs>" / Twitter, por lo cual, con la finalidad de no dejar de fuera esta normatividad, se hará la vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2016-2022, el cual es un instrumento rector de la planeación del gobierno anterior a largo, mediano y corto plazo, el cual recoge las aspiraciones y demandas de la sociedad, y define tanto los objetivos y metas, como las estrategias y líneas de acción que orientarán la toma de decisiones y los trabajos de la administración pública, en colaboración con los distintos sectores públicos y sociales.

Este PED fue creado con base en 11 foros donde se trataron diversos temas como: gobierno moderno, desarrollo urbano, comunicaciones y transportes, medio ambiente, ordenamiento territorial, servicios básicos y vivienda, desarrollo económico, entre otros. Aunado a ello, éste se compone por tres políticas transversales: asuntos indígenas, igualdad de género y derechos de los niños y adolescentes.

El PED 2016-2022 está estructurado en cinco ejes rectores:

1. Oaxaca incluyente con el desarrollo social, que tiene por objetivo mejorar la calidad de vida y garantizar el acceso a los derechos sociales de toda la población.
2. Oaxaca moderno y transparente, que busca tener un estado fuerte, honesto, de principios y valores, cohesionado y competitivo.

3. Oaxaca seguro, que está enfocado en generar una sociedad segura, mediante la protección de su ciudadanía, la prevención del delito y el respeto de los derechos humanos.
4. Oaxaca productivo e innovador, cuyo fin es potenciar el desarrollo de todos los sectores económicos a través del empleo y la inversión nacional e internacional.
5. Oaxaca sustentable, que busca conservar y preservar las riquezas naturales y culturales de nuestra entidad.

Vinculación y compatibilidad: El proyecto se ajusta a lo establecido en el eje 4 ya que se trata de un proyecto que complementara otros proyectos que se desarrollen en la región y con ello se impulsen los diversos sectores económicos de la zona, donde se generara empleo de manera permanente, temporal, directa e indirectamente. Asimismo, es vinculante con el eje 5, ya que en primera instancia se manifiesta que se estará haciendo el aprovechamiento de recursos naturales con los que cuenta el Estado, realizando de manera que se minimicen y en su caso se compensen los impactos ambientales que se susciten por la ejecución de este proyecto, planteamientos que se realizan en el capítulo correspondiente, además de realizarse las obras o actividades que indique la autoridad competente.

III.2.3. Plan Municipal de Santa María Mixtequilla

El Gobierno del estado a través de la Coordinación General del Comité Estatal de Planeación para el Desarrollo implementó una aplicación tecnológica de consulta pública llamada Sistema de Información para la Planeación del Desarrollo Municipal (SISPLADE-MUNICIPAL) que presenta información de forma oportuna, actualizada, sistematizada y amigable para la eficiente y transparente asignación de recursos públicos estatales y municipales que contribuyan a mejorar la calidad de vida de la población.

Partiendo del párrafo que antecede, se procedió a revisar la página electrónica del SISPLADE con la finalidad de descargar el plan municipal actualizado, sin embargo, como se observa en la siguiente imagen hasta la fecha de ingreso de esta MIA-P no se tiene aprobado el plan municipal de la administración actual, por lo cual, se optó por realizar la vinculación con el plan municipal más reciente, mismo que corresponde al periodo 2019-2021



Figura III.1 Estatus del plan municipal según SISPLADE.

El plan municipal de desarrollo sostenible se base en los siguientes ejes:

- I) Santa María Mixtequilla incluyente con el desarrollo social: en este eje se concentra la política social que la presente administración habrá de implementar, a fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio. Elevar la calidad de vida de la población reduciendo la pobreza hasta eliminarla.
- II) Santa María Mixtequilla moderno y transparente: se tienen metas ambiciosas, pretendiendo que sea un municipio de oportunidades para los emprendedores, con servicios públicos de calidad, con un gobierno que trabaje de manera eficiente y que atienda con eficacia las demandas sociales, en donde el manejo austero y responsable de los recursos públicos sea la pauta a seguir.
- III) Santa María Mixtequilla seguro: Todo gobierno tiene como obligación salvaguardar a las personas y sus propiedades, así, como garantizar el ejercicio de sus libertades consagradas, por lo cual, esta administración actuara en consecuencia y trabajara en diseñar esquemas de prevención del delito fortalecidos por la participación ciudadana.

- IV) Santa María Mixtequilla productivo e innovador: se pretende realizar la innovación para aprovechar los atractivos naturales como la isla, los bancos de arena, el canal y los cerros. También se innovará la producción agropecuaria cambiando a cultivos mas rentables e implementar invernaderos y macro túneles.
- V) Santa María Mixtequilla sustentable: la administración municipal tendrá que acompañar este trabajo de la población fomentando la cultura del reciclaje colocando basureros para separar la basura en la via publica, pero mas importante, teniendo lugares adecuados para arrojar los desechos solidos ya separados.

Considerando lo anterior, se puede denotar que el proyecto es vinculante con los ejes I), IV) y V). Con el primer eje debido a que este proyecto fomentara el desarrollo social al generarse empleo de forma directa e indirecta a los pobladores de la zona, lo cual puede coadyuvar a mejorar el estilo de vida de los pobladores. Con el eje IV) debido a que se realizara el aprovechamiento de material pétreo de una superficie que se ubica dentro de la jurisdicción del municipio. Asimismo, se considera que el proyecto es vinculante con el eje V) debido a que se están solicitando los permisos correspondientes para ejecutar el proyecto en el marco normativo en materia ambiental. Concluyendo que el proyecto es compatible y vinculante con el plan de desarrollo municipal.

III.3 Programas de Ordenamiento Territorial.

III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

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

De acuerdo al análisis realizado a través del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el proyecto se ubica en su totalidad dentro de la Región Ecológica 18.23, en la Unidad Biofísica Ambiental (UAB) 84, denominada "Llanuras del Istmo", misma que presenta una Política Ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable, con una superficie de 4,231.84 km². De la misma manera, los Reactores del desarrollo son: la

Ganadería y la Industria; los Coadyuvantes del desarrollo son: Desarrollo Social; así como los Asociados del desarrollo son: Agricultura y turismo.

Tomando el párrafo anterior, se puede indicar que el proyecto tiene mayor relevancia en los coadyuvantes del desarrollo ya que se trata de un proyecto que tiene como objetivo principal un desarrollo social en la región, esto por tratarse de un proyecto que brindara empleos a distintas personas de la zona, así, como coadyuvar en el desarrollo de otros proyectos que se están llevando en región, esto por otorgar insumos de material pétreo (objetivo final del proyecto), por lo anterior, se considera que el proyecto es congruente con la política ambiental de esta UAB al realizarse un aprovechamiento del material de la zona, así, como traer beneficios a la población, recalcando que por la ubicación del proyecto no se producirá afectaciones a establecimientos urbanos; de igual manera, este proyecto no contraviene con la ganadería e industria, los cuales son reactores del desarrollo.

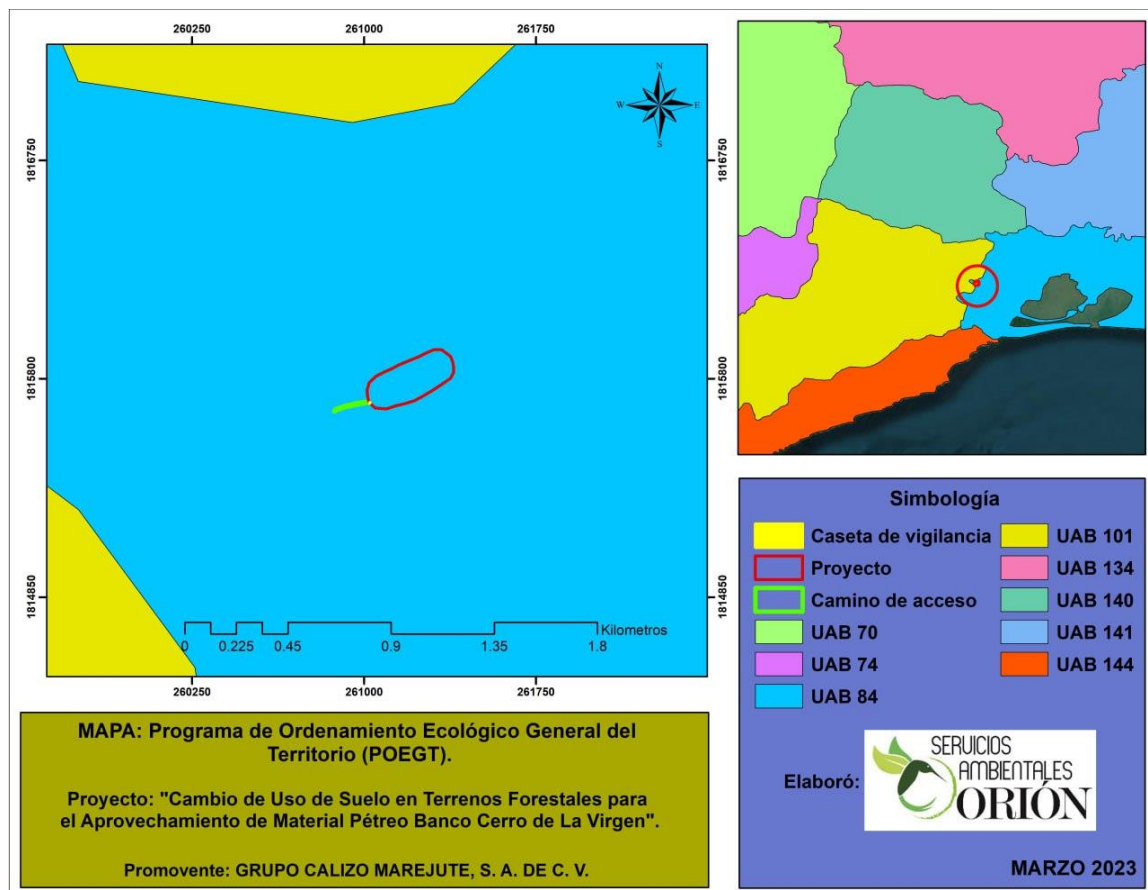


Figura III.1 Ubicación del proyecto con respecto al POEGT (UAB 084).

A continuación, se presentan las estrategias sectoriales presentes en esta UAB y su vinculación con el proyecto:

Cuadro III.3 Análisis de vinculación de las estrategias sectoriales.

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
B) Aprovechamiento sustentable	
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Es aplicable a este proyecto, ya que se hará el aprovechamiento de material pétreo tipo caliza, asimismo, si bien es cierto no se hará el aprovechamiento del material forestal, este se verá afectado por su desmonte.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplicable al proyecto, ya que no se hará uso de suelos agrícolas o pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica al proyecto, no está enfocado a esta estrategia.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Se manifiesta que no se hará aprovechamiento directo de recursos forestales, pero estos si se verán afectados por las actividades de desmonte.
8. Valoración de los servicios ambientales.	No aplicable al proyecto.
C) Protección de los recursos naturales	
12. Protección de los ecosistemas.	No aplicable al proyecto.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplica al proyecto, ya que no se utilizaran este tipo de insumos.
D) Restauración	
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No aplica al proyecto, ya que el proyecto no está enfocado a acciones de restauración, aunque sí tendrá acciones de mitigación y

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
	compensación de impactos ambientales.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No aplica al proyecto.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No aplica al proyecto, ya que no se trata de una obra minera.
16. Promover la reconversión de industrias básicas a fin de que se posicionen en los mercados domésticos e internacional.	El proyecto no tiene ninguna vinculación con alguna de estas estrategias, ya que el proyecto tiene un mayor beneficio social y general a la población.
17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado.	
19 Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	
20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y reducir los efectos del cambio climático,	

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado bioenergéticas bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental	
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	De igual manera, no es vinculante el proyecto con estas estrategias, ya que no es competencia del promovente o el proyecto el rediseñar instrumentos o platicas enfocadas al turismo, asimismo, se manifiesta que el proyecto no tiene una vocación de turismo.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No es vinculante con el proyecto, ya que el promovente no tiene injerencia para mejorar las condiciones de vivienda.
C) Agua y Saneamiento	
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No es vinculante con el proyecto, ya que no se requiere la implementación de servicios como tal de alcantarillado o agua potable; ya que como se

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	menciono en el capítulo anterior, estos servicios se solventarán a partir de la contratación de empresas externas.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	No aplicable al proyecto, aunque se manifiesta que si se hará la ejecución de un camino de acceso al banco de extracción.
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No es aplicable al proyecto.
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	No aplicable al proyecto.
E) Desarrollo Social	
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa, llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	El proyecto solo es compatible con el desarrollo social, en la parte que se trata de un proyecto que tiene como objetivo principal el dar empleo a las personas de la región, dando un pago justo por las actividades que realicen, fomentando con ello las capacidades básicas.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector	

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Aplicable al proyecto, ya que la ejecución del proyecto se hará sobre terrenos comunales, esto previa anuencia y autorización por parte del comisariado (situación que es necesaria para ingresar el ETJ).
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
<p>43. integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p>	No es aplicable al proyecto.
<p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>	

III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO).

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO) fue emitido por el Ejecutivo Estatal a través del extinto Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable, publicado en el Periódico Oficial 27 de febrero de 2016.

Emitido por el Ejecutivo Estatal a través del entonces Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable y ahora SEMAEDESO. Basado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, donde se concibe como un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesaria la integración de esta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada y validar los análisis y resultados obtenidos.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico está compuesto por 55 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), con la siguiente distribución:

26 UGAS están definidas con estatus de Aprovechamiento Sustentable (47%), espacialmente representan el 67.79 % del total del territorio en el estado.

14 UGAS están definidas con estatus de Conservación con aprovechamiento (25%), espacialmente representan el 9.34 % del total del territorio en el estado.

13 UGAS están definidas con estatus de Restauración con aprovechamiento (24%), espacialmente representan el 4.10 % del total del territorio en el estado.

2 UGAS están definidas con estatus de Protección (4%), espacialmente representan el 18.78 % del total del territorio en el estado.

El proyecto en evaluación de acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) se encuentra en su totalidad dentro de la UGA 001, la cual tiene una política de Aprovechamiento sustentable.

Esta Unidad de Gestión Ambiental presenta la siguiente política y aptitudes:

UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos no recomendados	Sin aptitud
01	Aprovechamiento sustentable	Agrícola, acuícola, ganadero	Industria, minería, industria-energías alternativas, asentamientos humanos	Apícola, ecoturismo, turismo	forestal

15

Esta UGA presenta una Política de Aprovechamiento Sustentable, lo cual significa que sus áreas cuentan con áreas que por sus características, son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente. En relación con esta política se señala que el proyecto se ubica en una zona que no se encuentra urbanizada, aunque si existen impactos antropogénicos, esto por su cercanía con la carretera federal 185D, así, como la presencia de terrenos que han sido utilizados de cultivo, asimismo, realizando las actividades de muestreo se concluyó que la zona donde se ejecutara el proyecto corresponde a vegetación secundaria, lo cual se define como: cuando una vegetación natural ha sido eliminada o alterada por diversos factores humanos o naturales, y se regenera en una cubierta vegetal con estructura y composición florística heterogénea. Por lo anterior, se considera que se trata de un proyecto que cuenta con características idóneas para su implementación, evitando con ello que se afecten sitios con mayor nivel de conservación, así, como el incremento de bancos de extracción que son operados de forma ilegal y sin contar con los permisos correspondientes.

Por la naturaleza del proyecto, se tiene una aptitud de minería, aunque se hace la precisión que el presente proyecto no está enfocado a actividades de minería, y solo se cataloga dentro de esta aptitud por ser que mayor coincidencia tiene; aptitud que en la UGA 01 presenta un Uso condicionado, lo cual significa que son sectores con aptitud en la UGA pero que generan conflictos ambientales

importantes a otros sectores con un mayor valor de aptitud, situación que no prevalecerá en este proyecto, ya que no se generaran conflictos de ningún tipo con actividades agrícolas, acuícolas o ganaderas (sectores con mayor valor de aptitud), ya que el proyecto no interactúa de forma directa con ninguna de estas actividades (especialmente con la acuícola), asimismo, este proyecto es de menor impacto ambiental en comparación con aptitudes como serían las agrícolas y ganaderas, en donde prevalecen superficies mayores, mayores acciones enfocadas al desmonte de vegetación forestal y afectación al suelo por la compactación, agregado de químicos, alteración de la composición del suelo, generación de gases en el caso de la actividad ganadera, etc., donde si bien en el presente proyecto se realizara actividades de desmonte, se considera que estas acciones tendrán menor impacto por las diversas medidas de mitigación y compensación que se plantean en el capítulo correspondiente.

Concluyendo que el proyecto es compatible y congruente con la aptitud de la UGA en la cual se encuentra inmerso, esto debido a que no se afectan aptitudes con mayor valor, asimismo, se ubica en una zona donde ya se han dado distintos impactos ambientales.

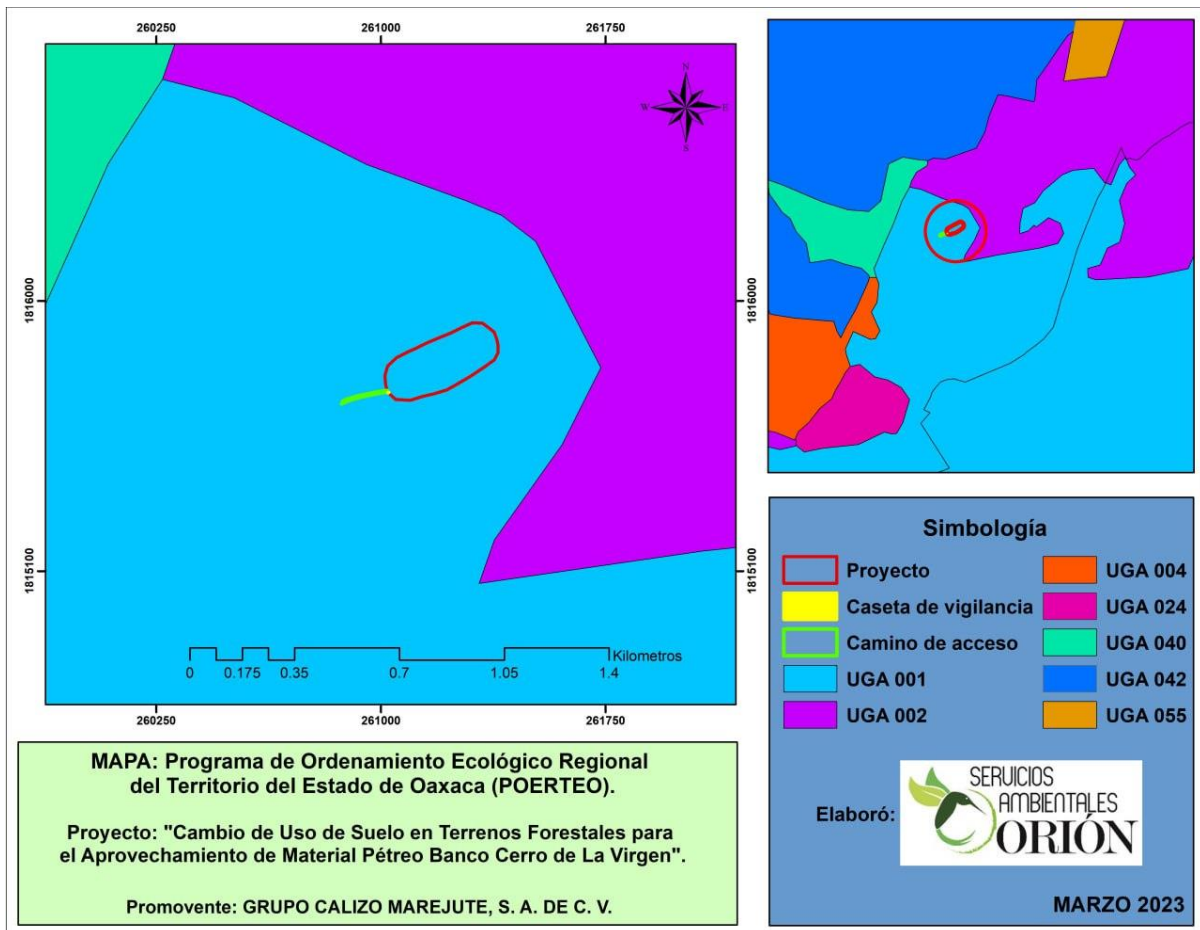


Figura III.2 Ubicación del proyecto con respecto al POERTEO (UGA 001)

A continuación, se presentan los criterios de regulación ecológica que son aplicables en la UGA 001, en la cual se encuentra el proyecto, así como su vinculación y compatibilidad de estos con el proyecto.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de	No es aplicable al proyecto, ya que dentro de las áreas donde se ejecutaran las actividades de desmonte no existe la presencia de ningún tipo de corriente o cuerpo de agua y por ende no

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	existe la presencia de vegetación ribereña
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	Dentro de las áreas donde se ejecutarán las diversas actividades, no existe la presencia de corrientes o escurrimientos, por lo tanto, este proyecto no induce la modificación de alguno de ellos.
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menos de 50 m.	Misma vinculación a lo señalado en el CRE C-013
C-016	Toda actividad que ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	El proyecto no se ejecutará en presencia de dunas.
C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	No es aplicable y responsabilidad del promovente, sin embargo, se señala que no se permitirá la quema de residuos o su inadecuada disposición.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-019	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	No aplicable al proyecto, ya que no se contemplan actividades acuícolas, además de no existir cuerpos de agua en la zona de interés del proyecto.
C-020	Se deberán tratar las aguas residuales que se vean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	El proyecto si contempla el uso de baños portátiles, contratando para ello una empresa que cuente con los permisos necesarios para la ejecución de estas actividades.
C-023	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	No aplicable al proyecto, ya que no se contempla desarrollos habitacionales.
C-024	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5 km de industrias con desechos peligrosos.	No aplicable al proyecto, ya que no se contempla desarrollos habitacionales.
C-025	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que, en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada	El proyecto si contempla el uso de baños portátiles, contratando para ello una empresa que cuente con los permisos necesarios para la ejecución de estas actividades.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	para el correcto manejo de dichas aguas.	
C-026	Todos los asentamientos humanos, viviendas, estacionamientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requerimientos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	El proyecto si contempla el uso de baños portátiles, esto por ser el elemento que más se ajusta al proyecto, contratando para ello una empresa que cuente con los permisos necesarios para la ejecución de estas actividades.
C-027	Los desarrollos habitaciones deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.	No aplicable al proyecto, ya que no se contempla desarrollos habitaciones, además de que este proyecto no contempla la extracción o aprovechamiento de aguas subterráneas o superficiales.
C-028	Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	No aplicable al proyecto, ya que no se contempla desarrollos habitaciones.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Como se ha indicado el presente proyecto tiene como objetivo la extracción de material pétreo, siendo este material utilizado en los diversos proyectos que se generen en la región, por lo cual, no se hará una inadecuada disposición de estos.
C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberán cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	El proyecto no contempla actividades de construcción con materiales industrializados.
C-032	En zonas de alto riesgo, principalmente donde existan la intersección de riesgos de deslizamientos e inundaciones no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	No aplicable al proyecto, ya que no se contempla desarrollos habitacionales. Asimismo, se señala que el sitio del proyecto se ubica en una zona con un índice medio de vulnerabilidad por inundación. Así, como en una zona con medio y alta susceptibilidad de laderas, situaciones por las cuales se hará de manera adecuada las actividades de extracción.
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas de riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos,	No es aplicable al proyecto, ya que no se contempla ninguna obra de infraestructura, asimismo, al no existir dentro de los elementos que conforman el

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	conservando en la medida de lo posible la vegetación natural.	proyecto algún tipo de corriente de agua, no se producirá ninguna alteración en flujos hidrológicos.
C-043	Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	No aplicable al proyecto
C-044	El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberá hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejado de afluentes o cuerpos de agua.	No aplicable al proyecto
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población.	No aplicable al proyecto
C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	Para la ejecución del proyecto, se llevará a cabo una adecuada disposición de los residuos sólidos urbanos.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-047	Se deberá prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causado por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	No aplicable al proyecto, ya que no se trata de un proyecto eólico.
C-048	Se recomienda solo otorgar permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en áreas con política de aprovechamiento o preferentemente se deberá reemplazar el uso de explosivos por cemento expansivo o corte con hilo diamantado en la actividad minera, cuando se trata de rocas dimensionables.	Este criterio es aplicable al proyecto ya que si se hará uso de explosivos, sin embargo, para ello se solicitarán los permisos correspondientes, aunado a que se cumple con este criterio ya que su uso se hará en una UGA donde existe una política de aprovechamiento

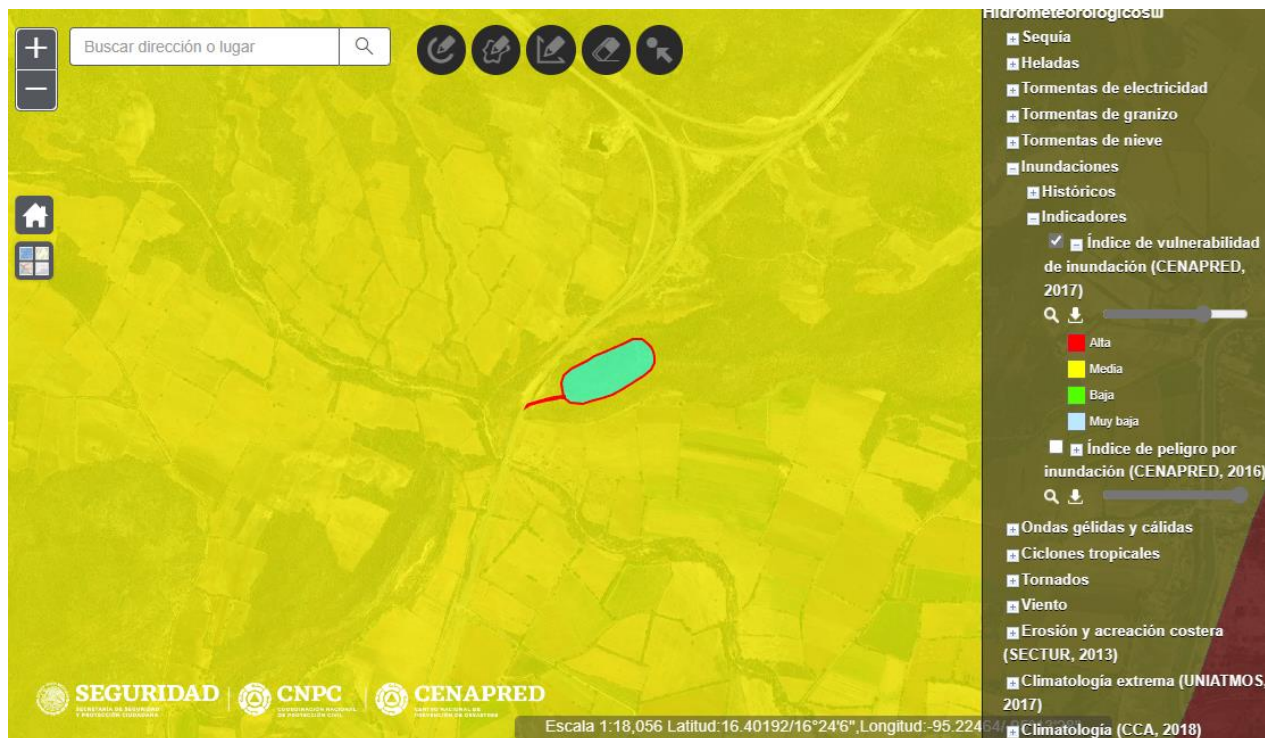


Figura III. 3 Proyecto y su índice medio de peligro por inundabilidad.

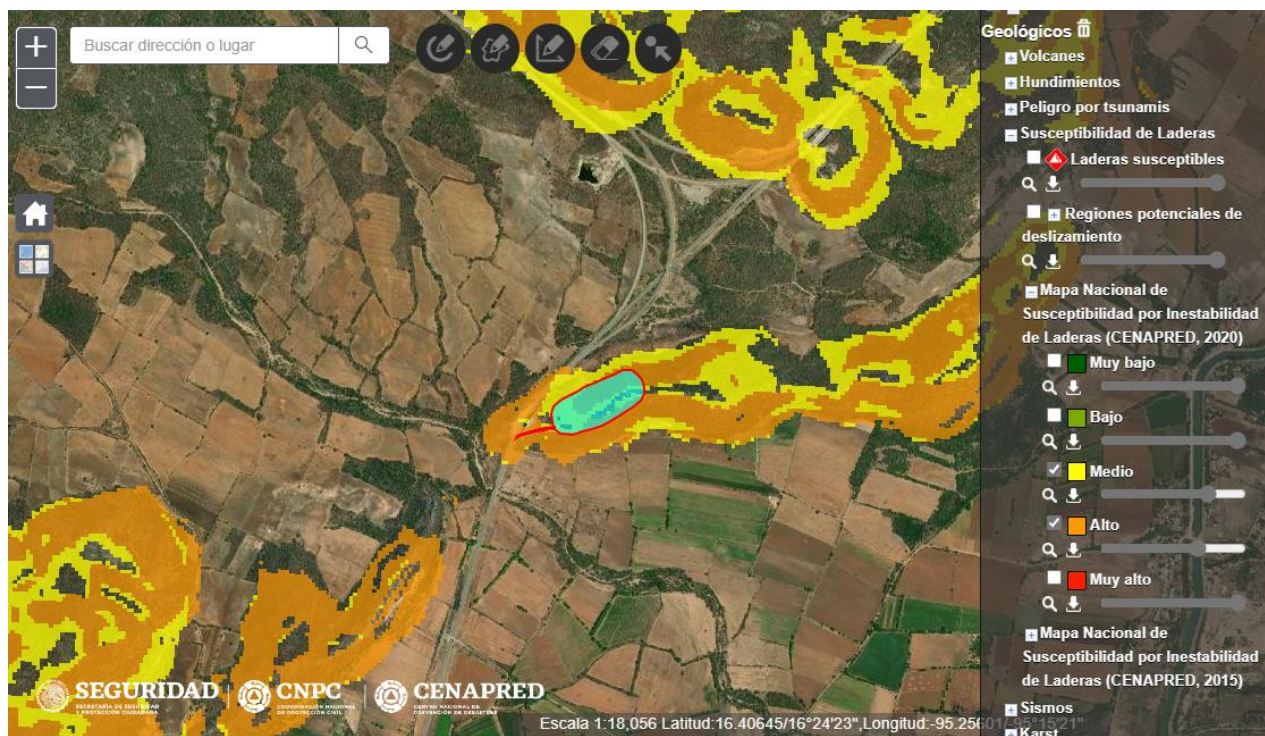


Figura III.4 Proyecto y su media y alta susceptibilidad por inestabilidad de laderas.

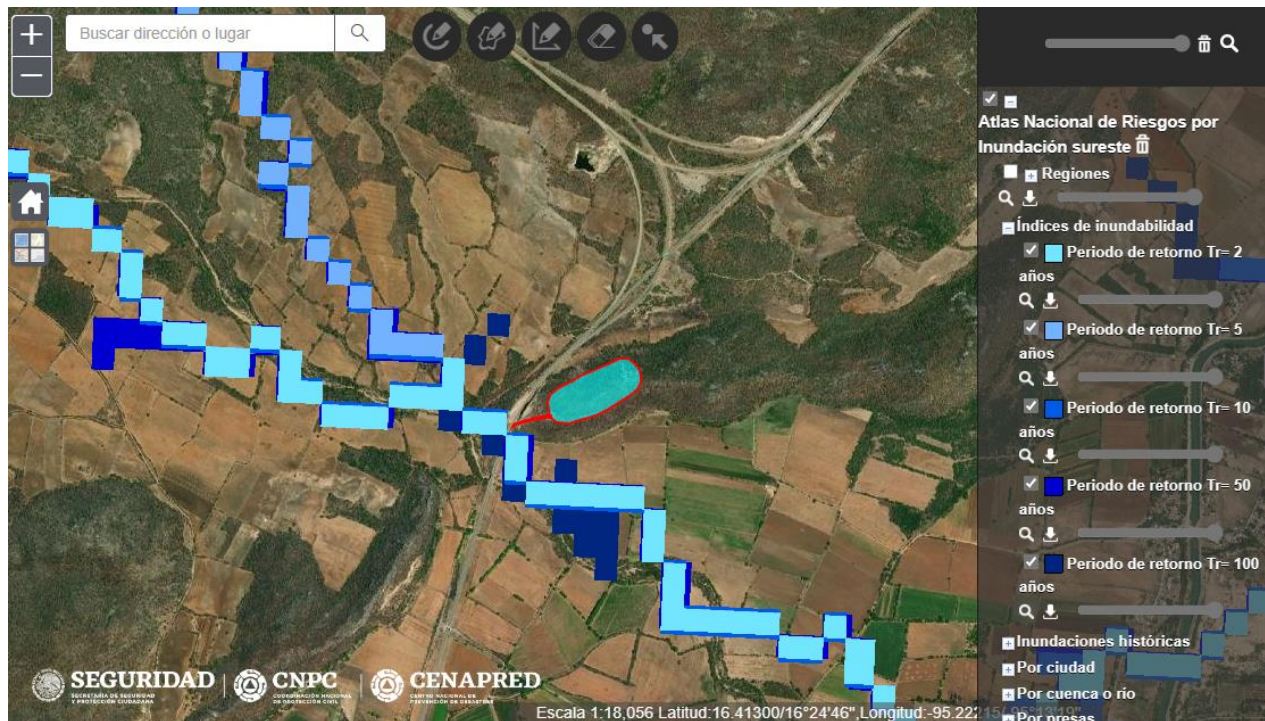


Figura III.5 Proyecto y su nula ubicación en sitios donde existen índices de inundabilidad en algún periodo de retorno.

III.4 Leyes y Reglamentos aplicables.

III.4.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

La legislación ambiental de México tiene como eje rector la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), promulgada el 28 de enero 1988. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer distintas bases para:

- I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.

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

“

...

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

...”

Se señala que es competencia de esta Dependencia la evaluación del presente proyecto ya que como se ha mencionado en el capítulo anterior, se efectuarán actividades de cambio de uso del suelo de áreas forestales correspondientes a vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, situación por la cual es aplicable específicamente la fracción VII del artículo antes mencionado. Por lo cual, se considera que es competencia de esta Dependencia la evaluación en materia de impacto ambiental, por encuadrar el proyecto en la fracción antes señalada.

Por lo anterior, se está efectuando el ingreso de esta MIA-P, en cumplimiento al artículo 28, donde se señala que quienes pretendan llevar a cabo alguno de las obras o actividades plasmadas en dicho artículo, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría, situación en la cual recae el presente proyecto.

A continuación, se presentan diversos artículos de la misma Ley en análisis, mismas que se relacionan con el proyecto.

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, toda la información se presenta en esta MIA-P, cumpliendo con los distintos requerimiento, capítulos, anexos e información que se requiere.

ARTÍCULO 34. [...] Fracción I.- [...]. Asimismo, el promovente deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría;

...

Artículo 35.- “Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá: I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados; II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o III.- Negar la autorización solicitada...”

ARTÍCULO 35 BIS.- La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.

Vinculación: En referencia a los artículos anteriores se señala que se está dando cumplimiento con dicha normatividad, toda vez que para obtener la autorización correspondiente se está ingresando la presente MIA-P para su respectiva evaluación, asimismo, se está dando el debido seguimiento al posteriormente hacer la publicación del extracto en un periódico de amplia circulación e ingresarse a la Dependencia para su integración al expediente. La presente MIA-P cumple con las características e información necesaria para ofrecer al evaluador una amplia visión del proyecto y sus alcances que tendrá el mismo,

como prueba de ello a lo largo de la manifestación se ha señalado que el objetivo final del proyecto es la extracción de material pétreo, actividad que será evaluada y en su caso autorizada por la dependencia estatal, pero que se menciona en este estudio con la finalidad de dar a conocer el alcance que tendrá el proyecto, de igual manera en el capítulo correspondiente se indican diversas medidas de mitigación, prevención y compensación para minimizar los impactos ambientales, esperando con ello obtener la autorización correspondiente.

III.4.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

Este Reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

El capítulo II de este reglamento hace alusión de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones, donde se indica el siguiente artículo:

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

“

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

I....

II. Cambio de uso de suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen...

...”

Vinculación: En referencia a este artículo, se señala que el proyecto recae en los supuestos del inciso O) fracción II, toda vez que se efectuaran actividades enfocadas al cambio de uso del suelo correspondiente a vegetación secundaria

arbustiva de selva baja caducifolia esto para al final realizar actividades de extracción de material pétreo tipo caliza.

De la misma manera, el proyecto es vinculable con los siguientes artículos de este Reglamento:

Cuadro III.4 Vinculación y compatibilidad del proyecto con distintos artículos del REIA.

Artículo	Vinculación
Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	El proyecto, por las obras y su naturaleza que se señalan en el capítulo que antecede, no se ubica en las fracciones I, II, III o IV del artículo 11; siendo aplicable el último párrafo, donde se ajusta a la modalidad particular. De la misma manera, como podrá observarse el expediente en estudio cumple con la información solicitada en el artículo 12, dando cumplimiento a estos artículos mencionados.
Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I...; II...; III, y IV... En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.	
Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: ...	
Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. ...; III...; III...	En el momento que se ingresa la presente MIA-P a esta Dependencia se está dando cumplimiento con este artículo, anexando la documentación requerida. Asimismo, en caso de requerirse mayor documentación, esta será solventada a la brevedad.

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 36.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.</p>	<p>Para la elaboración de la presente MIA-P se utilizaron las mejores técnicas y metodologías, por lo cual se anexa una carta bajo protesta de decir verdad firmada por el responsable técnico del proyecto. Señalando que el proyecto se realizó bajo las especificaciones técnicas del promovente.</p>
<p>Artículo 41.- [...]. Fracción I. [...], el promovente que deberá publicar, en un término no mayor de cinco días contados a partir de que surta efectos la notificación, un extracto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa donde se pretenda llevar a cabo; de no hacerlo, el plazo que restare para concluir el procedimiento quedará suspendido.</p>	<p>Una vez ingresada la MIA-P se procederá a la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación en el Estado dentro de los días marcados por el Reglamento.</p>
<p>Artículo 42.- El promovente deberá remitir a la Secretaría la página del diario o periódico donde se hubiere realizado la publicación del extracto del proyecto, para que sea</p>	<p>Una vez realizada la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación en el Estado se procederá a ingresarlo ante la Secretaría para la integración del expediente.</p>

Artículo	Vinculación
incorporada al expediente respectivo.	

III.4.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con residuos y llevar a cabo su remediación.

A continuación, se presenta una serie de artículos que llegan a tener relación con las actividades que se pretenden efectuar en el proyecto.

El Artículo 5º de la presente Ley se entiende como Residuos Sólidos Urbanos aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole. En referencia a los residuos peligrosos se definen como aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley. En tanto que los residuos de manejo especial son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Vinculación: En primera instancia se indica este artículo para tener una precisión clara de los tipos de residuos, señalando que el proyecto durante esta evaluación está enfocado a actividades donde por la presencia de trabajadores existirá la generación de residuos sólidos urbanos, generados por productos de comida y bebida, para lo cual se pretende colocar diversos contenedores para el depósito de estos residuos. En el caso de residuos peligrosos, se tiene contemplado una nula generación de estos, ya que no se efectuarán obras o actividades en las cuales lleguen a generarse, en el caso de la maquinaria, equipo o vehículos, no se permitirá en ningún momento actividades donde se generen este tipo de residuos (ejemplo cambio de aceite), por lo que no tendrá la generación de este tipo de residuos.

El Artículo 10° señala que los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y disposición final, ...

Vinculación: como se mencionó anteriormente se espera la generación de residuos sólidos urbanos, en donde se contempla que los mismos sean depositados de manera temporal en contenedores que se establecerán en los frentes de trabajo. Por lo cual el promovente se compromete que de manera regular dichos contenedores sean llevados al depósito final de residuos que indique el municipio. Asegurando con ello que no se efectúen acciones como la quema de residuos y/o una mala disposición de estos.

Artículo 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

...

III. Los grandes generadores y productores, importadores, exportaciones y distribuidores de los productos que al desecharse se conviertan en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo...

...

Vinculación: En referencia a este artículo se manifiesta que se llevara una bitácora de registro de los diversos tipos de residuos que se generen y con base en la normatividad aplicable se determinara si el proyecto debe plantear la formulación de planes de manejo.

III.4.4 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

El Artículo 1º indica que el presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Para el proyecto se toma en cuenta lo siguiente:

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

Vinculación: es la misma que la planteada en la Ley de este reglamento en donde se espera la generación de residuos sólidos urbanos, donde se contempla que los mismos sean depositados de manera temporal en contenedores. Por lo cual el promovente se compromete que de manera regular dichos contenedores sean llevados al depósito final de residuos que indique el municipio. Asegurando con ello que no se efectúen acciones como la quema de residuos y/o una mala disposición de estos.

III.4.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de

observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

Como primera instancia se señala que se efectúa la vinculación con esta Ley debido a que el proyecto contempla actividades de cambio de uso del suelo, señalando que se dará cumplimiento con esta ley al ingresar el Estudio Técnico Justificativo. Dentro de esta Ley se define el cambio de uso de suelo en terreno forestal como *“la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales”*, actividad que se pretende efectuar en el presente proyecto y solo hasta que se cuenten con las autorizaciones correspondientes. A continuación, se señalan algunos artículos con los cuales vinculante el proyecto:

Artículo 93: La Secretaría autorizará el cambio de uso de 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 cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de

la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

Los artículos antes señalados son aplicables al proyecto debido a que corresponden a la sección séptima “del cambio de uso del suelo en terrenos forestales”, asimismo, aunado a la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental el promovente está en la disposición de obtener la autorización en materia forestal para lo cual se ingresara un estudio técnico justificativo, en donde se demostrará que la biodiversidad del ecosistema que se verá afectado se mantendrá y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal, señalando que durante el proceso de evaluación el proyecto será sometido ante el consejo estatal forestal. Asimismo, el promovente se compromete a dar seguimiento a los diversos términos y condicionantes que establezca la autoridad competente, efectuando el pago al fondo forestal mexicano y las demás disposiciones que establezcan.

III.4.6. Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable abrogada.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

Dentro de este reglamento se encuentra la Sección VI, denominada: Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, la cual presenta entre otros, los siguientes artículos:

Artículo	Vinculación y compatibilidad.
Artículo 138. Los Terrenos forestales seguirán considerándose como tales, aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, Plagas, Enfermedades, Incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa.	El proyecto se ubica en un sitio donde existe la presencia de vegetación forestal, motivo por el cual se ingresa la presente MIA-P y se obtendrá la autorización en materia forestal.

Artículo	Vinculación y compatibilidad.
<p>Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:</p> <p>I...</p> <p>...</p> <p>V...</p>	<p>Ambos artículos están enfocados principalmente a los contenidos que debe contener la solicitud de cambio de uso del suelo de terrenos forestales, así, como el propio ETJ. El cumplimiento de estos artículos se dará al momento de solicitar la autorización de cambio de uso del suelo y la integración total del trámite. Señalando que esta situación no es aplicable en el presente estudio, pero que si se realizara en su momento al solicitar la autorización en materia forestal.</p>
<p>Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:</p> <p>I...</p> <p>....</p> <p>XV...</p>	
<p>Artículo 142. La Secretaría, con la participación de la Comisión, propondrá a las dependencias competentes de la Administración Pública Federal en la regulación y control de los sectores a que se refiere el artículo 100 de la Ley, mecanismos que tendrán por objeto coordinar a las autoridades,</p>	<p>Este articulo hace referencia al proceso de coordinación que debe existir entre la Secretaría y la Comisión, lo anterior no es competencia directa del promovente o del proyecto, pero si puede verse afectado o beneficiado por esta coordinación que exista.</p>

Artículo	Vinculación y compatibilidad.
<p>en sus respectivos ámbitos de competencia, a través de planes, directrices, órganos, instancias o procedimientos que promuevan la simplificación, mejora y no duplicidad en la emisión de regulaciones, trámites y servicios y que faciliten a los interesados el cumplimiento de sus obligaciones y el ejercicio de sus derechos.</p>	
<p>Artículo 143. La Secretaría o, en su caso la ASEA, sin perjuicio de lo previsto en el artículo 140, segundo párrafo, resolverá las solicitudes de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, conforme al procedimiento siguiente:</p> <p>I...</p> <p>...</p> <p>V...</p>	<p>Este artículo hace alusión al procedimiento propio de la evaluación del ETJ, por lo cual, se espera que los plazos señalados en este artículo sean los adecuados para que la secretaria resuelva de la mejor manera el trámite del ETJ que se ingrese en su momento.</p>
<p>Artículo 144. La Secretaría o la ASEA determinarán el monto económico de Compensación ambiental correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 152 de este Reglamento y notificará al solicitante para que realice el Depósito respectivo ante el Fondo, en un plazo que no exceda de treinta días hábiles siguientes a que surta efectos dicha notificación.</p>	<p>Como parte del proceso y en caso de cumplir con los requerimientos técnicos del proyecto, la Secretaría emitirá el oficio para el proceder con el pago de compensación forestal, cumpliendo en los términos y plazos que determine la autoridad.</p>

Artículo	Vinculación y compatibilidad.
<p>Una vez que el solicitante haya comprobado que realizó el Depósito a que se refiere el párrafo anterior, mediante copia simple de la ficha de depósito o del comprobante de transferencia electrónica, la Secretaría o la ASEA, expedirán la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, esta se entenderá concedida.</p> <p>La solicitud de autorización será negada en caso de que el interesado no acredite ante la Secretaría o la ASEA haber realizado el Depósito en los términos previstos en el presente artículo.</p>	

III.5 Regiones Prioritarias de Conservación.

III.5.1. Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA) Istmo de Tehuantepec-Mar muerto.

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

Finalmente Contiene un directorio con los especialistas que participaron en el llenado de las fichas correspondientes. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área

El presente proyecto se ubica en el AICA denominada Istmo de Tehuantepec-Mar muerto y en la cual recaen las siguientes categorías;

Categoría A1: Sitio con especies de aves [amenazadas](#).

Categoría A2: Sitio con especies de aves [endémicas](#) - EBAs (Endemic Bird Areas)-

Categoría A3: Sitios con aves características de [biomas](#).

Categoría A4: Sitios que contienen poblaciones de aves congregatorias (colonias de anidación, especies que se congregan en época de invernada, concentraciones de [aves migratorias](#) mientras están de paso)

Sin embargo, se hace la precisión que el proyecto se ubica en una zona donde ya se han suscitado impactos antropogénicos, por lo cual, no existe ninguna influencia directa de afectación del proyecto hacia el grupo de aves, ya que las aves existentes se encuentran adaptadas en su totalidad a la presencia de actividades antropogénicas, asimismo, el proyecto se efectuará de manera subterránea, minimizando la afectación de este grupo de fauna. Concluyendo que el proyecto es compatible con esta AICA, debido a que no atenta de manera directa con las aves.

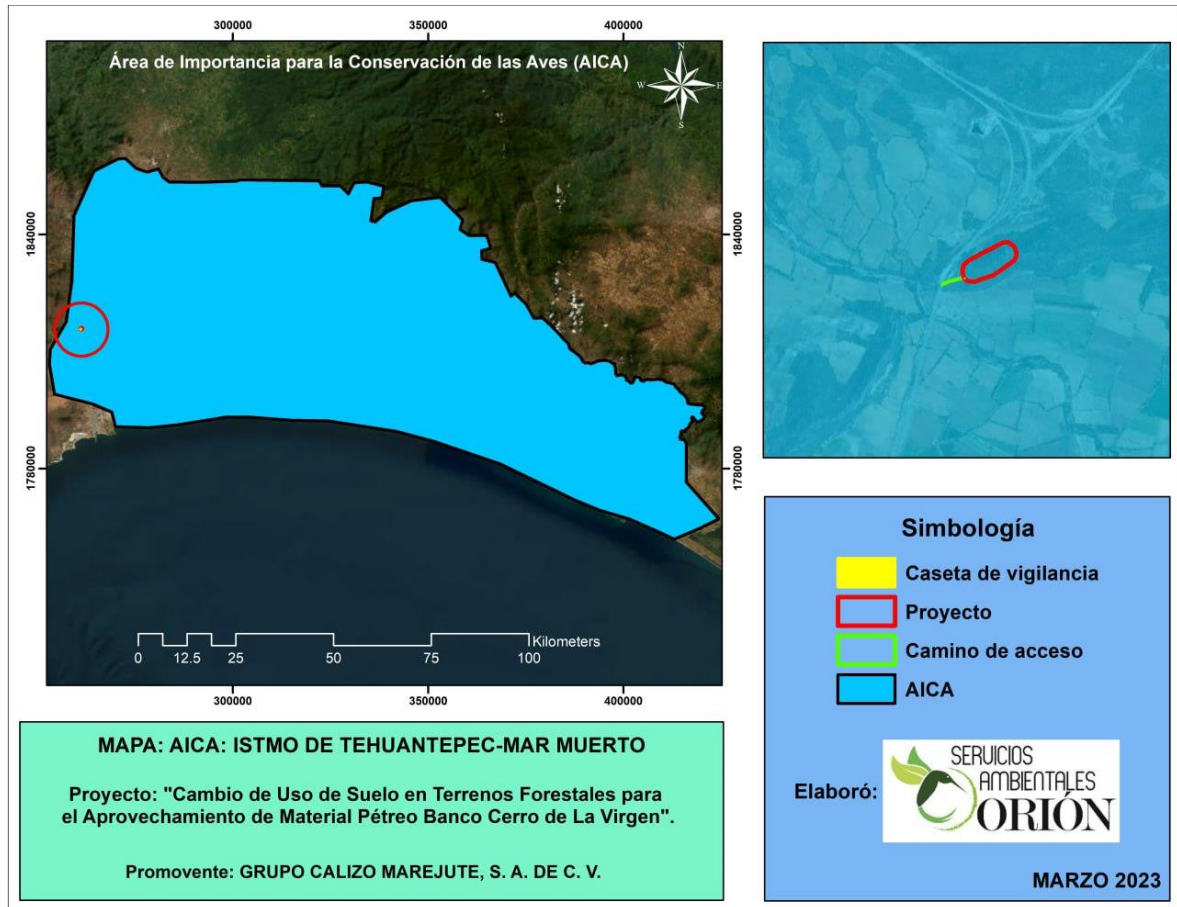


Figura III.6 Ubicación del proyecto en relación del AICA denominada Istmo de Tehuantepec-Mar muerto.

III.5.2 Otras Regiones Prioritarias de Conservación

De igual manera, se señala que el proyecto no recae dentro de ninguna Región hidrológica prioritaria, región terrestre prioritaria, región marina prioritaria, área natural protegida de competencia federal o estatal, lo cual se corrobora en la siguiente carta temática.

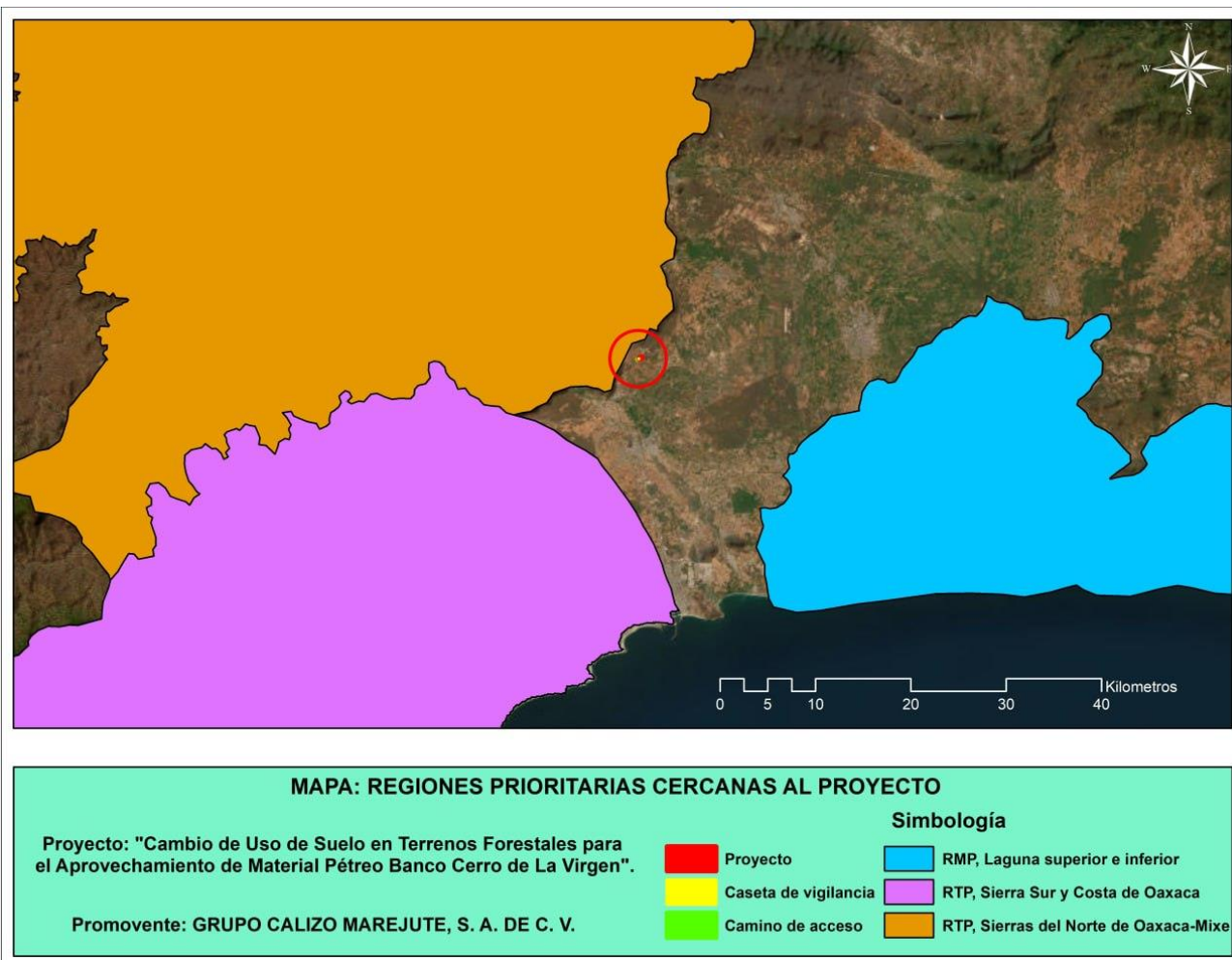


Figura III.7 Ubicación del proyecto en relación a regiones terrestres prioritarias, regiones marinas prioritarias, regiones hidrológicas prioritarias y áreas naturales protegidas.

III.6 Normas Oficiales Mexicanas

Norma Oficial Mexicana	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas	El sitio del proyecto se encuentra desprovisto de servicio de drenaje, por lo cual se plantea la instalación de baños portátiles (esto por la movilidad de áreas de trabajo) que solvante las necesidades de los trabajadores, comprometiéndose el promoviente a

Norma Oficial Mexicana	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
residuales en aguas y bienes nacionales	que esta contratación se haga con una empresa autorizada y de manera periódica se realice su limpieza.
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	De acuerdo a lo identificado durante la visita de campo se señala que dentro del sitio existe una especie de flora que guarda un estatus de "Amenazada" según la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual corresponde a <i>Guaiaacum coulteri</i> , especie para la cual se propone realizar sus reubicaciones correspondientes. En cuanto a la fauna no se detectó ninguna especie que presente algún estatus dentro de esta norma, aunque se manifiesta que el promovente se compromete a la implementación de diversas medidas que ayuden a la protección de las especies, independientemente si se encuentran o no dentro de esta NOM, así, como dar cumplimiento a las que señale la autoridad competente.
Norma Oficial Mexicana 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.	Esta norma se aplicará en los vehículos que se requiera durante la ejecución de las actividades de cambio de uso del suelo, invitando a los operadores que sus vehículos, maquinaria y equipo se encuentren en óptimas condiciones mecánicas, con la finalidad de generar por encima de lo permitido ruido y contaminación a la atmosfera.
Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, que	

Norma Oficial Mexicana	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Será de observancia la presente NOM ya que, si bien no se generarán residuos como aceites o grasas, por las propias actividades del proyecto, puede llegar a suscitarse que en algún momento alguna maquinaria, vehículo o equipo sufra algún desperfecto y se generen este tipo de residuos, para lo cual se plantea tener un contenedor especial para el resguardo de dichos residuos en caso de que se generen.
Norma Ambiental Estatal NAE-IEEO-001/2004 "Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a bancos de materiales pétreos en el estado de Oaxaca, así, como sus parámetros de diseño, explotación y medidas de regeneración ambiental.	Se señala que esta Norma no se trata de una NOM, sin embargo, toda vez que el proyecto pretende la extracción de material pétreo se estará tomando en cuenta esta NAE para su cumplimiento.

IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.

IV.1 Delimitación del sistema ambiental

Establecer un sistema ambiental consiste en delimitar el área que resultará influenciada por el desarrollo del proyecto, para ello es necesario considerar la naturaleza del proyecto, las actividades que lo conforman y el alcance que estas tendrán, de igual forma se consideran las características bióticas y abióticas que se desarrollan en el área donde se pretende establecer el proyecto, a partir de estos criterios se forma el sistema ambiental del proyecto.

Para la delimitación del SA del proyecto se consideró lo siguiente: en la parte Noroeste se determinó el límite a partir de la carretera federal 185D, esto por tratarse de una vialidad que representa una barrera lineal que dificultan la conectividad de la vegetación y fauna (López-Montero, et al., 2013).

Por su parte para el límite norte, sur, este y oeste se consideraron corrientes de agua de tipo intermitente que representa un corredor biológico. Un corredor biológico es un espacio geográfico delimitado que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitats naturales o modificados y asegura el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, 2002), específicamente las corrientes de agua de una cuenca son un corredor con una doble función: la función de conducción que facilita el desplazamiento de elementos en su interior, así como la función de filtro, pues supone una barrera absoluta para determinadas especies y parcial o inexistente para otras (Vila et al., 2006), es decir, condicionan las características que se presentan en el sitio. Resultando la delimitación del SA de la siguiente manera:

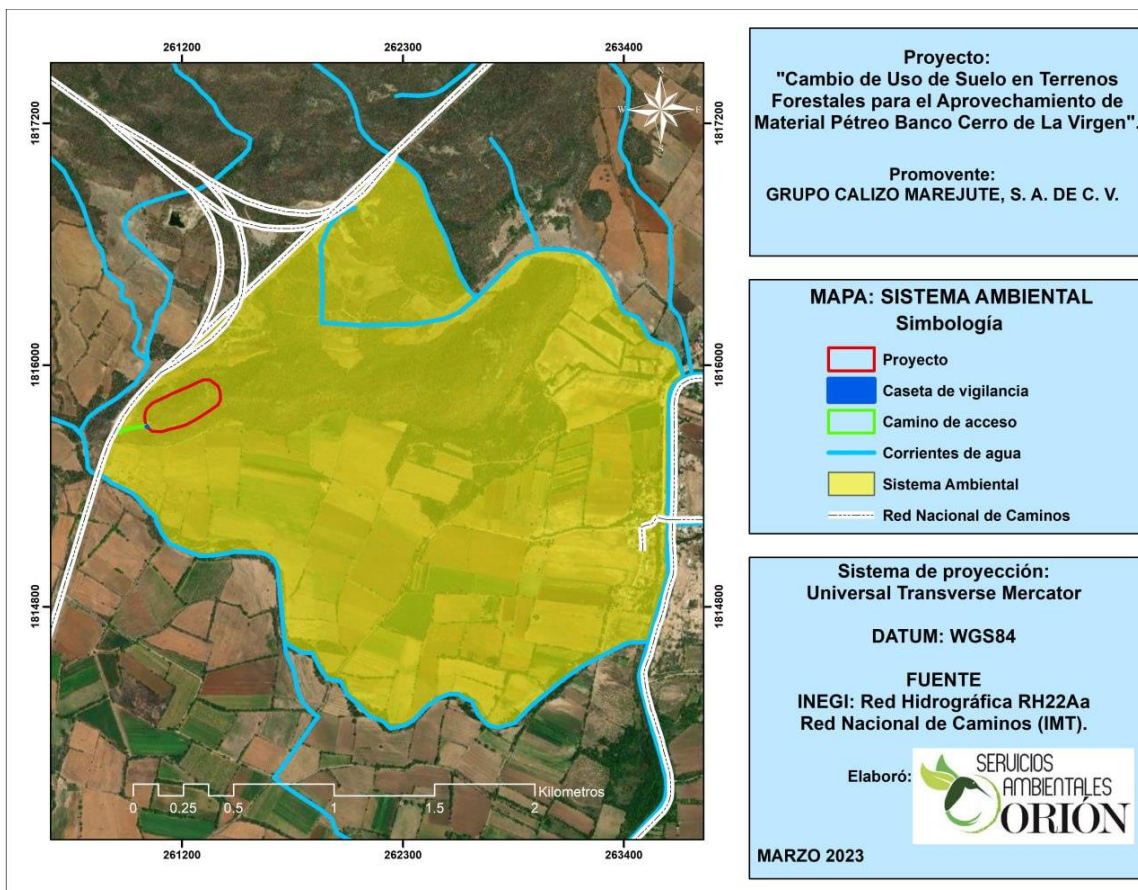


Figura IV.1 Sistema Ambiental del proyecto

IV.2.1 Caracterización del sistema ambiental

Aspectos abióticos

a) Clima

El tipo de clima presente en el sistema ambiental se determinó a partir de la cartografía digital del INEGI, de acuerdo con la clasificación de Köppen, en el sistema ambiental se presenta el clima cálido subhúmedo, con la fórmula climática Awo(w), se caracteriza por presentar una temperatura media anual mayor de 22°C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18°C. La precipitación del mes más seco se presenta entre 0 y 60 mm; se presentan lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

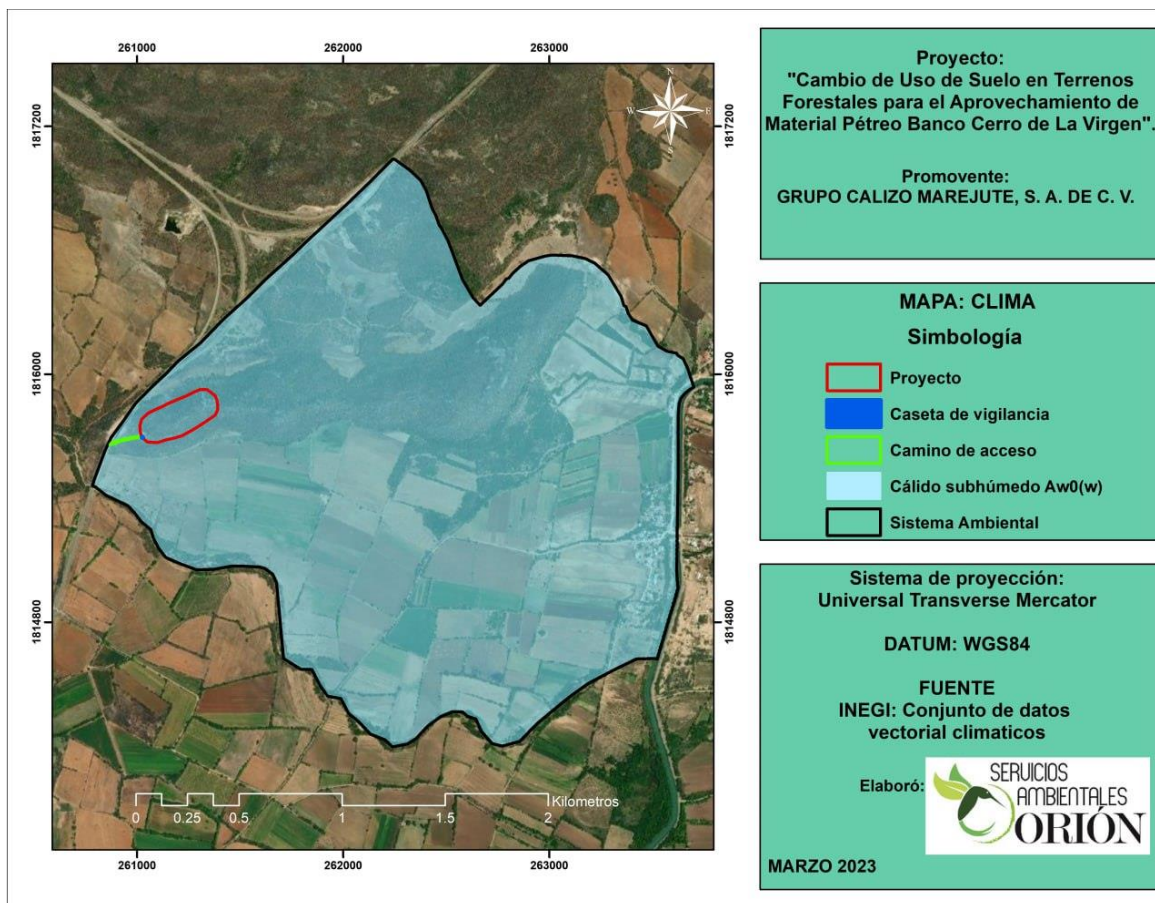
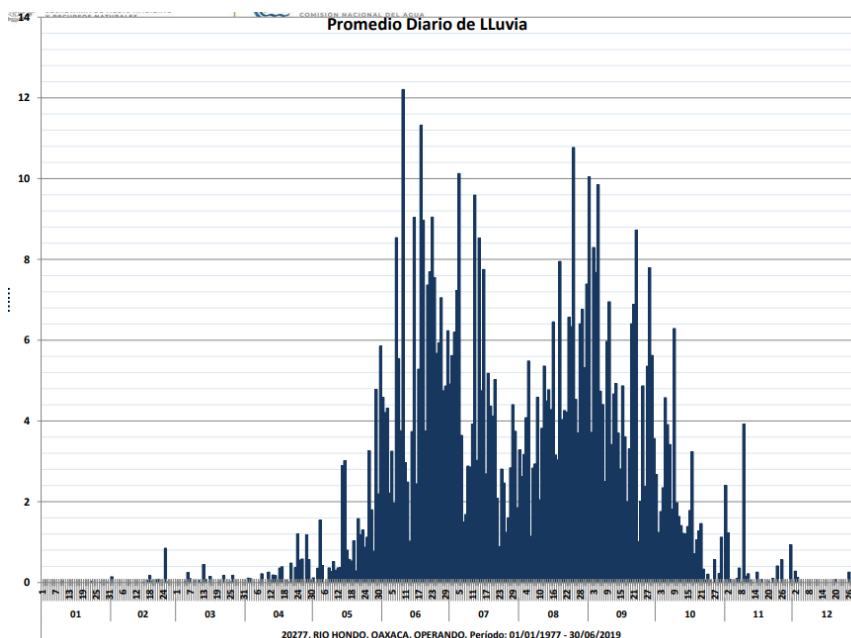


Figura IV.2 Tipo de clima en el sistema ambiental

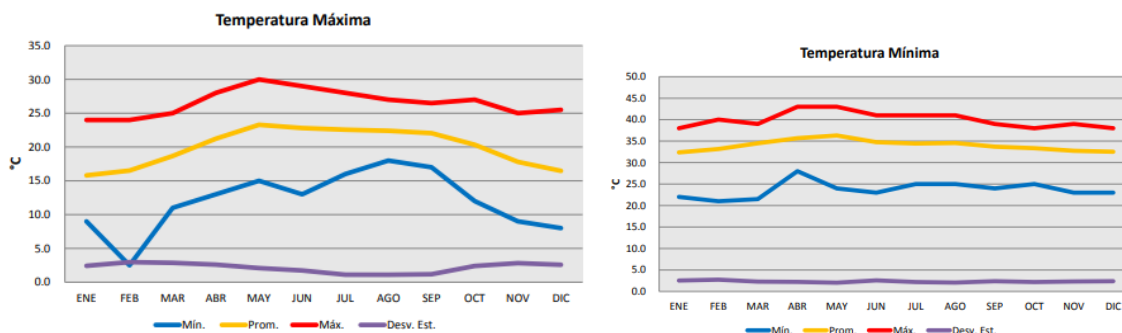
Para la caracterización del clima en el sistema ambiental, se cuenta con los datos de la estación 20277 de nombre "Río Hondo" la cual se ubica en el municipio de Santa María Mixtequilla 20277, manifestando que esta es la única estación que se encuentra en operación; se localiza en las coordenadas latitud 16.4753° y longitud -95.2814°, a una altura de 477 metros sobre el nivel del mar, y cuenta con los siguientes datos:

a) Precipitación:



4

Temperatura:



b) Geología y geomorfología

La superficie del país presenta una gran variedad de formas del relieve que integran conjuntos o unidades de paisaje de diversos tipos. Con base a información topográfica, geológica y climatológica, para la representación de las diferentes unidades de paisaje se establecen las clasificaciones de:

- i) Provincia fisiográfica: Conjunto estructural de origen geológico unitario, con morfología propia y distintiva.
- ii) Subprovincia/ discontinuidad fisiográfica: Subregiones de una provincia fisiográfica con características distintivas y,
- iii) Sistemas de topoformas: Se denomina así al conjunto de formas del terreno asociadas según algún patrón o patrones estructurales y/o degradativos.

El sistema Ambiental del proyecto se ubica en la provincia fisiográfica Cordillera Centroamericana. La provincia Cordillera Centroamericana inicia en el Istmo de Tehuantepec y se extiende en dirección sureste hasta la República de Nicaragua, atravesando los territorios de Guatemala, Honduras y El Salvador, es otro gran batolito ígneo emergido sobre el sitio de subducción de la placa de Cocos. En casi todo Chiapas, el cuerpo intrusivo ígneo está plenamente expuesto, pero a partir del Tacaná, volcán compartido entre México y Guatemala, queda casi todo sepultado por los productos de los numerosos volcanes juveniles de los países centroamericanos. Dentro de territorio mexicano limita al norte con las provincias Llanura Costera del Golfo Sur (a la altura del Istmo) y Sierras de Chiapas y Guatemala, al oeste con la Sierra Madre del Sur y al sur con el Océano Pacífico. Abarca parte de los estados de Chiapas y Oaxaca, así como una pequeña fracción de Veracruz-Llave. El clima dominante es cálido húmedo tornándose semicálido hacia el sureste y templado subhúmedo hacia el noroeste. Hay bosque de pino-encino en los terrenos altos y selva alta perennifolia hacia el Pacífico y en las costas, excepto las del noroeste, donde se tiene selva baja caducifolia y sabanas. La provincia abarca en Oaxaca 12.00% de la superficie estatal, a través de partes de la subprovincia Sierras del Sur de Chiapas y de la discontinuidad Llanura del Istmo

El sistema ambiental y el polígono del proyecto se sitúan en su totalidad en la subprovincia fisiográfica discontinuidad Llanura del Istmo, La discontinuidad inicia unos cuantos kilómetros al oeste de Santo Domingo Tehuantepec en Oaxaca y se extiende con rumbo sursureste hasta Tonalá, Chiapas; tiene una longitud y un ancho máximo aproximados de 185 y 50 km, respectivamente. El origen de esta llanura costera con línea de costa cóncava hacia el Océano Pacífico, que encierra a las lagunas Superior, Inferior y del Mar Muerto por medio de barras anchas de bocas estrechas, se relaciona tanto con el

depósito de materiales del Pleistoceno al Reciente, provenientes de la sierras cercanas, como con procesos de emersión de la zona. Tiene la particularidad de presentar al norte del Mar Muerto, afloramientos pequeños de rocas ígneas intrusivas, extrusivas y metamórficas. Abarca 4.92% de la superficie estatal de Oaxaca, en terrenos pertenecientes a parte de los distritos de Juchitán y Tehuantepec; limita al oeste con las subprovincias Costas del Sur y Sierras Orientales, al norte y noreste con la de Sierras del Sur de Chiapas y al sur con el Océano Pacífico.

6

Sistema de topoformas: La llanura costera sin fase limitante es el sistema que comprende mayor extensión en esta zona, va de las cercanías de Salina Cruz a Juchitán de Zaragoza, Santo Domingo Ingenio y San Dionisio del Mar, así como del noroeste de Reforma de Pineda al sur de San Francisco del Mar, Chahuities y Santo Domingo Zanatepec; la llanura costera de piso rocoso o cementado comprende tres unidades, una en los alrededores de Ciudad Ixtepec, otra al norte y oeste de Santo Domingo Zanatepec y la última, al este de San Francisco Ixhuatán; las llanuras costeras salinas se localizan al este de Salina Cruz y al sur de Juchitán de Zaragoza; la llanura costera inundable y salina está ubicada al sur de San Francisco del Mar; las barras son inundables y salinas. Hay también una sierra baja escarpada al este de Reforma de Pineda y dos lomeríos, uno al oeste de Chahuities y otro al sureste de Unión Hidalgo.

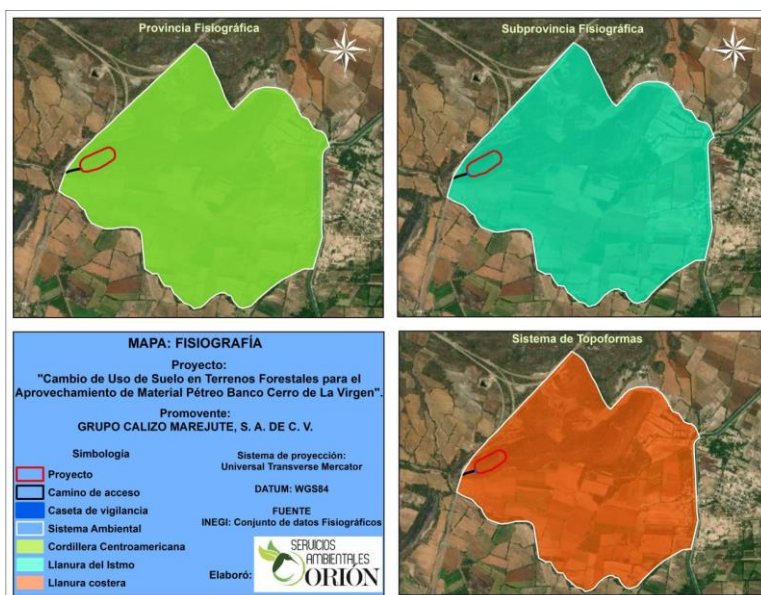


Figura IV.3 Fisiografía del proyecto

En cuanto a la geología del sistema ambiental, de acuerdo con la cartografía digital del INEGI, en esta superficie se presenta dos tipos, las cuales son las siguientes:

Caliza sedimentaria: En este tipo de roca se localiza tanto en el SA como en las áreas de interés del presente proyecto en evaluación, corroborando con ello el interés del presente proyecto que tiene como finalidad la extracción de material pétreo tipo caliza. La caliza es una roca sedimentaria porosa formada por carbonatos, principalmente carbonato de calcio. Cuando tiene alta proporción de carbonatos de magnesio se le conoce como dolomita. La roca caliza tiene una gran resistencia a la meteorización, eso ha permitido que muchas esculturas y edificios de la antigüedad tallados en dichas rocas hayan llegado hasta nosotros. Sin embargo, la acción del agua de lluvia y ríos provoca la disolución de la caliza, creando un tipo de erosión característica denominada kárstica. La roca caliza es un componente importante del cemento usado en las construcciones modernas. Orgánico, de Briozoos, fango calizo caracterizado por las estructuras en red de briozoos fosilizados. La matriz de un grano fino y textura regular. La caliza es una roca sedimentaria que permite el paso del agua, es decir, es una roca permeable. Cuando el agua penetra en la caliza se lleva a cabo el proceso de disolución, mediante el cual se disuelve el carbonato de calcio. El uso de las rocas calizas es muy extenso, su mayor utilización es en la construcción.

Aluvial sedimentaria: Son suelos de materiales transportados o depositados en las planicies costeras y valles interiores. Son aluviones estratificados de textura variable. Son suelos recientes o de reciente deposición y carecen de modificaciones de los agentes externos (agua, clima, etc.). Se ubican en áreas ligeramente inclinadas o casi a nivel en las planicies costeras y valles interiores en donde el manto freático está cerca de la superficie y el drenaje por lo general es pobre. Son suelos de alta productividad permitiendo agricultura intensiva y mecanizada, aptos para toda clase de cultivos. Es factible el uso de riego.

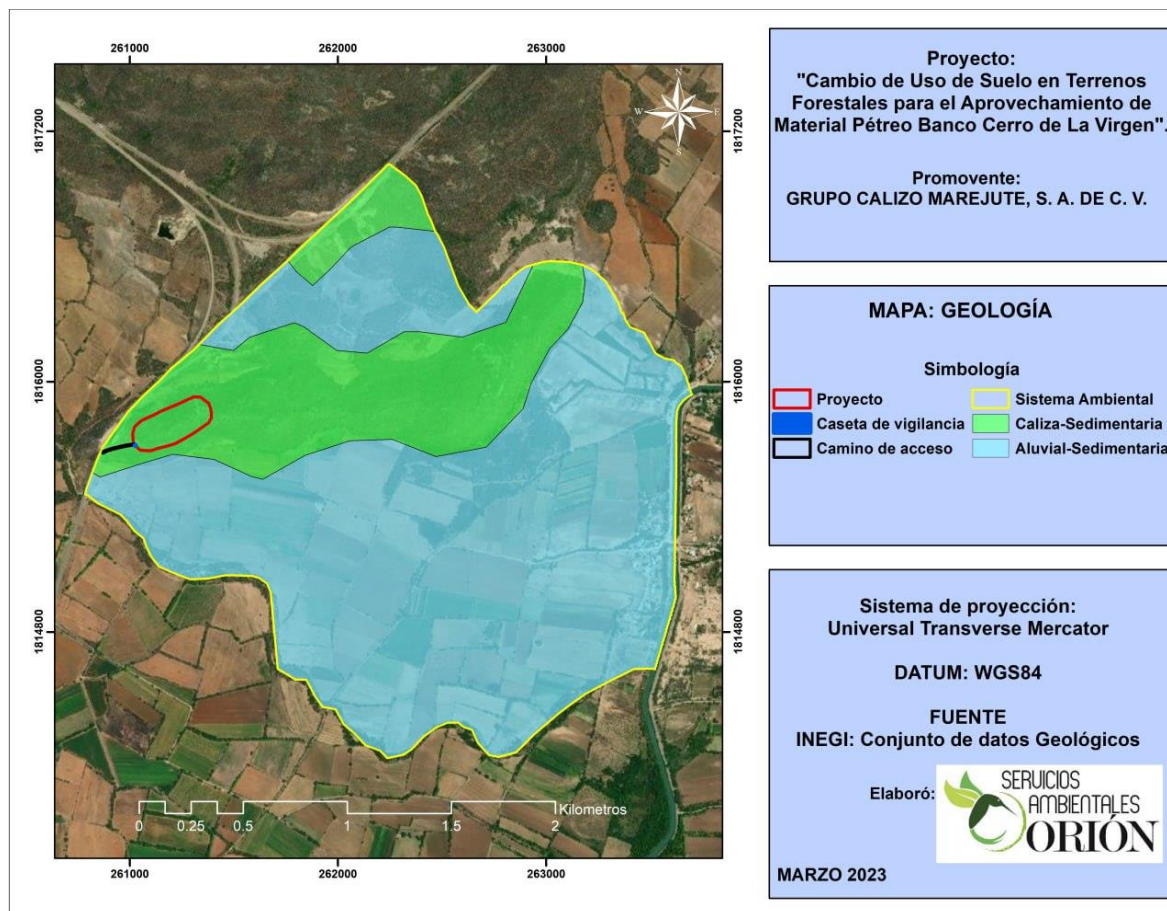


Figura IV.4 Geología del sistema ambiental

c) Suelos

El suelo está compuesto por minerales, materia orgánica, diminutos organismos vegetales y animales, aire y agua. Es una capa delgada que se ha formado muy lentamente, a través de los siglos, con la desintegración de las rocas superficiales por la acción del agua, los cambios de temperatura y el viento; las plantas y animales que crecen y mueren dentro y sobre el suelo son descompuestos por los microorganismos, transformados en materia orgánica y mezclados con el suelo. La clasificación de suelos se refiere a la agrupación con un rango de propiedades similares (químicas, físicas y biológicas) a unidades que puedan ser geo-referenciadas y mapeadas. En el sistema ambiental se presentan 4 tipos de suelo.

Phaeozem (PH): Este tipo de suelo se ubica dentro de los polígonos del proyecto en evaluación. Del griego phaios, oscuro y del ruso zemlja, tierra; son suelos porosos, oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que se utilizan intensivamente en la agricultura; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos. Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. A nivel mundial ocupan alrededor de 190 millones de hectáreas. En México, cubren aproximadamente 22.5 millones de hectáreas que se distribuyen, entre otras regiones, en porciones de la Faja Volcánica Transmexicana, la Sierra Madre Occidental, la península de Yucatán, Guanajuato y Querétaro, principalmente.

Vertisol (VR): (del latín vertere, dar vuelta) son suelos muy comunes de climas semiáridos a subhúmedos y de tipo mediterráneo. La vegetación natural que se desarrolla en ellos incluye sabanas, pastizales y matorrales. Se pueden encontrar en los lechos lacustres, en las riberas de los ríos o en sitios con inundaciones periódicas. Se caracterizan por su alto contenido de arcillas que se expanden con la humedad y se contraen con la sequía, lo que puede ocasionar grietas en esta última temporada. Esta propiedad hace que, aunque son muy fértiles, también sean difíciles de trabajar debido a su dureza durante el estiaje y a que son muy pegajosos en las lluvias y con alto riesgo de salinización (IUSS, 2016). Su uso agrícola, particularmente de riego, es muy extenso, variado y productivo. A nivel mundial ocupan alrededor de 335 millones de hectáreas, de las cuales cerca de la mitad se destinan al cultivo de maíz. En México cubren 16.5 millones de hectáreas y ocupan gran parte de los principales distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz.

Kastañozem (KS): El término Kastanozem deriva del vocablo latino "castanea" que significa castaño y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color pardo oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; muchos de ellos se desarrollan sobre loess. Se asocian a regiones con un clima seco y cálido. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación herbácea de poco porte y anuales. El

perfil es de tipo AhBC con un horizonte superficial pardo. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico de color pardo a canela; los carbonatos o el yeso presentes se redistribuyen formando acumulaciones en el horizonte C.

Se utilizan preferentemente para cereales de invierno, más cuando se riegan pueden soportar cualquier cultivo. Muchos Kastanozem se utilizan para pastos extensivos. Las inundaciones y la erosión eólica o hídrica son sus principales limitaciones.

Cambisol (CM): Los Cambisoles son de color intenso por la acumulación de arcillas y óxidos de hierro, en condiciones favorables de humedad y de aportes de materia orgánica, pueden alcanzar un espesor considerable y resultar muy fértiles.

10

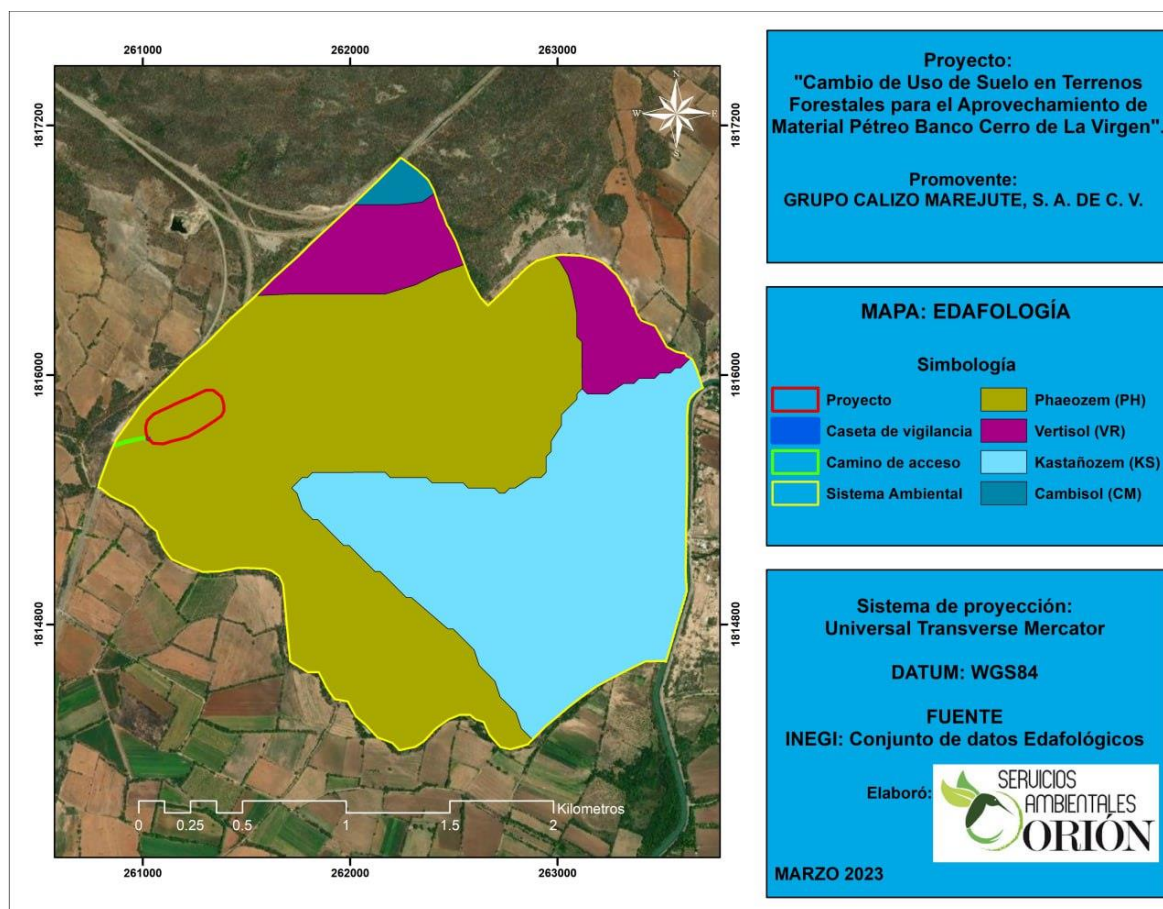


Figura IV.5 Tipo de suelo en el sistema ambiental.

d) Hidrología superficial

El sistema ambiental se encuentra inmerso en su totalidad en la Región Hidrológica 22 (RH22 Tehuantepec), en la cuenca Laguna Superior e Inferior y en la subcuenca Tequila.

La Región Hidrológica 22, Tehuantepec (RH-22) está incluida totalmente dentro del estado, drena un área que representa 19.23% de territorio estatal, incluye gran parte de la región del Istmo de Tehuantepec y corresponde a la vertiente del Océano Pacífico; colinda al norte con las regiones hidrológicas Papaloapan (RH-28) y Coatzacoalcos (RH-29); al sur con la RH-21 Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) y con el Golfo de Tehuantepec; al oeste con la RH-20 Costa Chica-Rio Verde; mientras que al este con la Región Hidrológica Costa de Chiapas (RH-23), además de internarse al estado de Chiapas. Se encuentra dividida en dos cuencas: Lagunas Superior e Inferior (A) y Río Tehuantepec (B).

Cuenca Lagunas Superior e Inferior. Comprende parte de los extremos sureste y sur de las sierras Juárez y Atravesada, respectivamente, se extiende a lo largo de la planicie costera del Golfo de Tehuantepec hasta la línea de costa; ocupa un área equivalente al 8.51% de territorio oaxaqueño; colinda al norte con la cuenca Río Coatzacoalcos (B) de la RH-29, al sur con el Golfo de Tehuantepec, al oeste con la cuenca Río Tehuantepec (B) de esta misma RH-22, mientras que al este con la cuenca Mar Muerto (D) de la RH-23, además de penetrar a Chiapas. En promedio la cuenca recibe precipitación del orden de 1 500 mm que equivalen a un volumen de 8 588.95 Mm³, de esta agua 18.25% escurre, es decir 1 567.48 Mm³ (INEGI, 2004).

En el polígono del proyecto no se presentan cuerpos ni corrientes de agua.

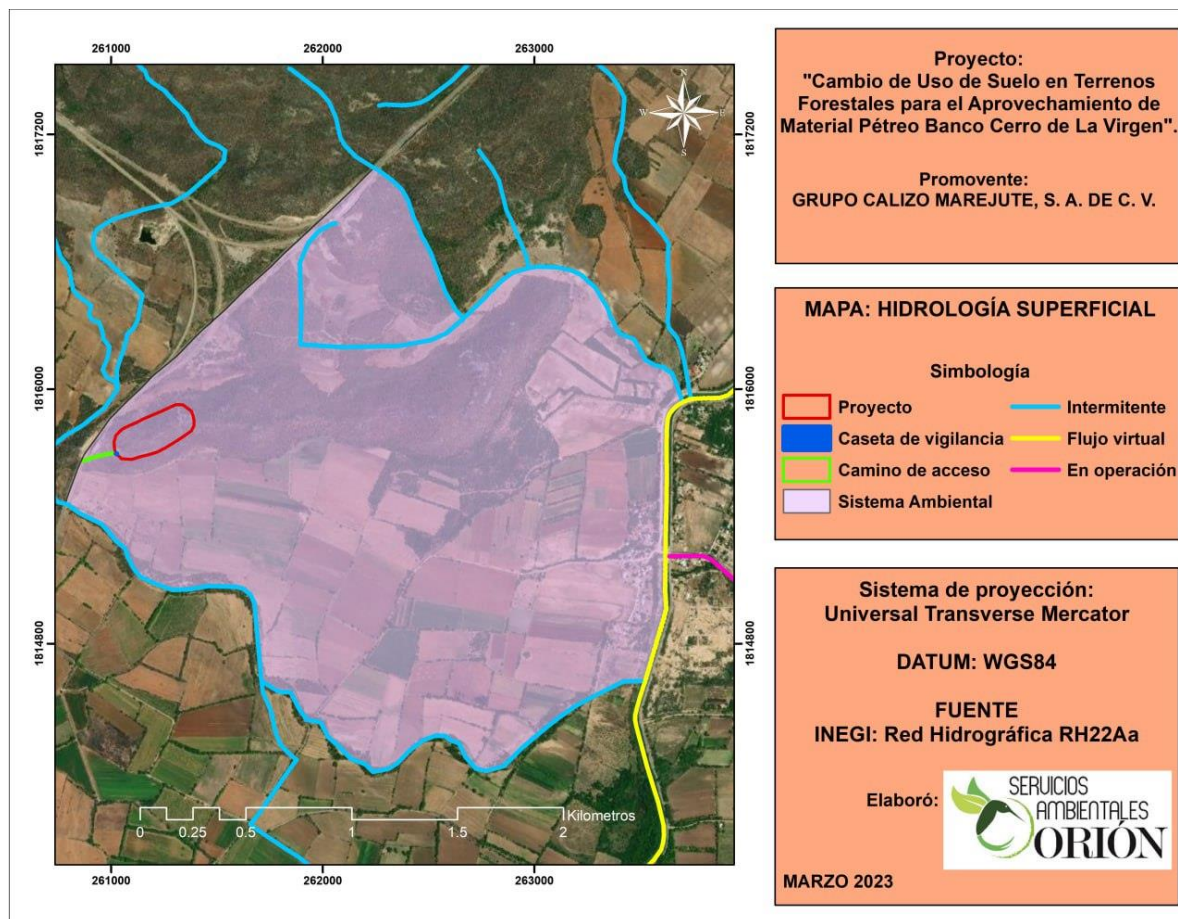


Figura IV. 6. Hidrología del sistema ambiental

e) Hidrología subterránea

Tanto el SA como el proyecto se ubican dentro del acuífero con clave 2007 y con nombre "Tehuantepec". De acuerdo con la Actualización de la Disponibilidad de agua en el acuífero Tehuantepec (CONAGUA, 2020), este acuífero se localiza al sureste del estado de Oaxaca, tiene un área aproximada de 14,000 km², limita al norte con los acuíferos de Coatzacoalcos y Tuxtepec, al oriente con Ostuta, al poniente con los acuíferos Valles Centrales, Río Verde-Ejutla y Miahuatlán y al sur con los acuíferos Huatulco, Santiago Astata y Morro Mazatán.

Los principales poblados dentro del acuífero son: Santo Domingo Tehuantepec, Salinas Cruz, Juchitán de Zaragoza, El Espinal, Unión Hidalgo,

Santa María del Mar, Asunción Ixtaltepec, Ciudad Ixtotec, Santa María Jalapa del Marqués y Santa María Mixtequilla.

Tipo de acuífero: El acuífero está constituido por materiales aluviales de acarreo, como son arenas, limos y gravas, que rellenan la parte central del valle, por lo que se considera de tipo libre, los espesores pueden oscilar entre los 15 y 60 m. Este acuífero está limitado por rocas ígneas y metamórficas, siendo éstas las fronteras que funcionan como barreras laterales al flujo del agua subterránea. La concentración de sólidos totales disueltos varía de 300 ppm en las estribaciones de la sierra, hasta 4,000 ppm en la porción sur de la margen derecha del Río Tehuantepec.

Parámetros hidráulicos: En el estudio realizado por la compañía ROASA, en 1979; se menciona que, para conocer las características hidráulicas de los acuíferos representados por su transmisividad y coeficiente de almacenamiento, se realizaron pruebas de bombeo de corta duración en los aprovechamientos equipados y cuyos propietarios presentaron colaboración para llevarlas a cabo. La mayoría de las pruebas se realizaron en norias y su interpretación se efectuó mediante el método propuesto por I. S. Papadopolus que consideran el almacenamiento en el pozo; sin embargo, no presenta los resultados. Para fines del cálculo de entradas y salidas subterráneas del acuífero, se consideró una conductividad hidráulica de 0.0005 m³ /s, que es el valor representativo para el tipo de material que conforma al acuífero y de la profundidad del espesor saturado.

Profundidad al nivel estático: Para octubre del 2002, fecha de medición de los aprovechamientos con los que se conformó la red definitiva en Tehuantepec, se observa que a lo largo de la costa en lo que es la Laguna Superior, se presentan los valores más bajos de 1 a 2 metros, incrementándose hasta los 10 metros en las estribaciones de las sierras que lo circundan de igual manera que para noviembre del 2000; una zona de comportamiento particular es la correspondiente a la planicie que se encuentra entre los ríos Tehuantepec y Los Perros, en donde las curvas de nuevo muestran una fuerte distorsión, conformando una especie de lengüeta marcada por la curva de valor de 1 metro que se introduce empujando al resto de las curvas de mayor valor hacia lo que es la población de Asunción Ixtaltepec, prevaleciendo en todo el valle la influencia de las corrientes superficiales.

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

14

$$DMA = R - DNC - VEAS$$

$$DMA = 103.3 - 43.0 - 59.997853$$

$$DMA = 0.302147 \text{ hm}^3/\text{año}.$$

La cifra indica que existe un volumen disponible de 302,147 m³ anuales para nuevas concesiones, en el acuífero denominado Tehuantepec, estado de Oaxaca

Conclusiones: Como puede denotarse, el SA se ubica en una zona donde el acuífero no se encuentra sobreexplotado y cuenta con disponibilidad, sin embargo, el presente proyecto no hará uso de la extracción de agua del subsuelo, esto por la naturaleza propia del proyecto.

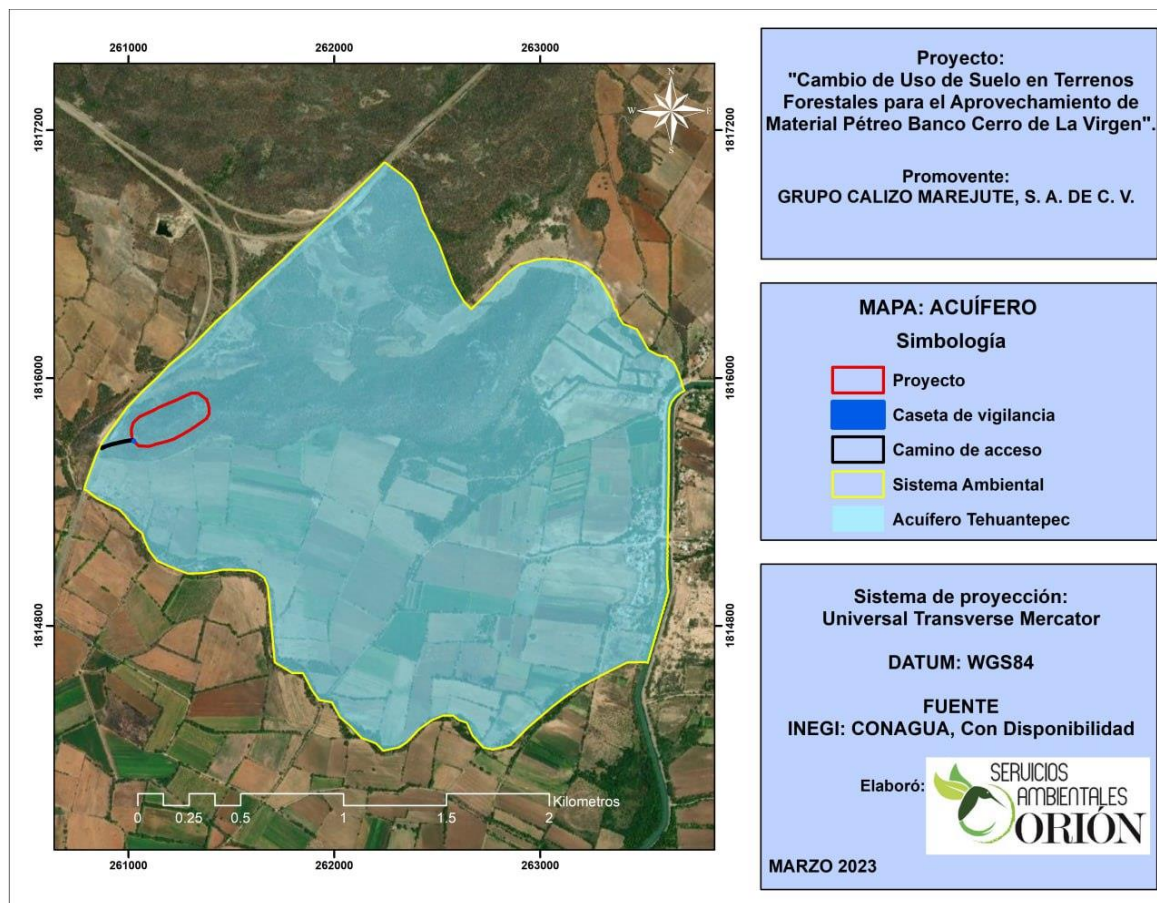


Figura IV.7 Acuífero del sistema ambiental.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

El proyecto se encuentra inmerso en una zona con una alta presencia de actividades antrópicas (terrenos de cultivo, la carretera federal y el tránsito vehicular), por lo que se presenta en un ecosistema cuyas condiciones originales han sido modificadas, debido a ello, para el análisis de la vegetación que se presenta en el polígono del proyecto y en el sistema ambiental se empleó la información generada por el INEGI (2017).

En el sistema ambiental se presentan cinco usos de suelo y vegetación, los cuales son los siguientes:

Agricultura de riego (AR): Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural. Ejemplos de estos tipos de agrosistemas se presentan en buena parte del territorio nacional, principalmente en algunas áreas de la planicie costera del estado de Sinaloa y en la región del Bajío

Asentamientos humanos (AH): este término refiere a un conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Pastizal inducida (PI) : Se considera en esta agrupación las comunidades vegetales que son favorecidas al interrumpirse el proceso natural de sucesión vegetal debido principalmente a las actividades humanas o bien a circunstancias especiales que favorecen su aparición. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal

Agricultura de temporal (TA): Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo

que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia. En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio de sensores remotos de baja resolución por lo que su caracterización se realiza con el apoyo de la observación de campo.

Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSa/SBC): La vegetación primaria es aquella en la que la vegetación no presenta alteración, por su parte la vegetación secundaria es cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales y surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea con base en las formas de vida presentes y su altura. Ahora bien, la selva baja caducifolia se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta en BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500 mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900 m, rara vez hasta 2 000 m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800 m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacífico. Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros Agave, Opuntia, Stenocereus y Cephalocereus. En este tipo de selva son

comunes: *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato); *Bursera* sp. (cuajote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma* sp. (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba* sp. (yaaxche, pochote); *Bromelia pinguin* (chom); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea* sp. (cazahuate); *Pseudobombax* sp. En el istmo de Tehuantepec la selva traspasa el parteaguas y ocupa una gran parte de la depresión central de Chiapas. La península de Baja California en su parte sur presenta un área aislada que se localiza en las partes inferiores y medias de las sierras de La Laguna

18

En este punto, se hace la precisión que los polígonos del proyecto se ubican en un uso de suelo correspondiente a Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSa/SBC)

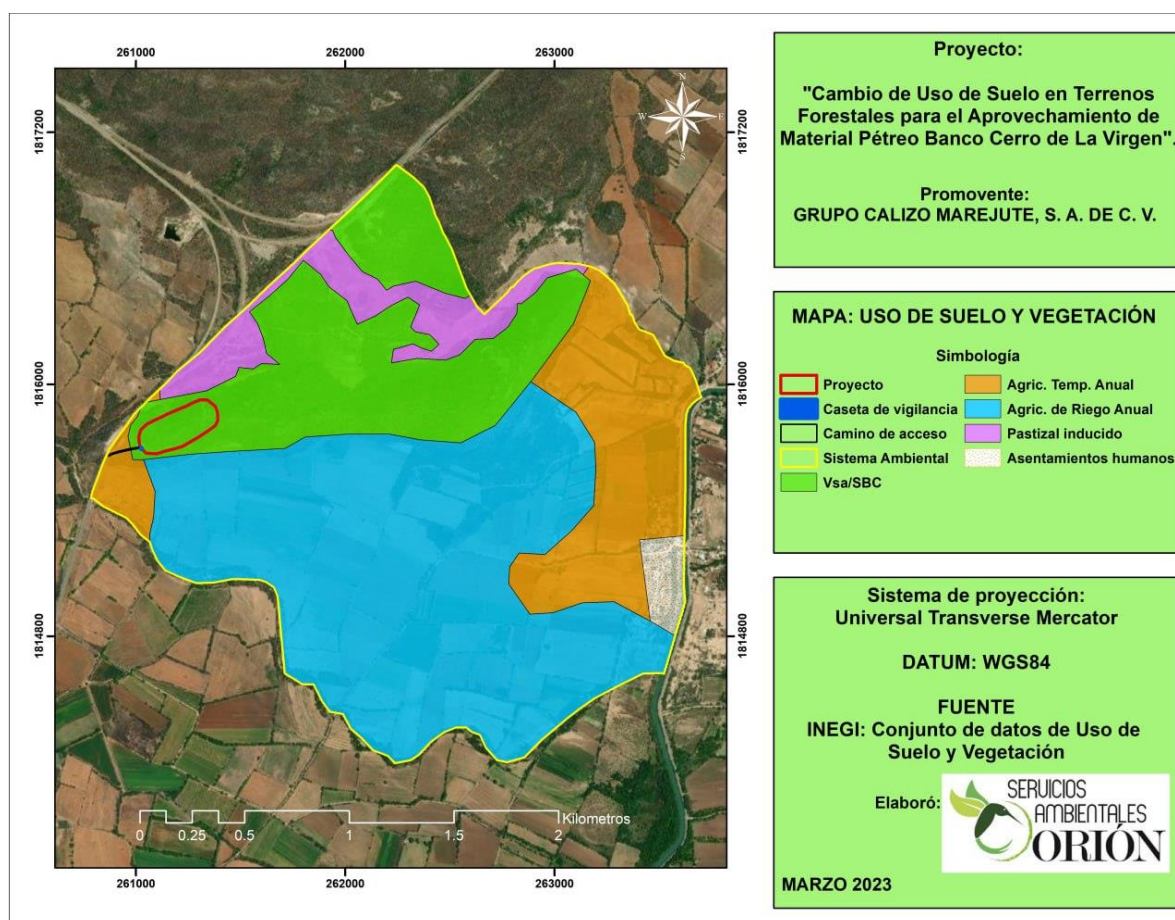


Figura IV.8 Usos de suelo y vegetación del sistema ambiental.

A continuación, se presenta un listado de la flora presente en las áreas del proyecto, misma que corresponde a las tablas presentadas en el capítulo 2,

donde si se hace la precisión que una especie de flora que encuentra en el estatus de Amenazada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre común	Nombre científico	Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
Sonaja	<i>Exostema caribaeum</i>	SE
Mata perro	<i>Fouquieria formosa</i>	SE
Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	SE
Chaperno	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	SE
Ebano café	<i>Guettarda macrosperma</i>	SE
Mala mujer	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	SE
Bandalaga	<i>Pouteria sp.</i>	SE
Bursera fagaroides	<i>Bursera fagaroides</i>	SE
Hoja rufle	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	SE
Copal	<i>Bursera excelsa</i>	SE
Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	SE
Palo brasil	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	SE
Jackinea	<i>Bonellia macrocarpa</i>	SE
Guayacan	<i>Guaiacum coulteri</i>	A
Guichindani	<i>Chloroleucon mangense</i>	SE
Bursera schendani	<i>Bursera schlechtendalii</i>	SE
Macuil	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	SE
Tallo acanalado	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	SE
Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	SE
Randia	<i>Randia thurberi</i>	SE
Huevo de gato	<i>Cascabela ovata</i>	SE
Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	SE
Jicaro	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	SE
Amargoso	<i>Senna atomaria</i>	SE
Girocarpus	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	SE
Falsa jackinea	<i>Forchhammeria pallida</i>	SE
Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	SE
Ocotillo	<i>Apoplanesia paniculata</i>	SE
Sangrado	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	SE
Maluco	<i>Genipa americana</i>	SE
Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	SE

Nombre común	Nombre científico	Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
Carnero	<i>Coccoloba liebmannii</i>	SE
Leche mala	<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	SE
Huaje liso	<i>Caesalpinia platyloba</i>	SE
Maguey	<i>Agave Angustifolia</i>	SE
Nopal	<i>Opuntia decumbens</i>	SE
Viejito 10 columnas	<i>Pilosocereus collinsii</i>	SE
Viejito	<i>Cephalocereus apicicephalum</i>	SE
Orquídea terrestre	<i>Echeandia breedlovei</i>	SE
Mamilaria	<i>Mammillaria voburnensis</i>	SE
Cactus 10 costillas	<i>Cephalocereus nudus</i>	SE

*SE: Sin estatus

IV.3 Fauna silvestre.

En este apartado se procedió a realizar una revisión de literatura en la página de Naturalista ([Santa María Mixtequilla, OA, MX · NaturaLista Mexico](#)), esto con la finalidad de manifestar aquellas probables especies que se ubiquen en el municipio de Santa María Mixtequilla, obteniendo el siguiente listado:

Nombre común	Nombre científico	Estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010
Huico de siete líneas	<i>Aspidoscelis deppi</i>	SE
Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	SE
Carpintero cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>	SE
Murciélago Orejón	<i>Macrotus waterhousii</i>	SE
Cerceta alas azules	<i>Spatula discors</i>	SE
Martin pescador	<i>Megasceryle torquata</i>	SE
Ardilla vientre rojo	<i>Sciurus aureogaster</i>	SE
Jacana nortea	<i>Jacana spinosa</i>	SE
Urraca	<i>Calocitta Formosa</i>	SE
Colorín pecho naranja	<i>Passerina leclancherii</i>	SE
Murciélago cara arrugada	<i>Centurio senex</i>	SE
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	SE

Nombre común	Nombre científico	Estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	SE
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Amenazada
Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	SE
Tirano periri	<i>Tyrannus melancholicus</i>	SE
Tortolita	<i>Columbina inca</i>	SE
Pijije	<i>Dendrocygma autumnalis</i>	SE
Mirlo dorso canela	<i>Turdus rufopalliatatus</i>	SE
Aguililla gris	<i>Buteo plagiatus</i>	SE
Calandria dorso negro	<i>Icterus gularis</i>	SE
Eufonía garganta amarilla	<i>Euphonia hirundinacea</i>	SE
Coa citrina	<i>Trogon citreolus</i>	SE
Perlita	<i>Poliophtila albiloris</i>	SE

La anterior fauna se plasma con la finalidad de demostrar la potencial existencia de la misma dentro del polígono del proyecto, sin embargo, se manifiesta que previo a las ejecución de desmonte y despálme se harán actividades de ahuyentamiento y en caso de rescate de la fauna que se encuentre.

IV.2.3 Paisaje

El estudio del paisaje es, en gran medida, el de los indicadores, de los signos y manifestaciones externas cuya detección, análisis y comparación facilita el conocimiento del medio ambiente. Esta manifestación externa del territorio es resultado de la combinación de una serie de factores físicos (clima, geomorfología, pendientes, etc.) y biológicos (vegetación, fauna y ecosistemas acuáticos) con los usos y/o perturbaciones de origen natural y antrópico.

En este contexto, en el que el paisaje se considera como uno de los recursos ambientales que condicionan el planeamiento de las actividades humanas y

su estudio adquiere una finalidad muy concreta: el establecimiento del interés paisajístico para la conservación del territorio. Debido a esto se considera oportuno integrar al paisaje en la evaluación de impacto ambiental.

La inclusión del componente paisaje en un estudio de impacto ambiental alcanza importancia sustantiva en aquellas áreas donde la calidad escénica pudiera alterarse de manera significativa con el desarrollo del proyecto. En este sentido el paisaje debe valorarse como un componente más del ambiente y su valoración debe sustentarse en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento perceptual, aglutinador de toda una serie de características del medio físico y el efecto negativo o positivo que produce el desarrollo del proyecto en un contexto determinado.

Para evaluar el presente proyecto, se empleó la metodología desarrollada por Frugone (2009), que es una adaptación de los métodos U.S.D.I., Bureau of Land Management BLM (1980) y Aguiló et al., (1992) y se concentra en la evaluación visual del paisaje y cuyo objetivo se centra en su valor escénico intrínseco (calidad visual) y su grado de vulnerabilidad (fragilidad visual).

La propuesta de Frugone (2009) presenta los siguientes objetivos:

Objetivos Generales:

- Identificar, caracterizar y valorar la realidad paisajística de los espacios que se verán afectados por el proyecto.
- Establecer las implicaciones que, desde el punto de vista paisajístico pudieran traer para el área de Influencia la implementación del proyecto.

Objetivos Específicos:

- Caracterizar el paisaje en función de los siguientes conceptos:
- Calidad del paisaje
- Fragilidad de paisaje
- Visibilidad o cuenca visual

- Capacidad de absorción visual (CAV)

A) Calidad del paisaje

En el área de la planificación física se entiende por calidad todas aquellas cualidades o méritos de una zona para ser conservada, por lo que calidad paisajística será el conjunto de cualidades o méritos de un paisaje para ser conservado. La metodología plantea la evaluación de la calidad visual a través de considerar los factores que componen el paisaje, tales como el componente abiótico, biótico, estético y humano; dichos factores fueron analizados y calificados de acuerdo con sus características particulares. En la tabla IV.1, se presenta la matriz de evaluación de la calidad del paisaje:

23

Tabla IV. 1 Matriz de evaluación de la calidad del paisaje.

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE		
	ALTA	MEDIA	BAJA
GEOMORFOLOGÍA (G)	Relieve muy montañoso, marcado y prominente o bien relieve de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
VEGETACIÓN (V)	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
FAUNA (F)	Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies.	Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.	Ausencia de fauna de importancia paisajística.

	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
AGUA (A)	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos, cascadas), láminas de agua en reposo, grandes masas de agua.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 0
COLOR (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
FONDO ESCÉNICO (E)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
SINGULARIDAD O RAREZA (S)	Paisaje único o poco corriente, o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional	Característico, pero similar a otros en la región	Bastante común en la región.
	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
ACTUACION HUMANA (H)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.

	favorablemente en la calidad visual	actuaciones no añaden calidad visual.	
	Valor = 30	Valor=10	Valor= 0

Los resultados obtenidos de la evaluación de la calidad del paisaje se presentan en la tabla IV.17 y la interpretación de los resultados de acuerdo con la metodología de Frugone (2015), para la evaluación de la Calidad Visual se clasifican de acuerdo con la clase correspondiente:

25

- Alta: áreas que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado (360 a 211 puntos).
- Media: áreas que reúnen características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (210 a 61 puntos).
- Baja: áreas con características y rasgos comunes a la región fisiográfica considerada (60 a 0 puntos).

Tabla IV.2 Resultados de la evaluación de la calidad del paisaje

Geo morfología	Vegetación	Fauna	Agua	Color	Fondo escénico	Singularidad	Actuación humana
30	30	30	50	30	50	10	10
Calidad Visual = Alta							

b) Fragilidad visual del paisaje

La fragilidad visual se define como el grado en el que una unidad del paisaje repele un cambio en su forma. Es lo contrario a capacidad de absorción visual, es decir, a mayor fragilidad visual menor absorción tiene un paisaje a la introducción de un cambio en el mismo. Dicho de otro modo, la fragilidad visual es el grado de deterioro de la calidad que experimenta un paisaje por la introducción en él de una determinada actividad; así, paisajes con baja fragilidad son capaces de permitir el desarrollo de una actividad sin que se modifiquen sus valores iniciales de calidad.

Tabla IV. 3 Matriz de evaluación de la fragilidad del paisaje

FACTOR	ELEMENTO	FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
		ALTA	MEDIA	BAJA
Biofísicos	Pendiente (P)	Pendientes > 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Densidad de la vegetación (D)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo.	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Contraste de la vegetación (C)	Vegetación mono específica, escasez de vegetación, contrastes poco evidentes.	Mediana diversidad de especies, contrastes evidentes, pero no sobresalientes.	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10

Visualización	Altura de la vegetación (H)	Vegetación arbustiva o herbácea <2m de altura o sin vegetación.	No hay gran altura (<10 m) ni gran diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Tamaño de la cuenca (T)	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de primeros planos.	Visión media (500 a 2000 m). Dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>2000 m).
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Forma de la cuenca (F)	Cuencas alargadas, unidireccionales en el flujo visual o muy restringido.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Compacidad (O)	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos ni elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia de zonas de sombra o menos incidencia visual.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10

Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Visibilidad	Accesibilidad visual (A)	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10

La interpretación de los resultados obtenidos para este apartado es el siguiente:

A partir de los valores que se pueden obtener en la evaluación del paisaje, se presentan las siguientes categorías:

- Alta: 270 a 181 puntos.
- Media: 180 a 91 puntos.
- Baja: 90 a 0 puntos.

Los resultados obtenidos de la evaluación de la fragilidad para el presente proyecto se presentan a continuación:

Tabla IV.4 Resultados de la fragilidad paisajística.

Biofísicos				Visualización			Singularidad	Visibilidad
P	D	C	H	T	F	O	U	A

20	20	20	20	20	20	20	30	20
Fragilidad Del Paisaje: Alta								

C) Capacidad de Absorción Visual

La capacidad de absorción visual es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones sin detrimento de su calidad visual, su evaluación incluye las siguientes variables.

29

Tabla IV.5 Matriz de evaluación de la capacidad de absorción visual

ELEMENTOS	CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Pendientes (S)	Poco inclinado (0-25%)	Inclinado suave (25-55%)	Inclinado (> 55%)
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Diversidad vegetal (D)	Diversificada e interesante.	Mediana diversidad, repoblaciones.	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Erosionabilidad del suelo (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Contraste suelo/vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación.	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación.	Contraste bajo entre suelo y vegetación o sin vegetación
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1

Vegetación, potencial de regeneración (R)	Alto potencial de regeneración. <i>Valor = 3</i>	Potencial de regeneración medio. <i>Valor = 2</i>	Sin vegetación, o Potencial de regeneración bajo. <i>Valor = 1</i>
Contraste suelo/roca (C)	Contraste alto <i>Valor = 3</i>	Contraste moderado <i>Valor = 2</i>	Contraste bajo <i>Valor = 1</i>

La CAV se determina mediante la siguiente fórmula:

$$C.A.V. = S \times (E + R + D + C + V),$$

Donde:

S: Pendientes;

D: Diversidad vegetal;

E: Erosionabilidad del suelo;

V: Contraste suelo/vegetación;

R: Vegetación, potencial de regeneración y,

C: Contraste suelo/roca.

Las categorías que se establecen para la CAV son las siguientes:

- Alta: >30
- Media: 15-30.
- Baja: <15

La tabla IV.6 muestra los resultados de la CAV obtenidos para el presente proyecto:

Tabla IV.6 Resultados de la CAV

Pendiente	Diversidad de vegetación	Erosionabilidad del suelo	Contraste suelo/vegetación	Vegetación: Potencial de regeneración	Contraste suelo/roca
-----------	--------------------------	---------------------------	----------------------------	---------------------------------------	----------------------

2	2	2	2	3	2
Capacidad de absorción visual: Media					

Las fotografías consideradas para la evaluación del paisaje se presentan en las figuras siguientes:



Figura IV.9 Panorámica del sistema ambiental



Figura IV.10 Fotografía del sistema ambiental



Figura IV.11 Actuaciones antrópicas presentes en el sistema ambiental



Figura IV.12 Sistema ambiental del proyecto.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El proyecto se desarrolla en el municipio de Santa María Mixtequilla, debido a ello se presentan las características sociales de este municipio.

a) Población

De acuerdo con el informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social del 2022 de la secretaria del Bienestar. Este municipio cuenta con la siguiente población:

I. Información general de la población, condición de pobreza, marginación y rezago social

Indicador	En el municipio	En la entidad
Población (número de personas), 2020 ¹	4,690	4,132,148
Población de mujeres	2,412	2,157,305
Población de hombres	2,278	1,974,843
Población con discapacidad	296	273,876
Población indígena	193	1,780,303
Población afroamericana	77	194,474
Población adulta mayor (65 años y más)	533	394,797
Grado de Marginación, 2020 ²	Bajo	Muy alto
Grado de Rezago Social, 2020 ³	Bajo	Muy alto
Zonas de Atención Prioritaria, 2022 ⁴		
Rurales	0	0
Urbanas	1	2,445

b) Vivienda

En cuanto a este servicio se cuenta con los siguientes datos:

III. Indicadores de seguimiento al derecho a la vivienda (Parte 1)

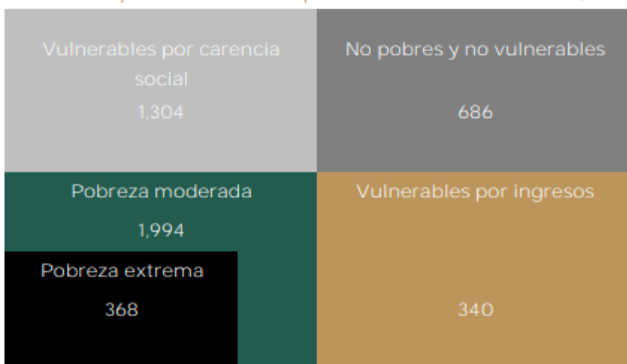
Indicador de carencia	Población (miles)	%	Número de viviendas	%
Calidad y espacios en la vivienda ¹	0.9	19.1%		
En viviendas con pisos de tierra ²	0.3	5.7%	101	6.7%
En viviendas con techos de material endeble ²	0.1	1.1%	12	0.8%
En viviendas con muros de material endeble ²	0.2	4.6%	71	4.7%
En viviendas con hacinamiento ²	0.6	12.3%	127	8.4%

III. Indicadores de seguimiento al derecho a la vivienda (Parte 2)

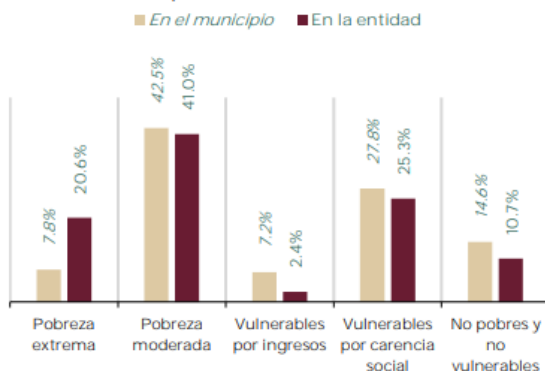
Indicador de carencia	Población (miles)	%	Número de viviendas	%
Servicios básicos en la vivienda ¹	1.5	32.0%		
En viviendas sin acceso al agua ²	0.1	1.5%	33	2.2%
En viviendas sin drenaje ²	0.1	2.6%	47	3.1%
En viviendas sin electricidad ²	0.0	0.9%	17	1.1%
En viviendas sin chimenea cuando usan leña o carbón para cocinar ²	1.4	30.2%	434	28.7%

c) Indicadores de carencia social y bienestar económico

Población por condición de pobreza multidimensional, 2020⁵



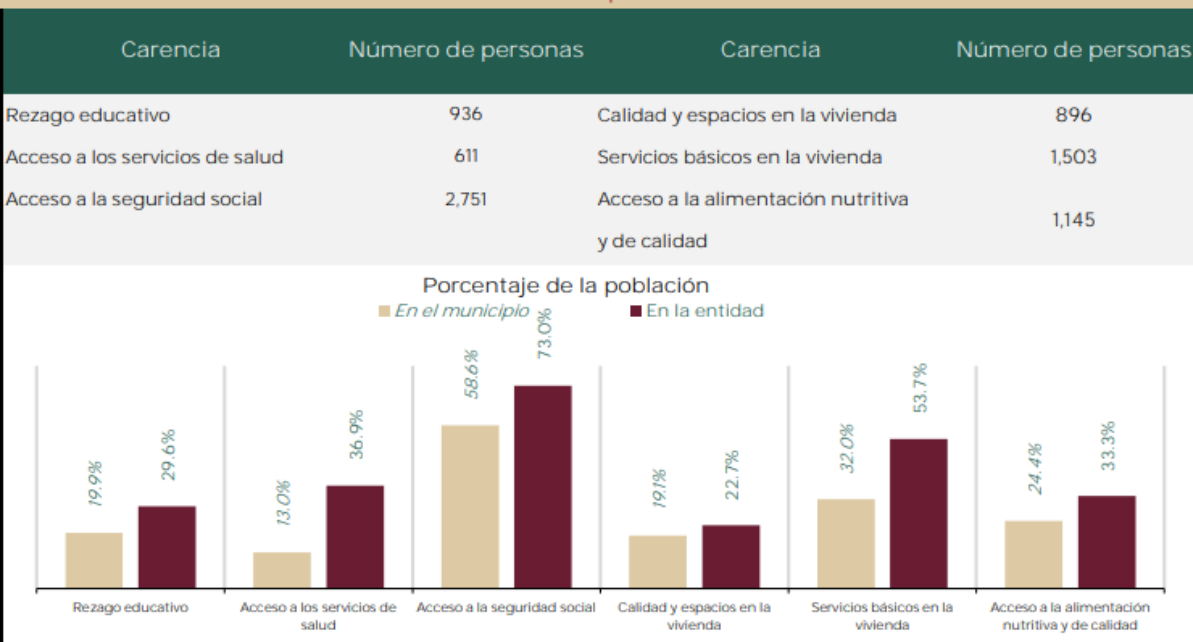
Porcentaje de la población por condición de pobreza multidimensional



Población en situación de pobreza⁶: 2,362

35

II. Indicadores de carencias sociales en el municipio o demarcación territorial



IV.2.5 Diagnóstico ambiental

En este apartado se presenta un análisis de las condiciones actuales del sitio, así como de sus tendencias de desarrollo, identificando y analizando el comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que se pudieran

presentar en la zona ya sea por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando líneas de tiempo y espacio.

En el sistema ambiental se presentan cinco tipos de uso de suelo, siendo la agricultura anual de riego el que ocupa una superficie mayor, seguida por la vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, lo cual se puede traducir que se trata de una zona que ya ha tenido impacto antropogénicos, esto por el cambio de uso del suelo para terrenos de cultivo, así, como la eliminación de vegetación primaria.

36

La calidad del sistema ambiental se determinó a través de la evaluación del paisaje, en la que se consideran los componentes que le otorgan calidad visual, fragilidad y la capacidad de absorber o mitigar los disturbios, en esta se determinó que el sistema presenta una capacidad de absorción alta, es decir cuenta con los elementos para recuperarse después de un disturbio. De manera específica en los polígonos del proyecto no se presentan cuerpos o corrientes de agua. El proyecto no se sitúa en un punto clave para la recarga de acuíferos. Edafológicamente el sistema se caracteriza por poseer suelos de amplia distribución mundial y por ser aptos para actividades agrícolas, geológicamente no se presentan singularidades

El sistema ambiental presenta una tendencia de desarrollo constante, considerando todos los elementos bióticos, abióticos y sociales que integran al sistema ambiental se prevé que el ecosistema y el sistema ambiental en general continúen con esta tendencia de estabilidad.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1 Introducción.

La Evaluación de Impacto Ambiental es uno de los instrumentos de la política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades productivas, que permite plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales (SEMARNAT, 2012).

Para la evaluación de los impactos que se ocasionarán por el proyecto denominado “Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales para el Aprovechamiento de Material Pétreo Banco Cerro de La Virgen”, se tomaron en cuenta las actividades que considera el proyecto en cada una de sus etapas, actividades que se realizan actualmente en la zona, estado actual del sitio y áreas aledañas, así como el uso actual del suelo.

Determinadas las actividades que considera el proyecto, la delimitación del sistema ambiental y las características del sitio se inició con la identificación y evaluación de los diversos impactos que se presentarían en los componentes del sistema ambiental delimitado para el proyecto, lo cual permitirá tener una mejor visión de las afectaciones que se llegarían a presentar y de esta manera proponer medidas de prevención, mitigación y/o compensación más viables, con la finalidad de prevenir, mitigar o compensar los impactos que se deriven de la ejecución del proyecto.

V.2 Identificación de Impactos Ambientales.

Para una adecuada identificación de los impactos ambientales se debe tener bien definidas las actividades que realizará el proyecto, para posteriormente proceder a identificar los elementos ambientales que resultarán afectados por la ejecución de estas actividades.

Cuadro V.1 Actividades a ejecutar por etapa del proyecto.

Etapas	Actividad		Tiempo de ejecución de la actividad
Preparación del sitio	Delimitación del polígono general y camino de acceso.	1	2 meses
	Instalación de sanitarios portátiles.	2	
	Desmonte y despalde	3	5 años
	Acondicionamiento del camino de acceso.	4	2 meses
Construcción	Instalación de caseta de vigilancia desmontable.	5	2 meses
Operación y Mantenimiento	Barrenación y voladura a base de explosivos.	6	5 años
	Extracción del material pétreo por medios mecánicos.	7	
	Acarreo y transporte del material para venta.	8	
	Mantenimiento del camino de acceso.	9	
	Conformación y mantenimiento de taludes.	10	
	Mantenimiento de caseta de vigilancia y baños portátiles.	11	
Abandono	Por la naturaleza del proyecto, no se considera viable esta etapa. Sin embargo, en caso de que se lleve a cabo esta etapa, se dará aviso a la Secretaría.		1 año

Cuadro V.2 Elementos ambientales que interactuarán con las actividades del proyecto.

Apartado-Medio	Factores-Componentes	Subfactores - Parámetros		(-)
				(+)
Biótico	Flora	Remoción de la cobertura vegetal.	1	-
		Reducción de especies vegetales.	2	-
		Rescate de flora silvestre con características optimas.	3	+
	Fauna	Desplazamiento de fauna a sitios conservados.	4	-
		Perturbación y perdida de hábitat silvestre.	5	-
		Rescate y reubicación de fauna silvestre.	6	+
Abiótico	Aire	Generación de ruido.	7	-
		Calidad del aire-Emissiones.	8	-
		Calidad del aire-Material particulado.	9	-
		Generación de olores desagradables.	10	-
	Suelo	Modificación de la morfología del suelo.	11	-
		Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica por falta de cobertura vegetal.	12	-
		Compactación del suelo.	13	-
		Reducción en la infiltración.	14	-

Apartado-Medio	Factores-Componentes	Subfactores - Parámetros		(-)
				(+)
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	15	-
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	16	-
		Generación de aguas residuales.	19	-
	Agua	Aumento en la demanda hídrica.	20	-
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	21	-
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	22	-
		Generación de aguas residuales.	23	-
	Perceptual	Modificación y fragmentación del paisaje.	24	-
Socioeconómico		Aumento del tráfico vehicular.	25	-
		Generación de empleos directos e indirectos.	26	+
		Demanda de productos y servicios en la zona.	27	+
		Seguridad laboral de los trabajadores.	28	+

V.3 Metodología para identificar y evaluar los Impactos Ambientales.

Se determinó utilizar un conjunto de metodologías, toda vez que entre estas se complementan y mejoran los resultados de la evaluación de los impactos ambientales que se pudiera generar el proyecto, así como por su utilidad y aplicación en una amplia diversidad de proyectos de distinta naturaleza.

V.3.1 Lista de Verificación del simple.

La siguiente metodología consiste en elaborar listas simples, las cuales se conforman en un listado de preguntas en donde se indica la ocurrencia posible de un impacto en forma asertiva o negativa (si o no), pero sin considerar alguna información acerca de la magnitud del impacto o forma o de la forma como debe interpretarse, lo cual indica que en este tipo de listas, se analizan factores o parámetros, pero sin llegar a ser valorados o interpretados. Es una metodología considerada sencilla y eficiente que se utiliza para el inicio de un proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, sin embargo, deberá de complementarse con otras técnicas (Franco, 2015).

Cuadro V.3 Lista de verificación simple para la evaluación de impactos.

Impactos generados	Etapas del proyecto			
	Localización y preparación del sitio	Construcción	Operación	Abandono
Sobre el clima				
Incremento de temperatura	NO	NO	NO	N/A
Incremento de lluvias	NO	NO	NO	N/A
Decremento de lluvias	NO	NO	NO	N/A
Aumento de evaporación	NO	NO	NO	N/A
Aumento de nubosidad	NO	NO	NO	N/A
Sobre el aire				
Contaminación	SI	NO	SI	N/A
Ruido	SI	NO	SI	N/A
Olores	SI	SI	SI	N/A
Sobre suelo				

Impactos generados	Etapas del proyecto			
	Localización y preparación del sitio	Construcción	Operación	Abandono
Perdida de suelo	SI	NO	SI	N/A
Contaminación	SI	NO	SI	N/A
Salinización	NO	NO	NO	N/A
Acidificación	NO	NO	NO	N/A
Inundación	NO	NO	NO	N/A
Drenaje	NO	NO	NO	N/A
Sobre agua				
Contaminación	NO	NO	NO	N/A
Disminución de calidad	NO	NO	NO	N/A
Alteración de caudal	NO	NO	NO	N/A
Cambio de uso	NO	NO	NO	N/A
Sobre vegetación				
Disminución de cobertura vegetal	SI	NO	NO	N/A
Perdida de riqueza de especies	SI	NO	NO	N/A
Disminución de la diversidad	SI	NO	NO	N/A
Extinción de especies	NO	NO	NO	N/A
Afectación de especies endémicas	NO	NO	NO	N/A
Afectación a especies protegidas	NO	NO	NO	N/A
Introducción de especies exóticas	NO	NO	NO	N/A
Sobre fauna				
Perdida de riqueza de especies	SI	NO	NO	N/A
Disminución de la diversidad	SI	NO	NO	N/A
Extinción de especies	NO	NO	NO	N/A
Afectación a especies endémicas	NO	NO	NO	N/A
Afectación a especies protegidas	NO	NO	NO	N/A

Impactos generados	Etapas del proyecto			
	Localización y preparación del sitio	Construcción	Operación	Abandono
Introducción de especies exóticas	NO	NO	NO	N/A
Sobre población				
Pérdida de recursos	NO	NO	NO	N/A
Pérdida de empleos	NO	NO	NO	N/A
Alteraciones culturales	NO	NO	NO	N/A
Pérdida de recursos arqueológicos	NO	NO	NO	N/A
Relocalización de población	NO	NO	NO	N/A
Otros				
Pérdida de paisaje	SI	NO	SI	N/A
Alteración de sitios singulares	NO	NO	NO	N/A
Disminución de la calidad de vida	NO	NO	NO	N/A

V.3.2 Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente.

Durante la identificación de los impactos que conlleva el proyecto “Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales para el Aprovechamiento de Material Pétreo Banco Cerro de La Virgen” dentro de la zona de estudio, se procede a la identificación de los impactos ambientales, para lo cual se hace uso de una Matriz de Identificación de Impactos Ambientales o Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente, sin darle un valor numérico a la interacción.

Se presenta una matriz que se conforma de la siguiente manera:

Por una parte, se tienen los impactos ambientales identificados (filas), y por otra, las actividades del proyecto (columnas). En la matriz se analizaron todas las interacciones posibles que se pudieran presentar entre cada uno de los impactos ambientales identificados con cada una de las actividades del proyecto, esto en las etapas de preparación del sitio, construcción, así como la operación y mantenimiento.

Cuadro V.4 Matriz de Identificación de Impactos Ambientales o Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente)			PROYECTO “CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO BANCO CERRO DE LA VIRGEN”.												
			Etapas	Preparación del sitio				Construcción	Operación y Mantenimiento						Número Total de Impactos (Elementos Ambientales)
Apartado/Medio	Factores/Componentes	Subfactores/Parámetros	Actividades del proyecto	Delimitación del polígono general y camino de acceso.	Instalación de sanitarios portátiles.	Desmonte y despalme	Acondicionamiento del camino de acceso.	Instalación de caseta de vigilancia desmontable.	Barrenación y voladura a base de explosivos.	Extracción del material pétreo por medios mecánicos.	Acarreo y transporte del material para venta.	Mantenimiento del camino de acceso.	Conformación y mantenimiento de taludes.	Mantenimiento de caseta de vigilancia y baños portátiles.	
			No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Medio Biótico	Flora	Remoción de la cobertura vegetal.	1			X									1
		Reducción de especies vegetales.	2			X									1
		Rescate de flora silvestre con características optimas.	3			X									1
	Fauna	Perturbación y perdida de hábitat silvestre.	4			X									1
		Desplazamiento de fauna a otros sitios.	5	X	X	X	X			X	X	X			7
		Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.	6			X									1

Medio Abiótico	Aire	Generación de ruido.	7			X	X	X	X	X	X	X	X	9
		Calidad del aire-Emissiones.	8			X	X		X	X	X	X	X	7
		Calidad del aire-Material particulado.	9			X	X	X	X	X	X	X	X	8
		Generación de olores desagradables.	10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
	Suelo	Modificación de la morfología del suelo.	11			X	X		X	X				4
		Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica por falta de cobertura vegetal.	12			X	X		X	X	X		X	6
		Compactación del suelo.	13			X	X	X	X	X	X	X	X	8
		Reducción en la infiltración.	14			X	X		X	X	X	X	X	7
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	15			X	X		X	X	X	X	X	7
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	16	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
		Generación de aguas residuales.	17	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
	Agua	Aumento en la demanda hídrica.	18			X	X		X	X	X	X	X	8
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	19			X	X		X	X	X	X	X	7
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	20	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
		Generación de aguas residuales.	21	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11

Perceptual	Paisaje	Modificación y fragmentación del paisaje.	22		X	X	X	X	X	X	X	X	X	10	
Socioeconómico		Aumento del tráfico vehicular.	23			X	X		X	X	X			5	
		Generación de empleos directos e indirectos.	24	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		Demanda de productos y servicios en la zona.	25	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11	
		Seguridad laboral de los trabajadores.	26	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11	
Número Total de Impactos (Actividades del Proyecto)			(-)	6	7	21	18	9	18	18	17	14	15	8	151
			Total	52				9	90						
			(+)	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	35
			Total	14				3	18						
Total				66				12	108						186

De acuerdo con lo obtenido en el cuadro V.4 correspondiente a la matriz de interacción de los impactos ambientales, se llevó a cabo un análisis mediante el cual se identificaron un total de 186 interacciones posibles a ocurrir, de los cuales 151 corresponden a impactos Negativos y 35 a impactos Positivos. Encontrando que durante la Preparación del sitio se consideran 52 Negativos y 14 Positivos; para la etapa de Construcción se consideran 9 Negativos y 3 Positivos; por último, en la etapa de Operación y mantenimiento se obtuvo que 90 serán Negativos y 18 Positivos.

Para el caso de la etapa de Abandono del proyecto, al término de la vigencia se realizarán los análisis y estudios adecuados para determinar si es posible continuar con la extracción de materiales pétreos o su caso proceder a, cierre y restauración del sitio.

11

V.3.3 Metodología Criterios Relevante Integrados (CRI).

La MATRIZ DE CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS tiene el propósito de efectuar una identificación, calificación y valoración de impactos, en especial los que generan los mayores efectos negativos, de acuerdo con su orden de importancia, obtenido una jerarquización de los mismos, a efectos de proceder a su mitigación y control, mediante la aplicación de medidas ambientales protectoras (Vásconez, 2016).

De acuerdo con González (2013), el método de Criterios Relevantes Integrados se basa en un análisis multicriterio, partiendo de la idea que un impacto ambiental se puede estimar a partir de la discusión y análisis de criterios con valoración ambiental, de los cuales se seleccionan dependiendo de la naturaleza del proyecto. Para elaborar la matriz de criterios relevantes integrados es necesario seguir los pasos de identificación, valoración y jerarquización; los cuales se desarrollan mediante la determinación del carácter del impacto, el valor del índice ambiental ponderado (VIA) y el dictamen ambiental.

En relación con lo anterior cada impacto se debe caracterizar según los siguientes criterios:

- **Carácter (C):** El impacto sobre un componente ambiental puede ser beneficioso, en el caso de que represente una mejora con respecto al estado previo a la acción o adverso en el caso de que ocasione un daño o alteración al estado previo a la actuación. Entendiéndose que si se califica con el signo más (+) este beneficioso para el proyecto, mientras que si es utilizado el signo menos (-) es considerando como un aspecto negativo.

Carácter (C)	
+	-

12

- **Intensidad (I):** Es la cuantificación de la fuerza, peso o rigor con que se manifiesta el impacto, esta puede ser Alta, Media o Baja. Se refiere al vigor con que se manifiesta el cambio por las acciones del proyecto.

Intensidad (I)		
Baja	Cuando el grado de alteración es pequeño, y la condición original del componente prácticamente se mantiene.	1
Media	Cuando el grado de alteración implica cambios notorios respecto a su condición original, pero dentro de rangos aceptables.	5
Alta	Cuando el grado de alteración de su condición original es significativo.	10

- **Extensión (E):** Este indicador es utilizado para medir el ámbito espacial, la dimensión del área (tamaño, superficie, longitud) en la cual ocurre la afectación.

Extensión (E)	Valoración
Puntual	1
Particular	2.5
Local	5
Regional	7.5

Generalizada	10
--------------	----

- **Duración (D):** Es el periodo durante el cual se sienten las repercusiones del proyecto. Se mide por el número de años que dura la acción que genera el impacto.

Duración (D)	Valoración
Esporádica	1.5
Temporal	2.5
Periódica	5
Recurrente	7.5
Permanente	10

- **Reversibilidad (RV):** Es la capacidad que tiene el medio para volver a una condición similar a la que se encontraba antes del proyecto. La reversibilidad es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Reversibilidad (RV)	Valoración
Completamente reversible	1
Parcialmente reversible	2.5
Medianamente reversible	5
Parcialmente Irreversible	7.5
Irreversible	10

- **Criterios de Valoración de Impacto Ambiental:** Los indicadores que conforman el índice VALOR DE IMPACTO AMBIENTAL (VIA) para cada impacto ambiental son: a) Intensidad (Cuantificación de la fuerza o

vigor con que se manifiesta el impacto); b) Extensión (medida del ámbito espacial o superficie en que ocurre la afectación); c) Duración (Período de tiempo durante el cual se ejercen las acciones que generan el impacto); d) Reversibilidad (expresión de la capacidad del medio para retornar a una condición similar a la original); e) Riesgo (probabilidad de que el impacto se produzca durante la vida del proyecto). A estos indicadores se le agrega un peso correspondiente, los cuales sumados dan un total de 1 (uno), tal y como se aprecia a continuación.

Criterios de evaluación (V.I.A.)	
Indicador	Peso
I	0.3
E	0.2
D	0.1
Rv	0.2
Rg	0.2

- **Magnitud:** La magnitud del impacto ambiental no necesita ser calificada ya que su valor es obtenido relacionando las variables anteriores (intensidad, extensión y duración). Sin embargo, cada variable no influye de la misma manera sobre el resultado final de la magnitud. La magnitud es la valoración del efecto de la acción, es un indicador complejo que sintetiza la intensidad, la extensión del efecto o la influencia espacial y el plazo en que se manifiesta el impacto. Para cada una de las interacciones ambientales se obtiene el valor de la magnitud a partir de la siguiente función:

Magnitud	$M = (I \cdot W_i) + (E \cdot W_e) + (D \cdot W_d)$
-----------------	---

Dónde:

M= magnitud

I = Intensidad

Wi= Peso del criterio intensidad

E = Extensión

We= Peso del criterio extensión.

D= Duración

Wd= Peso del criterio duración.

W intensidad= 0.40

W extensión= 0.40

W duración= 0.20

15

- **Riesgo (Rg):** Es la posibilidad de ocurrencia a la cual se le asignan los valores descritos a continuación:

Riesgo (Rg)	Rango de ocurrencia	Valoración
Alta	>50%	10
Media	10% a 50%	5
Baja	<10%	1

- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Esta valoración permite evaluar cada impacto y priorizar, así mismo, cada uno de ellos para establecer las mejores medidas de manejo ambiental, en donde se consideran las siguientes variables:

I: Intensidad.

E: Extensión.

D: Duración.

RV: Reversibilidad.

Rg: Riesgo.

Wi: Es el peso con que se pondera la intensidad.

We: Es el peso con que se pondera la extensión.

Wd: Es el peso con que se pondera la duración.

WRv: Es el peso con que se pondera la Reversibilidad.

WRg: Es el peso con que se pondera el riesgo.

Su fórmula es la siguiente:

VIA	VIA= (I*Wi)+(E*We)+(D*Wd)+(Rv*WRv)+(Rg*WRg)
------------	--

- **Jerarquización de Impactos Ambientales:** Para la interpretación de los resultados, la cual en términos generales se pueden indicar que es la relevancia del impacto según su valoración y clasificación dentro de la categoría correspondiente.

16

Jerarquización (J.I.A.)		CATEGORÍA
Categoría	Valoración	
Muy alta	V.I.A. >8	I
Alta	6 <V.I.A. <=8	II
Moderada	4 <V.I.A. <=6	III
Baja	V.I.A. <=4	IV

Detallado los criterios de esta metodología, se realiza la evaluación de los impactos por cada etapa que se compone el proyecto, por ello se obtienen los siguientes resultados al aplicar la matriz de criterios relevantes con el desarrollo del proyecto (Ver Cuadro V.5, V.6 y V.7).

Cuadro V.5 Matriz de Criterios Relevantes Integrados (CRI), Etapa de Preparación del Sitio.

MATRIZ DE CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS (CRI), ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO			CRITERIOS							V.I.A	J.J.A	CATEGORIA
			C	I	E	D	Rv	Rg	M			
Apartado / Medio	Factores / Componentes	Impactos										
Medio Biótico	Flora	Remoción de cobertura vegetal.	-	10	1	10	10	10	4.2	8.2	Muy alta	I
		Disminución de especies vegetales.	-	10	1	10	10	10	4.2	8.2	Muy alta	I
		Rescate de flora silvestre con características optimas.	+	10	1	2.5	5	10	3.45	6.45	Alta	II
	Fauna	Perturbación y perdida de hábitat silvestre.	-	10	1	10	10	10	4.2	8.2	Muy alta	I
		Desplazamiento de fauna a otros sitios.	-	10	1	5	5	10	3.7	6.7	Alta	II
		Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.	+	10	1	2.5	5	10	3.45	6.45	Alta	II
Medio Abiótico	Aire	Generación de ruido.	-	10	2.5	2.5	2.5	10	3.75	6.25	Alta	II
		Calidad del aire-Emisiones.	-	1	2.5	2.5	2.5	10	1.05	3.55	Baja	IV
		Calidad del aire-Material particulado.	-	5	2.5	2.5	1	5	2.25	3.45	Baja	IV
		Generación de olores desagradables.	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
	Suelo	Modificación de la morfología del suelo.	-	10	1	10	10	10	4.2	8.2	Muy alta	I
		Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica por falta de cobertura vegetal.	-	5	1	10	5	10	2.7	5.7	Moderada	III

		Compactación del suelo.	-	5	1	10	7.5	10	2.7	6.2	Alta	II
		Reducción en la infiltración.	-	5	1	10	5	10	2.7	5.7	Moderada	III
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	-	1	1	1.5	1	1	0.65	1.05	Baja	IV
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	1	1	2.5	1	1	0.75	1.15	Baja	IV
		Generación de aguas residuales.	-	1	1	2.5	1	1	0.75	1.15	Baja	IV
	Agua	Aumento en la demanda hídrica.	-	5	1	2.5	2.5	5	1.95	3.45	Baja	IV
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	-	1	1	1.5	1	1	0.65	1.05	Baja	IV
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	1	1	2.5	1	1	0.75	1.15	Baja	IV
		Generación de aguas residuales.	+	1	1	2.5	1	1	0.75	1.15	Baja	IV
Perceptual	Paisaje	Modificación y fragmentación del paisaje.	-	10	2.5	10	10	10	4.5	8.5	Muy alta	I
Socioeconómico		Aumento del tráfico vehicular.	+	1	1	2.5	1	1	0.75	1.15	Baja	IV
		Generación de empleos directos e indirectos.	+	1	1	2.5	10	10	0.75	4.75	Moderada	III
		Demanda de productos y servicios.	+	1	1	2.5	10	10	0.75	4.75	Moderada	III
		Seguridad laboral de los trabajadores.	+	5	1	2.5	10	10	1.95	5.95	Moderada	III

Cuadro V.6 Matriz de Criterios Relevantes Integrados (CRI), Etapa de Construcción.

MATRIZ DE CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS (CRI), ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			CRITERIOS							V.I.A	J.J.A	CATEGORIA
Apartado / Medio	Factores / Componentes	Impactos	C	I	E	D	Rv	Rg	M			
Medio Abiótico	Aire	Generación de ruido.	-	1	1	2.5	1	5	0.9	1.95	Baja	IV
		Calidad del aire-Material particulado.	-	1	1	2.5	1	5	0.9	1.95	Baja	IV
		Generación de olores desagradables.	-	1	1	2.5	1	1	0.9	1.15	Baja	IV
	Suelo	Compactación del suelo.	-	5	1	2.5	1	10	0.9	4.15	Moderada	III
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	1	1	2.5	1	1	0.9	1.15	Baja	IV
		Generación de aguas residuales.	-	1	1	2.5	1	1	0.9	1.15	Baja	IV
	Agua	Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	1	1	2.5	1	1	0.9	1.15	Baja	IV
		Generación de aguas residuales.	-	1	1	2.5	1	1	0.9	1.15	Baja	IV

Perceptual	Paisaje	Modificación y fragmentación del paisaje.	-	5	1	2.5	1	10	0.9	4.15	Moderada	III
Socioeconómico		Generación de empleos directos e indirectos.	+	5	1	2.5	7.5	10	1.55	5.45	Moderada	III
		Demanda de productos y servicios.	+	5	1	2.5	7.5	10	1.55	5.45	Moderada	III
		Seguridad laboral de los trabajadores.	+	5	1	2.5	10	10	1.8	5.95	Moderada	III

Cuadro V.7 Matriz de Criterios Relevantes Integrados (CRI), Etapa de Operación y Mantenimiento.

MATRIZ DE CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS (CRI), ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			CRITERIOS							V.I.A	J.J.A	CATEGORIA
			C	I	E	D	Rv	Rg	M			
Apartado / Medio	Factores / Componentes	Impactos										
Medio Biótico	Fauna	Desplazamiento de fauna a otros sitios.	-	10	2.5	2.5	2.5	10	3.75	6.25	Alta	II
Medio Abiótico	Aire	Generación de ruido.	-	10	2.5	2.5	2.5	10	3.75	6.25	Alta	II
		Calidad del aire-Emisiones.	-	5	2.5	2.5	2.5	10	2.25	4.75	Moderada	III

		Calidad del aire-Material particulado.	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
		Generación de olores desagradables.	-	1	1	1.5	1	5	0.65	1.85	Baja	IV
	Suelo	Modificación de la morfología del suelo.	-	10	1	10	10	10	4.2	8.2	Muy alta	I
		Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica por falta de cobertura vegetal.	-	5	1	5	5	5	2.2	4.2	Moderada	III
		Compactación del suelo.	-	10	1	10	10	10	4.2	8.2	Muy alta	I
		Reducción en la infiltración.	-	10	1	7.5	7.5	10	3.95	7.45	Alta	II
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	5	1	2.5	1	1	1.95	2.35	Baja	IV
		Generación de aguas residuales.	-	5	1	2.5	1	5	1.95	3.15	Baja	IV
	Agua	Aumento en la demanda hídrica.	-	10	1	2.5	2.5	10	3.45	5.95	Moderada	III
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	5	1	2.5	1	1	1.95	2.35	Baja	IV
		Generación de aguas residuales.	-	5	1	2.5	1	5	1.95	3.15	Baja	IV

Perceptual	Paisaje	Modificación y fragmentación del paisaje.	-	10	2.5	10	10	10	4.5	8.5	Muy alta	I
Socioeconómico		Aumento del tráfico vehicular.	-	5	1	2.5	1	5	1.95	3.15	Baja	IV
		Generación de empleos directos e indirectos.	+	10	2.5	2.5	10	10	3.75	7.75	Alta	II
		Demanda de productos y servicios.	+	5	2.5	2.5	10	10	2.25	6.25	Alta	II
		Seguridad laboral de los trabajadores.	+	10	1	2.5	10	10	3.45	7.45	Alta	II

V.3.4 Metodología Conesa Simplificado.

La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas. Dicha Metodología, pertenece a Vicente Conesa Fernández-Vitora (1997).

Para la caracterización de los impactos se han empleado los siguientes criterios de evaluación:

23

Carácter de impacto (CI): El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I): Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

El intervalo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias. Valores: Media (2), Alta (4), Muy alta (8).

Extensión (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir

medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Momento (MO): El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_f) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4).

Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Fugaz (< 1 año), Temporal (de 1 a 10 años) y (4) Permanente (>10 años).

Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados al parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo respectivamente; si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4).

Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI): Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

25

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC): Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF): Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR): La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del Impacto (IM): La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

$$IM = \pm [3(I) + 2 (EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del impacto o efecto, se procede a la clasificación del impacto partiendo del análisis del rango.

Cuadro V.8 Asignaciones numéricas a los criterios de impacto.

CARÁCTER DE IMPACTO		INTENSIDAD	
		(Grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	(+)	Baja	1
		Media	2
	(-)	Alta	3
		Muy Alta	4
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
(Área de influencia)		(Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Critica	(+4)	Critico	(+4)
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	

(Permanencia del efecto)		Corto plazo	1
Fugaz	1	Medio plazo	2
Temporal	2	Irreversible	4
Permanente	4		
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
(Regularidad de la manifestación)		(Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
(Relación causa – efecto)		(Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	
Directo	4	1	
		Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA (I)	
(Reconstrucción por medios humanos)		$IM = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recuperable de manera inmediata	1		
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Importancia del impacto (I). Es la importancia del efecto/acción sobre un factor ambiental y viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto por Vicente Conesa Fernández-Vítora:

Importancia (I)

$$I = \pm / - (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Para llevar a cabo una diferencia de los impactos en términos de su importancia, se aplicó el siguiente criterio, tomando en consideración el valor absoluto de la importancia calculada:

Irrelevante o compatible: $0 \leq |I| < 25$

Moderado: $25 \leq |I| < 50$

Severo: $50 \leq |I| < 75$

Crítico: $75 \leq |I|$

28

Inferiores a 25 son Irrelevantes o Compatibles con el ambiente
Entre 25 y 50 son impactos Moderados
Entre 50 y 75 son Severos
Superiores a 75 son Críticos

Impacto irrelevante o compatible: Es aquel cuya recuperación es inmediata tras el término de la actividad, y no precisa de aplicación de medidas de prevención y mitigación.

Impacto moderado: Aquel cuya recuperación no precisa de la aplicación de medidas de protección y mitigación intensivas, que es posible la recuperación de las condiciones ambientales iniciales, pero toma cierto tiempo. Pero para ello es conveniente apoyarse de ciertas medidas de mitigación.

Impacto severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas de protección o mitigación, y en el que, aun aplicando las medidas, la recuperación precisa un período de tiempo considerable.

Impactos críticos: Aquellos cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce la pérdida permanente de la calidad de las condiciones

ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o mitigación.

Cabe señalar que este criterio de jerarquización puede aplicarse tanto a impactos perjudiciales, o de naturaleza negativa (-), como beneficiosos, o de naturaleza positiva (+).

+	Impacto Positivo
-	Impacto Negativo

Una vez identificadas las fuentes de cambio (acciones) y los factores del medio que pudieran resultar impactados por las actividades del proyecto, se le asignó un valor numérico de manera cualitativa y subjetiva a cada atributo por las obras y actividades que contempla el proyecto durante la etapa de preparación del sitio, construcción y la operación y mantenimiento, de tal manera que una vez definidas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas, como se muestra a continuación:

Cuadro V.9 Valorización de la importancia (I) de los impactos por las obras y actividades en la etapa de Preparación del sitio.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.															
PROYECTO "CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO BANCO CERRO DE LA VIRGEN".				Criterios de Evaluación											Valoración
				Naturaleza	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia (I)
Apartado / Medio	Factores / Componentes	Impactos		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Biótico	Flora	Remoción de cobertura vegetal.	A	-	4	1	4	4	4	2	4	4	4	4	44
		Disminución de especies vegetales.	B	-	4	1	4	4	4	2	4	4	4	4	44
		Rescate de flora silvestre con características optimas.	C	+	3	1	4	2	4	2	4	4	2	4	37
	Fauna	Perturbación y pérdida de hábitat silvestre.	D	-	4	1	4	4	4	2	4	4	4	4	44
		Desplazamiento de fauna a otros sitios.	E	-	3	2	4	2	2	2	4	4	2	4	37
		Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.	F	+	3	1	4	2	4	2	4	4	2	4	37

Abiótico	Atmosfera	Generación de ruido.	G	-	2	2	4	2	1	1	1	4	2	4	29	Impacto Moderado
		Calidad del aire-Emisiones.	H	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
		Calidad del aire-Material particulado.	I	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
		Generación de olores desagradables.	J	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante
	Suelo	Modificación de la morfología del suelo.	K	-	3	1	4	4	4	2	4	4	4	4	41	Impacto Moderado
		Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica por falta de cobertura vegetal.	L	-	2	1	4	4	2	1	4	4	4	4	35	Impacto Moderado
		Compactación del suelo.	M	-	3	1	4	2	4	2	4	4	4	4	39	Impacto Moderado
		Reducción en la infiltración.	N	-	2	1	4	4	4	2	4	4	4	4	38	Impacto Moderado
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	Ñ	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	O	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante
		Generación de aguas residuales.	P	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante
	Agua	Aumento en la demanda hídrica.	Q	-	3	1	4	2	2	1	1	4	2	4	31	Impacto Moderado
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	R	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante

		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	S	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante
		Generación de aguas residuales.	T	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante
Perceptual	Paisaje	Modificación y fragmentación del paisaje.	U	-	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	46	Impacto Moderado
Socioeconómico		Aumento del tráfico vehicular.	V	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Generación de empleos directos e indirectos.	W	+	2	1	4	2	4	2	4	4	2	4	34	Impacto Moderado
		Demanda de productos y servicios.	X	+	2	1	4	2	4	2	4	4	1	4	33	Impacto Moderado
		Seguridad laboral de los trabajadores.	Y	+	3	1	4	2	4	2	4	4	2	4	37	Impacto Moderado

Cuadro V.10 Valorización de la importancia (I) de los impactos por las obras y actividades en la etapa de Construcción.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.																
PROYECTO “CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO BANCO CERRO DE LA VIRGEN”.				Criterios de Evaluación												Valoración
				Naturaleza	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia (I)	Impacto
Apartado / Medio	Factores / Componentes	Impactos		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TI
Medio Abiótico	Aire	Generación de ruido.	A	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Calidad del aire-Material particulado.	B	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Generación de olores desagradables.	C	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante
	Suelo	Compactación del suelo.	D	-	2	1	4	2	2	1	1	4	2	4	28	Impacto Moderado
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	E	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante
		Generación de aguas residuales.	F	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante
	Agua	Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	G	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante
		Generación de aguas residuales.	H	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante

Perceptual	Paisaje	Modificación y fragmentación del paisaje.	I	-	2	1	4	2	2	1	1	4	2	4	28	Impacto Moderado
Socioeconómico		Generación de empleos directos e indirectos.	J	+	2	2	4	2	4	2	4	4	2	4	36	Impacto Moderado
		Demanda de productos y servicios.	K	+	2	2	4	2	4	2	4	4	2	4	36	Impacto Moderado
		Seguridad laboral de los trabajadores.	L	+	2	1	4	2	4	2	4	4	2	4	34	Impacto Moderado

Cuadro V.11 Valorización de la importancia (I) de los impactos por las obras y actividades en la etapa de Operación y Mantenimiento.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.																
PROYECTO "CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO BANCO CERRO DE LA VIRGEN".				Criterios de Evaluación												Valoración
				Naturaleza	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia (I)	Impacto
Apartado / Medio	Factores / Componentes	Impactos		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TI
Medio Biótico	Fauna	Desplazamiento de fauna a otros sitios.	A	-	3	2	4	2	2	2	4	4	2	4	37	Impacto Moderado
Medio Abiótico	Aire	Generación de ruido.	B	-	4	2	4	2	2	2	4	4	2	4	40	Impacto Moderado
		Calidad del aire-Emissiones.	C	-	2	2	4	2	1	2	4	4	4	4	35	Impacto Moderado
		Calidad del aire-Material particulado.	D	-	2	2	4	2	1	1	1	4	2	4	29	Impacto Moderado
		Generación de olores desagradables.	E	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante
	Suelo	Modificación de la morfología del suelo.	F	-	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	46	Impacto Moderado

		Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica por falta de cobertura vegetal.	G	-	2	2	4	2	2	2	4	4	2	4	34	Impacto Moderado
		Compactación del suelo.	H	-	3	2	4	4	4	2	4	4	4	4	43	Impacto Moderado
		Reducción en la infiltración.	I	-	3	3	4	4	2	2	4	4	2	4	41	Impacto Moderado
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	J	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	K	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
		Generación de aguas residuales.	L	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
	Agua	Aumento en la demanda hídrica.	M	-	3	1	2	4	2	2	2	4	2	4	33	Impacto Moderado
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	N	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	Ñ	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
		Generación de aguas residuales.	O	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
Perceptual	Paisaje	Modificación y fragmentación del paisaje.	P	-	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	46	Impacto Moderado
Socioeconómico		Aumento del tráfico vehicular.	Q	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado

	Generación de empleos directos e indirectos.	R	+	3	2	4	2	4	2	4	4	2	4	39	Impacto Moderado
	Demanda de productos y servicios.	S	+	2	2	4	2	4	2	4	4	2	4	36	Impacto Moderado
	Seguridad laboral de los trabajadores.	T	+	3	1	4	2	4	2	4	4	2	4	37	Impacto Moderado

V.4 Resultados de la Evaluación de los Impactos Ambientales.

V.4.1 Matriz de Criterios Relevantes Integrados.

El método de Criterios Relevantes Integrados propone la elaboración del índice VIA (Valor del Impacto Ambiental) para cada impacto que generará el proyecto identificado en las matrices correspondientes. De acuerdo con el estado actual del sitio donde se considera el proyecto “Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales para el Aprovechamiento de Material Pétreo Banco Cerro de La Virgen”, se realizó la evaluación de los impactos, por ello a manera de resumen se presenta a continuación los resultados obtenidos.

38

Etapa de Preparación del sitio.

El polígono del proyecto en su totalidad se considera realizar actividades de cambio de uso de suelo, así como el polígono planteado para camino de acceso, de tal manera que se tendrán impactos Negativos con Jerarquía de Muy alto al componente Flora y Fauna debido a la Remoción de la cobertura vegetal, Disminución de especies vegetales, así como Perturbación y pérdida de hábitat silvestre en el caso de la fauna. Por las mismas actividades se tendrá Modificación de la morfología del suelo, así como Modificación y fragmentación del paisaje, siendo impactos de jerarquía Muy Alta.

Por las actividades de desmonte y despalme se tendrán impactos Negativos de Jerarquía Alta, siendo estos Desplazamiento de fauna a otros sitios, Generación de ruido y Compactación del suelo. Se tendrá también impactos Positivos de Jerarquía Alta, los cuales corresponden a Rescate de flora silvestre con características optimas, así como el Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.

Para el caso del componente Socioeconómico se tendrán impactos de Jerarquía Moderada Positivos, ocasionado por la Generación de empleos directos e indirectos, Demanda de productos y servicios, así como Seguridad laboral de los trabajadores. Como impactos Negativos de Jerarquía Moderada se tiene la Susceptibilidad a la erosión eólica a hídrica por falta de cobertura vegetal, así como Reducción en la infiltración.

Los impactos restantes corresponden a Jerarquía Baja, los cuales en su mayoría son susceptibles a ser minimizados, prevenidos y/o atenuados aplicando diversas medidas de prevención, mitigación y compensación.

Con la aplicación de las diversas medidas, no todos los impactos de Jerarquía Muy alta, Alta y Moderada podrán ser mitigados y/o atenuados, pero si la mayoría minimizados y/o compensados.

Etapas de Construcción.

Una vez realizada las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales como se indicó en la etapa anterior, se procederá a la colocación de una caseta de vigilancia elaborada con material desmontable, lo cual generará diversos impactos de carácter positivo y negativo, mismos que enseguida se describen.

Se tendrán impactos Negativos de jerarquía Moderada, para el componente Suelo, teniendo Compactación del suelo; Para el componente Paisaje se tendrá la Modificación y fragmentación del paisaje por la colocación de la caseta de vigilancia. Por otra parte, en el componente Socioeconómico como impactos positivos de jerarquía Moderada se tendrá a la Generación de empleos directos e indirectos, Demanda de productos y servicios; así como Seguridad laboral de los trabajadores al utilizar equipo de protección personal.

Los impactos restantes son de jerarquía Baja, los cuales en su mayoría son susceptibles a ser minimizados, prevenidos y/o atenuados aplicando diversas medidas de prevención, mitigación y compensación, los cuales se detallan en el capítulo 6.

Con la aplicación de las diversas medidas, no todos los impactos negativos de Jerarquía Moderada podrán ser mitigados y/o atenuados, pero si la mayoría minimizados y/o compensados.

Etapa de Operación y Mantenimiento.

Una vez realizada la colocación de la caseta de vigilancia se iniciará con las actividades propiamente de extracción y acarreo de material pétreo, por ello en esta etapa se tendrán impactos negativos de jerarquía Muy Alta, las cuales corresponden a la Modificación de la morfología del suelo y Compactación del suelo. De la misma manera en el componente Paisaje se tendrá un impacto negativo de jerarquía Muy Alta correspondiente a Modificación y fragmentación del paisaje.

Para el componente Fauna, Aire, Suelo se tendrán impactos negativos de jerarquía Alta ocasionado por el Desplazamiento de fauna a otros sitios, Generación de ruido, así como Reducción en la infiltración. Por otra parte, se tendrán impactos positivos de jerarquía Alta para el componente Socioeconómico debido a la Generación de empleos directos e indirectos, Demanda de productos y servicios, así como Seguridad laboral de los trabajadores.

Se tendrán impactos negativos de jerarquía Moderada para los componentes Aire, Suelo y Agua, tendiendo impactos como Calidad del aire-Emisiones, Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica por falta de cobertura vegetal, así como Aumento en la demanda hídrica.

Los impactos restantes son de jerarquía Baja, los cuales en su mayoría son susceptibles a ser minimizados, prevenidos y/o atenuados aplicando diversas medidas de prevención, mitigación y compensación, los cuales se detallan en el capítulo 6.

Con la aplicación de las diversas medidas, no todos los impactos negativos de Jerarquía Alta y Moderada podrán ser mitigados y/o atenuados, pero si la mayoría minimizados y/o compensados.

V.4.2 Matriz de Conesa Simplificado.

El proyecto considera realizar actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la colocación de una caseta de vigilancia, para posteriormente dar inicio con las actividades propiamente de extracción de

material pétreo. Por las obras y actividades se generarán diversos impactos de carácter positivo y negativo, estos impactos se presentarán durante las etapas de preparación del sitio, construcción, así como en la operación y mantenimiento del proyecto.

Con base a la evaluación de los impactos ambientales que se realizó para el proyecto, se obtuvo que los componentes del sistema ambiental que resultarán afectados por las obras y actividades son los siguientes: Flora, Fauna, Aire, Suelo, Agua, Paisaje y Socioeconómico. Enseguida se describen los impactos a presentarse en cada componente del sistema ambiental, su Naturaleza, Intensidad, tipo de impacto y etapa del proyecto donde se presenta.

41

Etapa de Preparación del sitio.

El resultado de la evaluación de los impactos por la ejecución de las actividades es esta etapa son las siguientes:

- a) **Flora:** El proyecto considera el cambio de uso del suelo en terrenos forestales previo al inicio de las actividades de extracción de material pétreo, de tal manera que resultará con impactos este componente por la Remoción de cobertura vegetal, Disminución de especies vegetales, así como Rescate de flora silvestre con características optimas.

Remoción de cobertura vegetal: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Muy Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Por las actividades de cambio de uso de suelo en el polígono de aprovechamiento y camino de acceso, se ocasionará la remoción total a la cobertura vegetal, misma que corresponde al estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Disminución de especies vegetales: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Muy Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Por el retiro de vegetación forestal en el polígono en el polígono de aprovechamiento y camino de acceso, se tendrá una

disminución en las especies vegetales, misma que corresponde al estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Rescate de flora silvestre con características optimas: Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Previo al desmonte y despalme se considera el rescate de flora con características optimas de sobrevivencia al medio.

b) Fauna: Componente ambiental que resultará afectado por las actividades del desmonte y despalme, mismo que repercutirá en la Perturbación y pérdida de hábitat silvestre, Desplazamiento de fauna a sitios conservados, así como Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.

Perturbación y pérdida de hábitat silvestre: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Muy alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Por las actividades correspondientes al desmonte y despalme, se originará la perturbación y la pérdida de hábitat de algunas especies de fauna que se pudieran encontrar en los polígonos solicitados.

Desplazamiento de fauna a sitios conservados: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Impacto que será ocasionado por el desmonte y despalme, por el movimiento de tierra, aunado a la presencia de trabajadores y maquinaria en el sitio. Se señala que la zona del proyecto actualmente presenta impactos antrópicos, sin embargo, también existen especies se han adaptado para convivir con este tipo de zonas, por ello se considera que previo al desmonte se realizarán actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.

Rescate y reubicación de fauna silvestre: Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Previo al desmonte y despalme se considera el rescate y reubicación de fauna silvestre, principalmente las de lento desplazamiento.

C) Aire: Por las actividades de desmonte y despalme primeramente se realizará con herramienta manual y posteriormente se utilizará

maquinaria pesada, resultando este componente afectado por el Generación de ruido; Calidad del aire-Emisiones; Calidad del aire-Material particulado; así como Generación de olores desagradables, estos impactos ocasionados por las actividades propias del proyecto.

Generación de ruido: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Esto ocasionado principalmente por el movimiento de trabajadores y maquinaria.

Calidad del aire-Emisiones: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Impacto derivado del uso de maquinaria durante las actividades de despalde, debido a que estas utilizan combustibles fósiles para su funcionamiento por lo cual se presentarán las emisiones. Aunado a ello es preciso señalar que aledaño al proyecto se localiza la Carretera federal 185D La Ventosa-Salina Cruz muy transitada por diversos vehículos de distintas dimensiones, los cuales sin duda generan emisiones.

Calidad del aire-Material particulado: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. El material particulado será ocasionado durante las actividades del desmonte y despalde, principalmente por el movimiento de tierra y maquinaria.

Generación de olores desagradables: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Impacto que pudiera presentarse por falta de mantenimiento de los sanitarios portátiles a instalarse en el sitio.

D) Suelo: Componente ambiental que resultará con impactos negativos ocasionado por las actividades de desmonte y despalde, por tal razón se tendrá Modificación de la morfología del suelo; Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica por falta de cobertura vegetal; Compactación del suelo; Reducción en la infiltración; Riesgo de contaminación por derrames accidentales; Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), así como Generación de aguas residuales. Todos los impactos generados por las obras y actividades propias del proyecto.

Modificación de la morfología del suelo: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Por las actividades del proyecto es necesario realizar el desmonte y despalme de manera manual y con maquinaria, lo que modificará la morfología del suelo.

Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica por falta de cobertura vegetal: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Los polígonos solicitados al quedar sin cobertura vegetal se vuelven susceptible a la erosión eólica e hídrica.

Compactación del suelo: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Por las actividades de desmonte y despalme, así como por el acondicionamiento del camino se tendrá una mayor compactación del suelo, esto por el uso de maquinaria pesada.

Reducción en la infiltración: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Impacto generado debido a la falta de cobertura vegetal y materia orgánica, por lo cual se vería reducida la infiltración en los polígonos solicitados.

Riesgo de contaminación por derrames accidentales: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Este impacto se pudiera ocasionar al utilizar maquinaria que se encuentren en malas condiciones mecánicas, lo cual derivaría en un posible derrame accidental de aceite, combustible, grasas, etc.

Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU): Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Generación de residuos sólidos urbanos derivado del consumo de alimentos de los trabajadores del proyecto, los cuales en caso de no ser dispuestos adecuadamente pudieran llegar a contaminar el suelo.

Generación de aguas residuales: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Por la operación de los sanitarios portátiles se generarán aguas residuales y en caso de no disponerlos correctamente se pudiera llegar a ocasionar contaminación al componente.

E) Agua: Componente que resultará afectado por las actividades propias del proyecto, de tal manera que se tendrán impactos como Aumento en la demanda hídrica; Riesgo de contaminación por derrames accidentales; Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), así como la Generación de aguas residuales. Impactos derivados por la ejecución de las obras y actividades del proyecto.

45

Aumento en la demanda hídrica: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. El recurso agua se utilizará principalmente para riego en los frentes de trabajo y minimizar las partículas de polvo por el movimiento de tierra, vehículos y maquinaria.

Riesgo de contaminación por derrames accidentales: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Este impacto se pudiera ocasionar al utilizar maquinaria que se encuentren en malas condiciones mecánicas, generando derrames de aceite, combustible, grasas, etc.

Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU): Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Generación de residuos sólidos urbanos derivado del consumo de alimentos de los trabajadores del proyecto, los cuales en caso de no ser dispuestos adecuadamente pudieran llegar a contaminar cauces, corrientes o algún cuerpo de agua cercano.

Generación de aguas residuales: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Por la operación de los sanitarios portátiles se generarán aguas residuales y en caso de no disponerlos correctamente se pudiera llegar a ocasionar contaminación al componente.

F) Paisaje: La zona de influencia del proyecto presenta impactos principalmente por actividades antropogénicas, así también se localiza de manera aledaña la Carretera Federal 185D La Ventosa-Salina Cruz muy transitada, aun con estos impactos que actualmente presenta la zona, durante las actividades del proyecto se tendrá como impacto la Modificación y fragmentación del paisaje.

Modificación y fragmentación del paisaje: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Muy Alto, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. El paisaje se verá alterado por las actividades del desmonte y despálme, con ello modificará y fragmentará de cierta manera la calidad del paisaje en el que se ubica el proyecto. Recalcando que en la zona de influencia existen impactos de carácter antropogénico como son terrenos de cultivo, ganadería, así como de manera aledaña se localiza la Carretera Federal 185D La Ventosa-Salina Cruz muy transitada.

46

G) Socioeconómico: Componente que presentará impactos benéficos, debido a que por la implementación del proyecto se tendrá la Generación de empleos directos e indirectos, Demanda de productos y servicios; así como la Seguridad laboral de los trabajadores.

Aumento del tráfico vehicular: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Se generará un posible aumento en el tráfico vehicular debido a la entrada y salida de vehículos en el proyecto, toda vez que el camino de acceso se conecta con la Carretera Federal 185D La Ventosa-Salina Cruz.

Generación de empleos directos e indirectos: Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Se generarán empleos directos e indirectos durante esta etapa del proyecto, por ello se realizará la contratación de personal de las localidades aledañas al proyecto.

Demanda de productos y servicios: Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Por las actividades del proyecto se requerirá de alimentos, vehículos y maquinaria, los cuales serán adquiridos en comercios locales de la zona.

Seguridad laboral de los trabajadores: Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Previo a las actividades de esta etapa se verificará que los trabajadores cuenten con Equipo de Protección Personal para evitar y/o prevenir accidentes.

Etapa de Construcción.

47

En esta etapa únicamente se contempla la instalación de una caseta de vigilancia desmontable, por lo que al término de la vida útil del proyecto se procederá a dismantelar la obra. Por la ejecución de estas actividades se prevén generen impacto irrelevantes y moderados, de carácter negativo y positivo.

A) Aire: Componente que resultará afectado por la ejecución de las actividades de la colocación de la caseta de vigilancia, resultando impacto como la Generación de ruido; Calidad del aire-Material particulado; así como Generación de olores desagradables.

Generación de ruido: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Impacto ocasionado por el movimiento de materiales y trabajadores que se encuentren durante el proceso de la colocación de la caseta.

Calidad del aire-Material particulado: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Este impacto será mínimo, ya que por las dimensiones de la obra no existirá gran movimiento de tierra que pudiera ocasionar grandes cantidades de partículas de polvo.

Generación de olores desagradables: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Impacto que pudiera presentarse por falta de mantenimiento de los sanitarios portátiles que se tengan instalados en el sitio del proyecto.

B) Suelo: Componente ambiental que resultará afectado por la Compactación del suelo; Generación de Residuos Sólidos Urbanos; así

como Generación de aguas residuales, impactos derivados de las actividades propias del proyecto.

Compactación del suelo: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Por las dimensiones de la caseta y por los materiales con el que estará elaborado no se trata de un impacto permanente, toda vez que se considera su desmantelamiento al termino de la vida útil del proyecto.

Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU): Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Generación de residuos sólidos urbanos derivado del consumo de alimentos de los trabajadores del proyecto, los cuales en caso de no ser dispuestos adecuadamente pudieran llegar a contaminar el suelo.

Generación de aguas residuales: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Por la operación de los sanitarios portátiles se generarán aguas residuales y en caso de no disponerlos correctamente se pudiera llegar a ocasionar contaminación al componente.

C) Agua: Componente ambiental que resultará afectado principalmente por impactos como la Generación de Residuos Sólidos Urbanos; así como Generación de aguas residuales, impactos derivados de las actividades propias del proyecto.

Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU): Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Generación de residuos sólidos urbanos derivado del consumo de alimentos de los trabajadores del proyecto, los cuales en caso de no ser dispuestos adecuadamente pudieran llegar a contaminar cauces, corrientes o algún cuerpo de agua cercano.

Generación de aguas residuales: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Por la operación de los sanitarios portátiles se generarán

aguas residuales y en caso de no disponerlos correctamente se pudiera llegar a ocasionar contaminación al componente.

D) Paisaje: La zona de influencia del proyecto presenta impactos principalmente por actividades antropogénicas, así también se localiza de manera aledaña la Carretera Federal 185D La Ventosa-Salina Cruz muy transitada, aun con estos impactos que actualmente presenta la zona, durante las actividades del proyecto se tendrá como impacto la Modificación y fragmentación del paisaje, sin embargo, por las dimensiones y características de la obra el impacto que se considera es Moderado.

49

Modificación y fragmentación del paisaje: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. El paisaje se verá modificado por la colocación de una caseta de vigilancia elaborada de material desmontable, sin embargo, se trata de un impacto temporal, toda vez que se considera dismantelar al termino de la vida útil del proyecto.

Socioeconómico: Por las actividades de esta etapa, se considera que este componente tendrá un impacto de manera positiva, debido a que generará fuentes de empleos de manera directa e indirecta, repercutiendo en una mejora en la calidad de vida de los trabajadores. El impacto se considera sea MODERADO.

E) Socioeconómico: Componente que resultará con impactos benéficos, ya que se tendrá la Generación de empleos directos e indirectos; Demanda de productos y servicios; así como Seguridad laboral de los trabajadores.

Generación de empleos directos e indirectos: Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Se generarán empleos directos e indirectos, contratando personal de las localidades aledañas al proyecto.

Demanda de productos y servicios: Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Por las actividades de construcción se requerirá de

materiales, alimentos, y otros servicios, los cuales serán adquiridos en comercios locales de la zona.

Seguridad laboral de los trabajadores: Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Previo a las actividades de esta etapa se verificará que los trabajadores cuenten con Equipo de Protección Personal para evitar y/o prevenir accidentes.

50

Etapa de Operación y Mantenimiento.

En esta etapa se contempla realizar la extracción de materiales pétreos, para ello se realizarán las actividades de Barrenación y voladura a base de explosivos; Extracción del material pétreo por medios mecánicos; Acarreo y transporte de material para venta; Mantenimiento del camino de acceso; Conformación y mantenimiento de taludes; así como el Mantenimiento de caseta de vigilancia y baños portátiles. Por las actividades de esta etapa se ocasionarán diversos impactos, los cuales en su mayoría serán de carácter negativo y de tipo moderado.

A) Fauna: Componente ambiental que resultará afectado por las actividades correspondientes al movimiento de maquinaria, ruido por voladuras, presencia de trabajadores, mismo que repercutirá en el Desplazamiento de fauna a sitios conservados.

Desplazamiento de fauna a sitios conservados: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Impacto que será ocasionado principalmente por el ruido derivado de las voladuras, movimiento de maquinaria, presencia de trabajadores.

B) Aire: Por las actividades de extracción se utilizará maquinaria y equipo, voladuras a base de explosivos, presencia de trabajadores, lo cual ocasionará impactos como Generación de ruido; Calidad del aire-Emissiones; Calidad del aire-Material particulado, así como también se pudieran generar olores desagradables por la falta de mantenimiento de los sanitarios portátiles.

Generación de ruido: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Impacto ocasionado principalmente por el movimiento de maquinaria y equipo, voladuras a base de explosivos, así como por la presencia de los trabajadores.

Calidad del aire-Emissiones: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Impacto derivado por el uso de maquinaria y equipo, debido a que estas utilizan combustibles fósiles para su funcionamiento por lo cual se presentarán las emisiones a la atmosfera.

Calidad del aire-Material particulado: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Impacto ocasionado principalmente por el movimiento de maquinaria durante las actividades de extracción de materiales pétreos, así como por el acarreo y transporte.

Generación de olores desagradables: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Impacto que pudiera presentarse por falta de mantenimiento de los sanitarios portátiles que se tengan instalados en el sitio del proyecto.

C) Suelo: Componente ambiental que resultará mayormente afectado, principalmente por las actividades de extracción de materiales pétreos, por lo cual generará Modificación en la morfología del suelo; Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica por falta de cobertura vegetal; Compactación del suelo; Reducción en la infiltración; Riesgo de contaminación por derrames accidentales; Generación de Residuos Sólidos Urbanos; así como Generación de aguas residuales.

Modificación de la morfología del suelo: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Muy Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Impacto ocasionado por las actividades de extracción de materiales pétreos, toda vez que es necesario realizar voladuras con explosivos y posteriormente la extracción con maquinaria, teniendo como consecuencia una modificación en la morfología del suelo.

Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. El polígono solicitado al no contar con cobertura vegetal, y al realizar actividades de extracción se vuelve susceptible a la erosión eólica e hídrica.

Compactación del suelo: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Por el uso de diversa maquinaria y vehículos que se localicen en el polígono de extracción y camino de acceso se tendrá la compactación del suelo, resaltando que se trata de un proyecto temporal y que se considera su restauración.

Reducción en la infiltración: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Impacto generado debido a la falta de cobertura vegetal y materia orgánica, por lo cual se vería reducida la infiltración en los polígonos solicitados.

Riesgo de contaminación por derrames accidentales: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Este impacto se pudiera ocasionar al utilizar maquinaria y vehículos que se encuentren en malas condiciones mecánicas, lo cual derivaría en un posible derrame accidental de aceite, combustible, grasas, etc.

Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU): Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Generación de residuos sólidos urbanos derivado del consumo de alimentos de los trabajadores del proyecto, los cuales en caso de no ser dispuestos adecuadamente pudieran llegar a contaminar el suelo. Resaltando que el proyecto es de carácter temporal y que este impacto es mitigable.

Generación de aguas residuales: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Por la operación de los sanitarios portátiles se generarán

aguas residuales y en caso de no disponerlos correctamente se pudiera llegar a ocasionar contaminación al componente.

D) Agua: Componente que resultará afectado por las actividades propias de la operación del proyecto, de tal manera que se generará Aumento en la demanda hídrica; Riesgo de contaminación por derrames accidentales; Generación de Residuos Sólidos Urbanos; así como Generación de aguas residuales.

Aumento en la demanda hídrica: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Debido a que se utilizará el recurso agua para el riego de los frentes de trabajo. Se buscará la forma de conseguir agua tratada sin que se contamine el suelo y agua.

Riesgo de contaminación por derrames accidentales: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Este impacto se pudiera ocasionar al utilizar maquinaria y vehículos que se encuentren en malas condiciones mecánicas, lo cual derivaría en un posible derrame accidental de aceite, combustible, grasas, etc.

Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU): Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Generación de residuos sólidos urbanos derivado del consumo de alimentos de los trabajadores del proyecto, los cuales en caso de no ser dispuestos adecuadamente pudieran llegar a contaminar el suelo. Resaltando que el proyecto es de carácter temporal y que este impacto es mitigable.

Generación de aguas residuales: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Por la operación de los sanitarios portátiles se generarán aguas residuales y en caso de no disponerlos correctamente se pudiera llegar a ocasionar contaminación al componente.

E) Paisaje: Este componente resultará afectado debido a que se utilizará explosivo y maquinaria para la extracción de material pétreo, con ello

se tendrán cortes y taludes que ocasionarán la Modificación y Fragmentación del paisaje.

Modificación y fragmentación del paisaje: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Muy alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Impacto ocasionado por la extracción de materiales pétreos en el polígono solicitado, así como por los cortes y la conformación de taludes, de tal manera que provocará una fragmentación en el paisaje del sitio.

54

F) Socioeconómico: Componente que resultará con impactos benéficos y perjudiciales, ya que se tendrá Aumento del tráfico vehicular; Generación de empleos directos e indirectos; Demanda de productos y servicios; así como Seguridad laboral de productos y servicios.

Aumento del tráfico vehicular: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Se generará aumento en el tráfico vehicular debido a la entrada y salida de vehículos en el proyecto, toda vez que el camino de acceso se conecta con la Carretera Federal 185D La Ventosa-Salina Cruz.

Generación de empleos directos e indirectos: Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Se generarán empleos directos e indirectos durante esta etapa del proyecto, por ello se realizará la contratación de personal de las localidades aledañas al proyecto.

Demanda de productos y servicios: Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Por las actividades del proyecto se requerirá de alimentos, vehículos y maquinaria, los cuales serán adquiridos en comercios locales de la zona.

Seguridad laboral de los trabajadores: Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Previo a las actividades de esta etapa se verificará que los trabajadores cuenten con Equipo de Protección Personal para evitar y/o prevenir accidentes.

V.5 Impactos residuales.

Los impactos residuales identificados para el presente proyecto se ocasionarán principalmente por las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, estas corresponden a la Remoción de la cobertura vegetal, Disminución de especies vegetales; Perturbación y pérdida de hábitat silvestre; Modificación de la morfología del suelo; Compactación del suelo; Disminución de la infiltración, así como Modificación y fragmentación del paisaje. Las medidas que se proponen en el siguiente capítulo están dirigidas a prevenir y mitigar los impactos identificados, estos no mitigarán de manera completa los efectos adversos, únicamente se podrá disminuir la magnitud de los mismos, por ello se considera la ejecución de medidas de compensación, así como en su momento se realizará la restauración correspondiente del banco solicitado.

55

V.6 Conclusiones.

Una vez finalizada la evaluación de los impactos ambientales realizada con apoyo de diversas metodologías para obtener mejores resultados, se tiene que de acuerdo con la Matriz de Criterios Relevantes Integrados (CRI), la cual tiene como propósito de efectuar una identificación, calificación y valoración de los impactos, en especial los que generan los mayores efectos negativos, de acuerdo con su orden de importancia, se tienen los siguientes resultados:

De acuerdo con las matrices de CRI correspondiente a los Cuadros V.5, V.6 y V.7, se obtuvo que en la etapa de la Preparación del Sitio los impactos de jerarquía Muy Alta Negativos son Remoción de cobertura vegetal; Disminución de especies vegetales; Perturbación y pérdida de hábitat silvestre; Modificación de la morfología del suelo; así como Modificación y fragmentación del paisaje. De la misma manera impactos de jerarquía Alta Negativos, las cuales corresponden a Desplazamiento de fauna a otros sitios, Generación de ruido y Compactación del suelo. Por otra parte, se tienen los impactos de jerarquía Alta positivos generados por Rescate de flora silvestre con características optimas, así como Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.

Para la etapa de Operación y Mantenimiento se determinó que los impactos con jerarquía Muy Alta Negativos son la Modificación de la morfología del

suelo; Compactación del suelo; así como Modificación y fragmentación del paisaje. Por otra parte, se tiene impactos de jerarquía Alta negativas ocasionado por el Desplazamiento de fauna a otros sitios; Generación de ruido; Reducción en la infiltración. De la misma manera se tienen impactos positivos de jerarquía Alta correspondiente a la Generación de empleos directos e indirectos; Demanda de productos y servicios, así como Seguridad laboral de los trabajadores.

De acuerdo con las matrices de Conesa Simplificado (Ver Cuadros V.9, V.10 y V.11), la cual es el método analítico mediante el cual se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas.

De acuerdo a esta metodología se obtuvo que el componente Flora y Fauna durante la etapa de la preparación del sitio resultará mayormente afectado principalmente por la Remoción de la cobertura vegetal, Disminución de especies vegetales, Perturbación y pérdida de hábitats silvestre, Desplazamiento de fauna a otros sitios, de tal manera que los impactos se considera sean de tipo MODERADO; de la misma manera el componente suelo resultará afectado en todas las etapas del proyecto por la falta de cobertura vegetal y materia orgánica en el sitio, de tal forma que el sitio quedaría susceptible a erosión hídrica y eólica, Modificación de la morfología del suelo, así como la Compactación del suelo, todos estos impactos para este componente se prevé sean de tipo MODERADO.

En el caso del componente Paisaje resultará impactado en todas las etapas, esto por la naturaleza del proyecto, debido a que se realizará el desmonte y despalde del predio, así como voladuras a base de explosivos para la extracción del material pétreo, lo que ocasionará la Modificación y Fragmentación del paisaje, este impacto de acuerdo con la evaluación se determinó pueda ser de tipo MODERADO.

Los resultados de evaluación presentados en los cuadros V.9, V.10 y V.11, se puede observar que ningún impacto identificado llega a la escala de SEVERO o CRITICO, por ello se proponen distintas medidas de prevención, mitigación y compensación, los cuales son ambiental y técnicamente viables para el proyecto.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

De acuerdo con la Fundación Red de Árboles (2018), señala que las medidas de mitigación ambiental se encuentran dentro de un conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que se dan por el desarrollo de un proyecto, con el fin de asegurar un uso sostenible de los recursos naturales y de la protección del medio ambiente.

1

Estas medidas son fundamentales y existen 3 tipos:

1. Medidas preventivas: Tienen como fin evitar la aparición de efectos ambientales negativos o mitigar estos anticipadamente.

2. Medidas correctoras: No eliminan el impacto, pero sí lo atenúan, disminuyendo su importancia. Estas medidas se adoptan cuando la afección es inevitable, pero existen procesos, tecnologías, etc., capaces de minimizar el impacto.

3. Medidas compensatorias: Son las actuaciones aplicables cuando el impacto es inevitable o de difícil corrección. Tienden a compensar el efecto negativo sobre la especie o el hábitat afectado, mediante la generación de efectos positivos relacionados con el mismo.

Las medidas de prevención, mitigación de impactos negativos como de optimización de impactos positivos, deberán constituir un conjunto integrado de medidas y acciones, que se complementen entre sí, para alcanzar superiores metas de beneficio de la obra durante su construcción y operación, con especial énfasis en los beneficios locales y regionales.

Con base a las definiciones señaladas en los párrafos anteriores, a continuación, se detallan las medidas que se consideraron más viables y que se ejecutarán para minimizar, prevenir, mitigar y/o compensar los impactos que se ocasionarán por las obras y actividades del proyecto, misma que incluye la etapa de preparación del sitio, construcción, así como la operación y mantenimiento.

VI.1. Medidas propuestas para la etapa de la Preparación del sitio.

Con base a la evaluación, se identificaron impactos de carácter Negativo que serán generados por la ejecución de las obras y actividades el proyecto, de tal manera que se considera la ejecución de diversas medidas de prevención, mitigación y compensación por componente ambiental.

Cuadro VI.1 Medidas propuestas para la etapa de la Preparación del sitio.

Componente	Medidas propuestas
FLORA	<p>Previo a cualquier actividad se realizará la delimitación del polígono general colocando polines de madera sin utilizar material industrializado, esto con la finalidad de evitar que se ejecuten obras fuera de lo solicitado.</p>  <p>Ejemplo de delimitación con polines.</p>
	<p>Se ejecutarán acciones de rescate y reubicación de las especies de flora con características viables de adaptación al medio.</p>   <p>Ejemplo de actividades de rescate de flora silvestre.</p>
	<p>Las especies vegetales rescatadas se reubicarán en un vivero temporal a implementar.</p>



Ejemplo de esquejes rescatados y reubicados en vivero temporal para asegurar su adaptación.

Se limitará a realizar actividades de cambio de uso del suelo en los polígonos solicitados y que autorice la autoridad competente.

Las actividades de desmonte se realizarán primeramente con herramienta manual (machete, hachas, sierras y motosierra), para identificar aquellos individuos que presenten las características óptimas y puedan ser rescatados y reubicados.



Ejemplo de desmonte con herramienta manual y se realiza el rescate de flora con características óptimas.

La vegetación de carácter herbácea a remover será picada y colocada en un sitio adecuado dentro del predio, para posteriormente utilizarlo para la restauración de ciertas áreas, de acuerdo con los avances que se tenga.

Todo el material vegetal aprovechable será estibado en los sitios aledaños donde no interfiera las actividades del proyecto, para que los pobladores de la localidad lo puedan aprovechar para su uso doméstico.



Ejemplo de la colocación del material aprovechable.

Queda estrictamente prohibido realizar actividades de quema o fumigación para la eliminación de la vegetación existente.

Queda prohibido actividades de colecta, tráfico de especies y comercialización de flora silvestre.

Concientizar y/o capacitar a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora.

Se realizará la instalación de letreros informativos y restrictivos haciendo alusión al cuidado, protección y conservación de la flora silvestre.



Ejemplo de letreros a instalar en puntos estrategicos del proyecto.

Dentro del sitio existe una especie de flora que guarda un estatus de "Amenazada" según la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual corresponde a *Guaiaecum coulteri*, por lo cual se propone realizar sus reubicaciones, enfocandose en individuos en crecimiento.

	<p>Previo a las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se obtendrá la autorización en materia forestal.</p> <p>Toda vez que el proyecto considera actividades de desmonte, se realizarán acciones de compensación como es la reforestación en sitios degradados dentro del municipio, esto en una superficie mayor o igual a lo afectado.</p> <div data-bbox="492 602 912 890" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="938 602 1356 890" data-label="Image"> </div> <p>Ejemplo de actividades de reforestación por compensación.</p>
<p>FAUNA</p>	<p>Previo al inicio de las obras y actividades del proyecto se contempla realizar acciones de ahuyentamiento de fauna en general que se pudiera encontrar en el predio y zonas aledañas cercanas, esto a través de ruidos menores y recorridos en el polígono del proyecto.</p> <p>En caso de presentarse alguna especie principalmente de lento desplazamiento, el individuo será reubicado a algún área con condiciones similares, a través de la supervisión de algún experto.</p> <div data-bbox="453 1428 927 1728" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="938 1428 1377 1728" data-label="Image"> </div> <p>Ejemplo de rescate y reubicación de fauna de lento desplazamiento.</p>

En caso de encontrar nidos de aves ocupados, estos deberán ser reubicados en sitios aledaños y lo más cerca posible al sitio, respetando en lo posible la posición y tipo de sustrato en que fueron localizados.

Se realizarán recomendaciones a los trabajadores que se encuentre laborando, donde se les explique las acciones que deberán realizar en caso de la presencia de alguna especie silvestre.



Ejemplo de pláticas de concientización con los trabajadores.

Las actividades durante esta etapa se contemplan realizar durante el día para evitar algún daño a la fauna nocturna del sitio y zonas aledañas.

Queda prohibida las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier actividad que perjudique de manera directa las especies de fauna silvestre.

Se realizará la instalación de letreros informativos y restrictivos alusivos al cuidado y conservación de la fauna silvestre.



Ejemplo de letreros a instalarse en puntos estratégicos.

AIRE	Se respetará los límites de los polígonos, para evitar que se afecten otras áreas y por consecuencia se perturbe la fauna que pudiera encontrarse.
	El proyecto considera realizar acciones de compensación como son reforestación de áreas degradadas dentro del municipio, en una superficie mayor o igual a lo afectado, lo cual ayudará a aumentar el hábitat de las especies.
	Previo a las obras y actividades se verificará que la maquinaria y los vehículos a utilizar se encuentren en óptimas condiciones, para evitar que generen ruido y emisiones superiores a los límites máximos permisibles indicados en la Norma correspondiente.
	Para disminuir ruidos se utilizarán silenciadores de escape, para el caso de los vehículos, maquinaria pesada.
	Se realizarán riegos en los frentes de trabajo, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo por las actividades de desmonte y despalme.
	 <p>Ejemplo de actividades de riego para minimizar las partículas de polvo.</p>
	Se contratarán dos o más baños portátiles (de acuerdo con el número de trabajadores), para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. La empresa encargada de la renta de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar malos olores en el sitio.

	 <p>Ejemplo de sanitario portátil a instalar para el uso de los trabajadores.</p>
	<p>Queda prohibido encender fogatas en el sitio del proyecto y aledaño al mismo.</p>  <p>Ejemplo de letrero a instalar.</p> <p>Las actividades de desmonte y despalme se realizarán durante un horario accesible, para evitar afectación por ruido o movimientos que se puedan originar.</p> <p>En caso de requerir el traslado de material suelto resultante de las actividades de desmonte y despalme, el camión de carga circulará con la caja perfectamente cubierta con lonas y de preferencia con el material humedecido, para evitar la dispersión de partículas.</p>
<p>SUELO</p>	<p>Se respetará los límites de los polígonos solicitados, esto para evitar que se afecten áreas adicionales de lo permitido y autorizado.</p> <p>Se limitará a realizar actividades de cambio de uso del suelo en los polígonos solicitados y que autorice la autoridad competente.</p>

En caso de generarse materiales o excedentes durante las actividades de desmonte y despalme no serán almacenados o acumulados en el sitio por periodos muy prolongados, para evitar la modificación en el relieve.

Se realizará una solicitud al municipio de Santa María Mixtequilla para que los residuos sólidos urbanos que se generen en cada etapa del proyecto sean recibidos para una disposición adecuada.

Para evitar una posible contaminación por residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio, se instalarán contenedores con tapa y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo (orgánico e inorgánico), cada que se observe que estén en el 80 % de su capacidad serán transportados al municipio para su disposición correspondiente.



Ejemplo de contenedores a instalar en el sitio del proyecto.

La materia orgánica producto del despalme que se llegue a generar será colocada temporalmente dentro del predio, para posteriormente ser utilizada en zonas a restaurar, mismas que estarán acorde a los avances.

Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas).

Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria y/o vehículos en el sitio del proyecto o zonas

AGUA	<p>aledañas, estas actividades se realizarán en talleres especializados.</p>
	<p>En caso de la existencia de un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación del suelo.</p>
	<p>Se contratarán dos o más baños portátiles (de acuerdo con el número de trabajadores), para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. La empresa encargada de la renta de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar una posible contaminación.</p>
	<p>El agua que se llegue a ocupar para el riego de los frentes de trabajo se obtendrá a través de pipas, se buscará la manera de conseguir agua tratada o en su caso cruda, asegurando que no se contamine por sustancias o agentes nocivos.</p> <p>Se contratarán dos o más baños portátiles (de acuerdo con el número de trabajadores), para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. La empresa encargada de la renta de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar una posible contaminación.</p> <p>Para evitar una posible contaminación por residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio, se instalarán contenedores con tapa y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo (orgánico, inorgánico), cada que se observe que estén en el 80 % de su capacidad serán transportados al municipio para su disposición correspondiente.</p> <p>Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas).</p>



	<p>Ejemplo de platicas diarias con los trabajadores.</p> <p>Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria y/o vehículos en el sitio del proyecto o zonas aledañas, estas actividades se realizarán en talleres especializados.</p> <p>En caso de presentarse un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación de mantos acuíferos por una posible infiltración.</p>	
PAISAJE	Se respetarán los límites de los polígonos del proyecto, esto para evitar que se afecten áreas adicionales de lo permitido y solicitado.	
	Las actividades de desmonte se realizarán primeramente con herramienta manual, para identificar aquellos individuos que presenten las características óptimas y puedan ser reubicados, de esta manera se compensará el impacto visual al retirar la vegetación del área constructiva.	
	Las actividades de desmonte y despalde se realizarán de manera gradual, esto conforme a los avances que se requieran, de esta forma se beneficiará en que el impacto sea de manera paulatina.	
	Se contratarán dos o más baños portátiles (de acuerdo con el número de trabajadores), para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. La empresa encargada de la	

SOCIOECONOMICO	<p>renta de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes, para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas al área libre y se ocasione un mal aspecto al sitio del proyecto.</p>
	<p>Para evitar mal aspecto del sitio por disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar, se tendrá instalado contenedores con tapa y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo (orgánico e inorgánico), cada que se observe que estén en el 80 % de su capacidad serán transportados al municipio para su disposición correspondiente.</p>
	<p>Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas).</p>
	<p>Para aligerar el tráfico vehicular se designarán personales para que mediante banderines indiquen el paso de los vehículos, así mismo se instalarán señalamientos indicativos.</p>
	<div data-bbox="522 1169 919 1465" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="954 1169 1377 1465" data-label="Image"> </div> <p>Ejemplo de señalamientos a instalar.</p> <p>Por las actividades de esta etapa se contratará mano de obra de las localidades cercanas al proyecto.</p> <p>El proyecto creará fuentes de empleos de forma directa e indirecta, traduciéndose en una mejor calidad de vida de los trabajadores.</p> <p>Por las actividades de esta etapa se requerirá de materiales menores, demanda de alimentos y otros</p>

	servicios, los cuales serán adquiridos en comercios locales de la zona.
	Se tendrá un botiquín de primeros auxilios en caso de algún accidente menor durante las actividades de esta etapa.

VI.2. Medidas propuestas para la etapa de Construcción.

13


Ejecutadas las actividades del desmonte y despalme se iniciará con la etapa de construcción, la cual contempla únicamente la colocación de una caseta de vigilancia desmontable. Por la ejecución de esta obra se considera la generación de impactos negativos en su mayoría de tipo irrelevantes y algunos moderados. Se contempla la aplicación de diversas medidas de prevención, mitigación y/o compensación, los cuales enseguida se describen.

Cuadro VI.2 Medidas propuestas para la etapa de Construcción.

Componente	Medidas propuestas
FLORA	Se revisará el estado físico de los letreros informativos y restrictivos instalados en el sitio del proyecto, en caso de afectación se procederá a reparar o su reposición.
	Se estará dando vigilancia a las plantas que hayan sido sujetas a rescate.
FAUNA	Se realizarán recomendaciones al personal que se encuentre laborando, donde se les explique las acciones que deberán realizar en caso de la presencia de alguna especie silvestre.
	Las actividades durante esta etapa se contemplan realizar durante el día para evitar algún daño a la fauna nocturna del sitio y zonas aledañas.
	Queda prohibida las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier actividad que perjudique de manera directa las especies de fauna silvestre.

	Se revisará el estado físico de los letreros informativos y restrictivos instalados en el sitio del proyecto, en caso de afectación se procederá a reparar o su reposición.
AIRE	Se realizarán riegos en los frentes de trabajo, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo por las actividades a realizar.
	Se tendrá instalado sanitarios portátiles, para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. La empresa encargada de la renta de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar malos olores en el sitio.
	Queda prohibido encender fogatas en el sitio del proyecto y aledaño al mismo.
	Todas las actividades se realizarán durante el día para no afectar con el ruido a terceros.
SUELO	Se respetará el límite destinado para la construcción de la caseta de vigilancia, esto para evitar que se afecten otras áreas adicionales de lo permitido y solicitado.
	Para evitar una posible contaminación por residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio, se tendrá instalado contenedores con tapa y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo (orgánico e inorgánico), cada que se observe que estén en el 80 % de su capacidad serán transportados al municipio para su disposición correspondiente.
	Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas).
	Se tendrá instalado sanitarios portátiles, para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. La empresa encargada de la renta de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar una posible

	contaminación por mala disposición de las aguas residuales.
AGUA	El agua que se llegue a utilizar para las actividades de riego de los frentes de trabajo se conseguirá a través de pipas con personas que se dedican a esa actividad. Se buscará la manera de conseguir agua tratada, asegurando que no se contamine por sustancias o agentes nocivos.
	Para evitar una posible contaminación por residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio, se tendrá instalado contenedores con tapa y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo (orgánico e inorgánico), cada que se observe que estén en el 80 % de su capacidad serán transportados al municipio para su disposición correspondiente.
	Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas).
	Se tendrá instalado sanitarios portátiles, para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. La empresa encargada de la renta de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar una posible contaminación por mala disposición de las aguas residuales.
PAISAJE	Se respetará el límite destinado para la construcción de la caseta de vigilancia, esto para evitar que se afecten otras áreas adicionales de lo permitido y solicitado.
	Para evitar mal aspecto del sitio por disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar, se tendrá instalado contenedores con tapa y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo (orgánico e inorgánico), cada que se observe que estén en el 80 % de su capacidad serán transportados al municipio para su disposición correspondiente.

SOCIOECONOMICO	Se contratarán dos o más baños portátiles (de acuerdo con el número de trabajadores), para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. La empresa encargada de la renta de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes, para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas al área libre y se ocasione un mal aspecto al sitio del proyecto.
	Se realizará la limpieza de forma periódica en el área de trabajo para evitar la disposición de residuos sobre suelo natural.
	 <p>Ejemplo de limpieza que se efectuará en el sitio.</p>
	Por las actividades de esta etapa se contratará mano de obra de las localidades cercanas al proyecto.
	El proyecto creará fuentes de empleos de forma directa e indirecta, traduciéndose en una mejor calidad de vida de los trabajadores.
	Por las actividades de construcción se requerirá de materiales, alimentos y otros servicios, los cuales serán adquiridos en comercios locales de la zona.
	Se tendrá un botiquín de primeros auxilios en caso de algún accidente menor. Se revisará la fecha de caducidad de los medicamentos del botiquín de primeros auxilios.


VI.1.2 Medidas propuestas para la etapa de Operación y Mantenimiento.


Una vez concluida la construcción de la caseta de vigilancia se iniciarán las actividades propias de operación y mantenimiento, en la cual se llevarán a cabo actividades como: Barrenación y voladura a base de explosivos; Extracción del material pétreo por medios mecánicos; Acarreo y transporte de material para venta; Conformación y mantenimiento de taludes; así como el Mantenimiento de caminos, caseta de vigilancia y baños portátiles. Por la ejecución de estas actividades se considera se generen impactos negativos a los componentes del sistema ambiental. Por los impactos a generarse el promovente contempla la aplicación de diversas medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

17

Cuadro VI.3 Medidas propuestas para la etapa de Operación y Mantenimiento.

Componente	Medidas propuestas
FLORA	Se respetará el límite de los polígonos solicitados para el proyecto, esto para evitar que se afecten otras áreas adicionales de lo permitido y solicitado.
	Se revisará el estado físico de los letreros informativos y restrictivos instalados en el sitio del proyecto, en caso de afectación se procederá a reparar o su reposición.
	De acuerdo con los avances que se tenga, y en caso de existir áreas clausuradas o abandonas se iniciará con las actividades de restauración de esas zonas.
FAUNA	En caso de presentarse alguna especie durante esta etapa, principalmente de lento desplazamiento, dicho individuo será reubicado a algún área con condiciones similares, a través de la supervisión de algún experto.
	Se realizarán recomendaciones al personal que se encuentre laborando, donde se les explique las acciones que deberán realizar en caso de la presencia de alguna especie silvestre.
	Las actividades durante esta etapa se contemplan realizar durante el día para evitar algún daño a la fauna nocturna del sitio y zonas aledañas.


Componente	Medidas propuestas
	<p>Queda prohibida las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier actividad que perjudique de manera directa las especies de fauna silvestre.</p> <p>Se revisará el estado físico de los letreros informativos y restrictivos instalados en el sitio del proyecto, en caso de afectación se procederá a reparar o su reposición.</p>
AIRE	<p>Previo a las obras y actividades se verificará que la maquinaria y los vehículos a utilizar se encuentren en óptimas condiciones, para evitar que generen ruido y emisiones superiores a los límites máximos permisibles indicados en la Norma correspondiente.</p> <p>Para disminuir ruidos se utilizarán silenciadores de escape, para el caso de los vehículos, maquinaria pesada.</p> <p>Se realizarán riegos en los frentes de trabajo y camino de acceso, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo por las actividades de extracción, acarreo y transporte de material pétreo.</p> <div data-bbox="652 1060 1188 1751">  </div> <p>Ejemplo de actividades de riego para minimizar las partículas de polvo.</p>

Componente	Medidas propuestas
	<p>Se restringirá la velocidad de los vehículos, la circulación como máximo a 10 km/h, esta medida se tomará para disminuir la emisión de partículas por la circulación de vehículos.</p> <div data-bbox="824 468 1019 762" data-label="Image">  </div> <p>Ejemplo de letrero a instalar en puntos estratégicos.</p>
	<p>Se tendrán dos o más baños portátiles (de acuerdo con el número de trabajadores), para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. La empresa encargada de la renta de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar malos olores en el sitio.</p>
	<p>Queda prohibido encender fogatas en el sitio del proyecto y aledaño al mismo.</p>
	<p>Todas las actividades se realizarán durante el día para no afectar con el ruido a terceros.</p>
	<p>Durante el transporte de material pétreo para venta, los camiones de carga circularán con la caja perfectamente cubierta con lonas y con el material humedecido de preferencia, para evitar la dispersión de partículas.</p>

Componente	Medidas propuestas
	 <p>Ejemplo de la forma en como deben de estar cubiertas las cajas de los camiones.</p>
SUELO	Se respetará el límite de los polígonos solicitados para el proyecto, esto para evitar que se afecten otras áreas adicionales de lo permitido y solicitado.
	En caso de generarse material no susceptible para venta, esta será colocada temporalmente dentro del polígono del proyecto para posteriormente ser utilizado en la restauración del sitio, sin embargo, no serán almacenados o acumulados por periodos muy prolongados, para evitar la modificación en el relieve.
	Se realizará una solicitud al municipio de Santa María Mixtequilla para que los residuos sólidos urbanos que se generen en cada etapa del proyecto sean recibidos para una disposición adecuada.
	Para evitar una posible contaminación por residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio, se tendrán contenedores metálicos con tapa y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo (orgánico e inorgánico), cada que se observe que estén en el 80 % de su capacidad serán transportados al municipio para su disposición correspondiente.

Componente	Medidas propuestas
	Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas).
	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria y/o vehículos en el sitio del proyecto o zonas aledañas, estas actividades se realizarán en talleres especializados.
	En caso de la existencia de un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación del suelo.
	Se tendrán dos o más baños portátiles (de acuerdo con el número de trabajadores), para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. La empresa encargada de la renta de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar una posible contaminación.
	Previo a las actividades de Barrenación y voladuras a base de explosivos se obtendrá el permiso correspondiente ante la Secretaría de la Defensa Nacional.
	En la caseta de vigilancia se tendrá una persona encargada de llevar un control mediante una bitácora, en la cual se anotarán los volúmenes de material transportados diaria y mensualmente, con la finalidad de respetar el volumen solicitado y autorizado.
	La altura e inclinación de los taludes a conformar deberán de respetar lo establecido en la NORMA AMBIENTAL ESTATAL NAE-IEEO-001/2004.
AGUA	El agua que se llegue a ocupar para el riego de los frentes de trabajo se conseguirá a través de pipas, se buscará la manera de conseguir agua tratada, asegurando que no se contamine por sustancias o agentes nocivos.
	Se tendrán dos o más baños portátiles (de acuerdo con el número de trabajadores), para evitar que los trabajadores

Componente	Medidas propuestas
	realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. La empresa encargada de la renta de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar una posible contaminación.
	Para evitar una posible contaminación por residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio, se tendrán contenedores metálicos con tapa y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo (orgánico, inorgánico), cada que se observe que estén en el 80 % de su capacidad serán transportados al municipio para su disposición correspondiente.
	Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas).
	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria y/o vehículos en el sitio del proyecto o zonas aledañas, estas actividades se realizarán en talleres especializados.
	En caso de presentarse un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación de mantos acuíferos por una posible infiltración.
PAISAJE	Se respetará el límite de los polígonos solicitados para el proyecto, esto para evitar que se afecten otras áreas adicionales de lo permitido y solicitado.
	Se contratarán dos o más baños portátiles (de acuerdo con el número de trabajadores), para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. La empresa encargada de la renta de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes, para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas al área libre y se ocasione un mal aspecto al sitio del proyecto.

Componente	Medidas propuestas
	Para evitar mal aspecto del sitio por disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar, se tendrá instalado contenedores con tapa y rotulados de acuerdo con el tipo de residuo (orgánico e inorgánico), cada que se observe que estén en el 80 % de su capacidad serán transportados al municipio para su disposición correspondiente.
	Se les hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas).
	Se señala que de acuerdo con los avances que se tenga en el proyecto y en caso de existir áreas clausuradas y/o abandonadas se iniciará con las acciones de restauración.
SOCIOECO- NOMICO	Previo a las voladuras se realizará la verificación para descartar la presencia de personas cercano a los sitios de barrenación y con ello evitar accidentes.
	<p>Para aligerar el tráfico vehicular se designarán personales para que mediante banderines indiquen el paso de los vehículos, así mismo se instalarán señalamientos indicativos.</p>  <p>Ejemplo de abanderado para aligerar el tráfico.</p>

Componente	Medidas propuestas
	Por las actividades de esta etapa se contratará mano de obra de las localidades cercanas al proyecto.
	El proyecto creará fuentes de empleos de forma directa e indirecta, traduciéndose en una mejor calidad de vida de los trabajadores.
	Por las actividades de esta etapa se requerirá de materiales menores, demanda de alimentos y otros servicios, los cuales serán adquiridos en comercios locales de la zona.
	Se tendrá un botiquín de primeros auxilios en caso de algún accidente menor durante las actividades de esta etapa.
	Se verificará que los trabajadores cuenten con equipo de protección personal como: cubrebocas, audífono silenciador de ruido, chalecos reflejante, cascos y botas de casquillo.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

En esta sección se realizará un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros del polígono del proyecto y el sistema ambiental, considerando un análisis desde tres perspectivas, la primera tomando en cuenta el escenario SIN la ejecución del proyecto; el segundo considerando un escenario CON la ejecución del proyecto, pero sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación; y por último un escenario CON la ejecución del proyecto y aplicando las medidas de prevención y mitigación.

1

VII.1. Descripción y análisis del escenario SIN la ejecución del proyecto.

Se describe un escenario sin proyecto, tomando en cuenta el estado actual del sitio, recordando que el área de influencia del polígono de interés se encuentra impactada por actividades antrópicas. Para ello se plasman a continuación distintos factores bióticos y abióticos, así, como la tendencia de los mismos.

Cuadro VII.1. Escenario Sin la ejecución del proyecto.

Factor	Escenario Sin la ejecución del proyecto.
Flora	<p>Como se aprecia en las fotografías anexadas en la presente MIA-P, el predio cuenta con vegetación forestal que se considera remover. En el área de influencia del proyecto se encuentra perturbada principalmente por actividades antropogénicas, observándose de manera aleatoria la Carretera Federal 185D muy transitada, se llevan a cabo actividades de agricultura y ganadería, así como relativamente cercana se localizan asentamientos humanos.</p> <p>En caso de autorizarse el presente estudio, los diversos proyectos que actualmente se realizan en el Istmo de Tehuantepec de alguna u otra manera obtendrán el material pétreo a utilizar, lo cual estaría en riesgo de</p>

Factor	Escenario Sin la ejecución del proyecto.
	formarse varios bancos ilegales, lo que traería como consecuencia grandes afectaciones al ambiente.
Fauna	<p>Debido a que el polígono cuenta con vegetación forestal, se puede observar fauna en su mayoría aves, así como también es posible que existan pequeños mamíferos por las excretas encontradas durante los recorridos.</p> <p>El área de influencia del proyecto se trata de una zona con impactos antropogénicos en su mayoría, por ello la mayoría de la fauna en su momento migró a zonas más conservadas, manteniéndose únicamente la fauna de fácil desplazamiento como aves y mamíferos de rápida movilidad. Por lo cual, en caso de no efectuarse el proyecto, el sitio seguirá como hasta ahora y las manchas agrícolas seguirán en aumento.</p>
Aire	En caso de no efectuarse el proyecto, al encontrarse el sitio cercano con la Carretera Federal 185D La Ventosa-Salina Cruz muy transitada por diversos vehículos, la calidad del aire se irá reduciendo con el paso del tiempo por las emisiones y ruido generado.
Suelo	En caso de no ejecutarse el proyecto, el suelo mantendría su estado actual, el cual como puede observarse en diversas fotografías cuenta con vegetación de carácter herbácea, arbustiva y arbórea, de tal modo que, en caso de no ejecutarse el proyecto, este polígono mantendría su estado actual.
Agua	Como se puede observar en las cartas temáticas presentadas en el capítulo 4, dentro del polígono del proyecto no existe la presencia de corrientes o cuerpos de agua que puedan verse afectados, por lo que el no ejecutar el proyecto no afectaría este factor de manera directa, aunque si de manera indirecta por la eliminación de la flora ya que se estaría perdiendo la filtración natural al suelo. Asimismo, aun cuando dentro del SA existen diversas corrientes intermitentes de agua,

Factor	Escenario Sin la ejecución del proyecto.
	estas no se verían afectadas o favorecidas por la no ejecución del proyecto.
Paisaje	En relación con este componente se manifiesta que el paisaje ya se encuentra deteriorado principalmente por la presencia de la Carretera Federal 185D La Ventosa-Salina Cruz muy transitada, así como también se observa que de manera aledaña la mayoría de los predios son utilizados para la agricultura y la ganadería. En caso de no efectuarse el proyecto, este componente ambiental se mantendrá de la misma manera en la que se encuentra actualmente.
Socioeconómico	Como se ha mencionado en la MIA-P, el proyecto se contempla efectuar con la finalidad de ofrecer material pétreo a los diversos proyectos que se ejecutan en el Istmo de Tehuantepec, en caso de no efectuar este proyecto, se estaría restringiendo el acceso a un banco que cuente con las autorizaciones correspondientes y que pueda proporcionar material a los demás proyectos, asimismo en caso de no efectuarse no se generarían empleos directos e indirectos.

VII.2. Análisis del escenario CON la ejecución del proyecto, SIN incluir las medidas de prevención y mitigación de impactos.

Enseguida se detallan los posibles escenarios que se podrían ocasionar en los polígonos del proyecto y Sistema Ambiental por la ejecución del proyecto, pero sin efectuar medidas enfocadas a la prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales.

Cuadro VII.2 Escenario Con la ejecución del proyecto, Sin incluir medidas de prevención y mitigación de impactos.

Factor	Escenario Con proyecto y Sin la ejecución de las medidas.
Flora	Al no delimitar los polígonos del proyecto se corre el riesgo de afectar superficies adicionales de lo autorizado. No ejecutar acciones de rescate y reubicación de flora silvestre de individuos con características optimas, no obtener la autorización forestal, así como no ejecutar acciones de compensación se generarían impactos de gran magnitud. Grandes excedentes del proyecto se pudieran llegar a depositar en áreas de mayor conservación aledaño al proyecto, en caso de no definir los sitios adecuados.
Fauna	En caso de no llevar a cabo platicas o recomendaciones a los trabajadores, así como la falta de letreros informativos se pudiera presentar cacería clandestina, venta ilegal de fauna. Al no realizar acciones de reubicación de fauna se presentaría muerte de especies principalmente de lento desplazamiento. Depositar RSU en diversas partes del polígono lo cual generaría la presencia de fauna nociva o en su defecto ahogamiento de la fauna silvestre por estos residuos. Para el caso del Sistema Ambiental se vería afectado al utilizar superficies adicionales de lo permitido y solicitado, ya que se alteraría el comportamiento y desplazamiento de la fauna silvestre.
Aire	De manera aledaña al sitio de interés se localiza la Carretera Federal 185D muy transitada por diversos vehículos que generan emisiones diariamente, por lo que en caso de utilizar vehículos y maquinaria que emitan gases o ruidos superiores a los establecidos en la normatividad aplicable se estaría afectando el componente, trayendo como consecuencia la molestia de terceros, ahuyentamiento de fauna y afectación a los trabajadores por el ruido, así como contaminación a

Factor	Escenario Con proyecto y Sin la ejecución de las medidas.
	la atmosfera por los gases que se pudieran emitir, lo cual inevitablemente afectaría al Sistema Ambiental. Se pudieran establecer horarios para realizar actividades durante la noche, ocasionando molestia a terceros, asimismo, se pudiera no aplicar riegos periódicos en los frentes de trabajo, ocasionando generación abundante de partículas de polvo. Por otra parte, se pudiera omitir la instalación de sanitarios portátiles, ocasionando olores desagradables en sitio y zonas aledañas.
Suelo	El suelo resultaría afectado al realizar acciones como: permitir que dentro de los polígonos y/o de manera aledaña se ejecuten actividades de mantenimiento de maquinaria y vehículos, no contar con contenedores de Residuos Sólidos urbanos, no contar con baños portátiles, no implementar acciones de compensación, estas malas acciones en conjunto generarían reducción en la calidad del suelo. En el caso del Sistema Ambiental el suelo se afectaría al no respetar las delimitaciones de los polígonos solicitados.
Agua	Afectación al componente al permitir que dentro de los polígonos y/o de manera aledaña se ejecuten actividades de mantenimiento de maquinaria y vehículos, realizar actividades de desmonte y despalde fuera de los polígonos solicitados, se vería afectado también al permitir que los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar sean depositados en cualquier sitio, llegando estos a cuerpos de agua y ocasionando una posible contaminación. Se pudiera omitir el mantenimiento de los sanitarios portátiles y con ello una inadecuada disposición de los aguas residuales lo que provocaría contaminación a los acuíferos por infiltración.
Paisaje	El paisaje podría verse afectado al no instalar baños portátiles, por lo cual los trabajadores realizarían sus necesidades fisiológicas en el sitio del proyecto o aledaño al mismo ocasionando mal aspecto, así como

Factor	Escenario Con proyecto y Sin la ejecución de las medidas.
	también al permitir que los residuos sólidos urbanos sean depositados en diferentes sitios del polígono del proyecto. Por otra parte, al no tener una delimitación del sitio a aprovechar se podría repercutir en nuevas áreas, lo que significaría un mayor impacto al paisaje.
Socioeconómico	Este factor se vería afectado en la parte económica al contratar mano de obra de otras localidades que no sean aledañas al proyecto. Se pudiera omitir el uso del Equipo de Protección Personal a los trabajadores, los cuales corren el riesgo de sufrir algún accidente durante las actividades. No se contaría con un botiquín de primeros auxilios para accidentes menores. Se omitiría la instalación de letreros para aligerar el tránsito de vehículos.

VII.3. Descripción y análisis del escenario CON la ejecución del proyecto, incluyendo las medidas de mitigación de impactos.

Ahora bien, se tiene el análisis indicando los posibles escenarios que se tendrán en los polígonos del proyecto y Sistema Ambiental delimitado, considerando la ejecución de las diversas medidas de prevención y mitigación propuestas por los impactos ambientales identificados en el capítulo correspondiente.

Cuadro VII.3 Escenario Con la ejecución del proyecto, incluyendo las medidas de prevención y mitigación de impactos.

Factor	Escenario con proyecto y con la aplicación de las medidas.
Flora	Aun cuando se realizará la remoción de la vegetación, este componente que se verá beneficiado por la ejecución de acciones enfocadas al rescate y reubicación de especies con las características óptimas de supervivencia. Se implementarán actividades de reforestación como compensación de

Factor	Escenario con proyecto y con la aplicación de las medidas.
	las áreas afectadas en sitios degradados dentro del municipio. Para concientizar a los trabajadores y la sociedad se instalarán letreros alusivos al cuidado de la flora silvestre, revisando periódicamente el estado físico de estos.
Fauna	Los impactos antrópicos en el sitio del proyecto y área de influencia son visibles, por lo que el componente fauna presenta impactos negativos, sin embargo, se realizará el ahuyentamiento, captura y reubicación de fauna principalmente de lento desplazamiento que se pudiera encontrar en los polígonos solicitados. Para concientizar a los trabajadores y la sociedad se instalarán letreros alusivos al cuidado de la fauna silvestre, revisando constantemente el estado físico de estos.
Aire	<p>Los impactos negativos que afecten a este componente serán principalmente por la operación de los vehículos y maquinaria durante las actividades de desmonte y despalde, voladuras a base de explosivos, extracción de material pétreo de forma mecánica, por lo cual se verificará previo a las actividades y asegurar que estas se encuentren en óptimas condiciones de funcionamiento, sin embargo, de manera aledaña al proyecto se localiza la Carretera Federal 185D muy transitada por diversos vehículos, los cuales emiten emisiones a la atmosfera y ruido.</p> <p>Para evitar olores desagradables por la operación de los baños portátiles, la empresa que ofrecerá el servicio de renta se encargará del mantenimiento constante, así como la disposición de las aguas residuales. Se aplicarán riegos ligeros en los frentes de trabajo y camino de acceso para minimizar la generación de partículas de polvo. Las actividades del proyecto serán únicamente durante el día para no afectar a terceros</p>

Factor	Escenario con proyecto y con la aplicación de las medidas.
	con el ruido. Durante el traslado de material pétreo, el camión de carga circulará con la caja perfectamente cubierta con lonas y de preferencia con el material humedecido, para evitar la generación de partículas.
Suelo	<p>Se respetará la delimitación de los polígonos, con ello se evitará afectar superficies adicionales a las solicitadas. Los impactos a este componente se verán minimizados al implementar acciones como no dejar residuos sólidos urbanos dentro de las diversas zonas, no permitir acciones que contamine el suelo como actividades de mantenimiento de los vehículos y maquinaria en los polígonos del proyecto o por las necesidades fisiológicas de los trabajadores.</p> <p>Se realizará una solicitud al municipio para que los residuos sólidos urbanos que se generen en cada etapa del proyecto sean recibidos para una disposición adecuada. El suelo se verá beneficiado al instalar contenedores para residuos sólidos urbanos, así como también por la instalación de sanitarios portátiles, con ello se evitará la contaminación al componente por disposición inadecuada de estos residuos.</p> <p>Se aplicarán acciones de reforestación por compensación en zonas desprovistas de vegetación dentro del municipio, así como también en caso de que el banco cuente con áreas clausuradas y/o abandonas se iniciará con las acciones de restauración.</p>
Agua	Este componente se verá beneficiado al no ejecutarse actividades cercano o dentro de corrientes o cuerpos de agua. Para el riego en los frentes de trabajo se utilizará agua tratada de preferencia o cruda, para evitar el uso de agua potable.

Factor	Escenario con proyecto y con la aplicación de las medidas.
	Se realizará una solicitud al municipio para que los residuos sólidos urbanos que se generen en cada etapa del proyecto sean recibidos para una disposición adecuada. El agua se verá beneficiado al instalar contenedores para residuos sólidos urbanos, así como también por la instalación de sanitarios portátiles, con ello se evitará la contaminación al componente por disposición inadecuada de estos residuos.
Paisaje	Para compensar la afectación realizada se ejecutarán acciones de reforestación por compensación en sitios desprovistos de vegetación forestal dentro del municipio. Por otra parte, en caso de que el banco cuente con áreas clausuradas y/o abandonas se iniciará con las acciones de restauración.
Socioeconómico	Este componente beneficiará a la población que se encuentra en la zona al contratar mano de obra local, así como beneficios directos a los comercios locales que ofertan servicios y productos. Se tendrá un botiquín de primeros auxilios en caso de algún accidente menor, por ello constantemente se revisará la fecha de caducidad de los medicamentos del botiquín de primeros auxilios.

VII.4. Pronostico Ambiental.

Analizando los escenarios presentados en los Cuadros VII.1, VII.2 y VII.3, se obtuvo que la zona de influencia se encuentra impactada en su mayoría por actividades antropogénicas, como son la Carretera Federal 185D en la que constantemente transitan gran cantidad de vehículos y los cuales generan emisiones a la atmosfera, de la misma manera se llevan a cabo actividades de agricultura y ganadería, lo que reduce la calidad de conservación de los componentes del ecosistema.

El proyecto requerirá de cambio de uso del suelo, por lo cual se consideran acciones enfocadas al rescate y reubicación de flora y fauna silvestre que se

podiera encontrar en el sitio. La vegetación de carácter herbácea removida será picada y colocada temporalmente en un sitio adecuado dentro del polígono y posteriormente será utilizado en ciertas áreas donde se lleven a cabo acciones de restauración. Por otra parte, de acuerdo a las cartas temáticas presentadas en el capítulo IV no se afectarán corrientes hidrológicas subterráneas o superficiales.

A partir de la ejecución del proyecto, se crearán empleos directos e indirectos, demanda de productos y servicios con los comercios locales, traducándose en derrama económica para el municipio y región. Durante la ejecución del proyecto se ajustará a las diversas medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se establecen en el proyecto, aunado con las condicionantes que la autoridad competente establezca. Concluyendo que el proyecto es ambiental y técnicamente viable para su implementación.

En caso de no efectuarse el proyecto, las constructoras que ejecutan obras del gobierno federal en el Istmo de Tehuantepec requerirán de materia prima, en este caso de material pétreo, mismo que lo obtendrá de alguna u otra manera de algún banco, pudiendo ser de bancos ilegales.

VII.5. Evaluación de alternativas.

No se efectúa la evaluación de alguna otra alternativa, ya que el sitio por su ubicación y por el material que se considera aprovechar es la única opción que se tiene. Por otra parte, se considera que las medidas de prevención, mitigación y compensación son las adecuadas y ambientalmente viables, sin embargo, se está en la disposición de ejecutar aquellas acciones que recomiende la autoridad competente y estén encaminadas a la protección del ambiente.

VII.6. Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

El Programa de vigilancia Ambiental es un documento que incluye la información necesaria, la forma de obtenerla, interpretarla y almacenarla, para la realización del conjunto de análisis, toma de datos y comprobaciones, que permitan revisar la evolución de los valores que toman los parámetros

ambientales y de los que se admitieron para la ejecución del proyecto durante el desarrollo de todas y cada una de sus etapas.

El principal objetivo del Programa de Vigilancia Ambiental es el buscar establecer un método que garantice el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y de las condicionantes que la autoridad competente establezca en la autorización.

Para lograr un correcto cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental, se deberá tener la disposición del promovente y los trabajadores, toda vez que es responsabilidad de todos cumplir y verificar que se cumplan las medidas que se proponen en la MIA-P, así como de las diversas condicionantes que la autoridad establezca en la autorización.

11

Objetivos Específicos del PVA:

1. Vigilar que las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración se lleven a cabo en tiempo y forma y de la manera correcta, así como de las condicionantes que sean establecidas por la autoridad competente en la autorización.
2. Cuando no se tenga el seguimiento oportuno de las medidas, se deberá determinar las causas y establecer los cambios requeridos para posteriormente ser ejecutados.
3. Identificar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, atenuarlos o compensarlos.
4. Realizar informes de manera periódica a las autoridades competentes sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

Previo al inicio del Programa de Vigilancia Ambiental, el encargado del seguimiento deberá conocer los polígonos del proyecto, de tal manera que es indispensable contar con un plano de ubicación de cada uno de los elementos que forman parte del proyecto.

Para el cumplimiento del programa se requiere la designación de funciones y responsabilidades:

Responsables: Se considera como responsable (s) del proyecto a quien (es) tengan a su cargo al personal que labora, el (los) responsables deberán dar cumplimiento de la legislación vigente, de las normas políticas y reglamentos que sean aplicables para el proyecto.

El responsable deberá:

- Contratar personal especializado (técnico y operativo) y supervisará sus acciones.
- Supervisar que las acciones realizadas estén orientadas a la mejora del sitio del proyecto y de su alrededor.
- Conocer el Programa de Vigilancia Ambiental.
- Ejecutar y verificar el cumplimiento del programa.
- Verificar el cumplimiento de los objetivos en materia de prevención y control de la contaminación y conservación.
- Atender las inspecciones que se realicen para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración.
- Vigilar el sitio para prevenir o evitar riesgos por contingencias de incendios o afectaciones por actividades humanas.
- Llevar el control de los documentos probatorios de la realización de acciones y medidas en pro de la protección al ambiente.
- Elaborar los reportes, informes y demás documentación interna y externa solicitada por las autoridades ambientales.
- Llevar una bitácora actualizada de las actividades.

Enseguida se presenta una tabla de acciones a realizar y vigilar para dar cumplimiento al objetivo del programa, en la misma se incluyen los costos por la ejecución y cumplimiento de cada una de las medidas propuestas en la presente MIA-P:

Cuadro VII.4- Costo por la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental.

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
FLORA Y FAUNA	Delimitación del polígono general colocando polines de madera.	PS	Polines	28	\$200.00	\$5,600.00
	Elaboración del programa de rescate y reubicación de flora silvestre, así como su ejecución.	PS	Programa y ejecución	1	\$80,000.00	\$80,000.00
	Actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre.					
	Elaboración del programa de reforestación, así como su ejecución.	PS	Programa y ejecución	1	\$140,000.00	\$140,000.00
	Instalación de letreros informativos sobre el cuidado de la flora y fauna silvestre.	PS	Letreros	4	\$2,000.00	\$2,000.00
	Queda estrictamente prohibido realizar actividades de quema o fumigación para la eliminación de la vegetación existente.	PS, C, O y M	Reuniones	N/A	N/A	N/A
	Concientizar y/o capacitar a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora.					

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Recomendaciones a los trabajadores que se encuentre laborando, donde se les explique las acciones que deberán realizar en caso de la presencia de alguna especie silvestre.					
	Las actividades de desmonte se realizarán primeramente con herramienta manual (machete, hachas, sierras y motosierra).					
	Queda prohibido la colecta y comercialización de flora silvestre.					
	Queda prohibida las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier actividad que perjudique de manera directa las especies de fauna silvestre.					
	Las actividades durante esta etapa se contemplan realizar durante el día para evitar algún daño a la fauna					

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	nocturna del sitio y zonas aledañas.					
AIRE	Riegos de agua en los frentes de trabajo y caminos de acceso.	PS, C, O y M	Pipa	2	\$3,000.00 (mensual)	\$36,000.00
	Instalación de sanitarios portátiles.	PS, C, O y M	Sanitario portátil	2	\$2,000.00 (mensual)	\$48,000.00
	Queda prohibido encender fogatas en el sitio o aledaño al mismo.	PS, C, O y M	Reuniones	N/A	N/A	N/A
	Se restringirá la velocidad de los vehículos, la circulación como máximo a 10 km/h, esta medida se tomará para disminuir la emisión de partículas por la circulación de vehículos.	O y M	Letreros	2	\$500.00	\$1,000.00
	Las actividades se realizarán durante un horario accesible, para evitar afectación por ruido o movimientos que se puedan originar.	O y M	Reuniones	N/A	N/A	N/A
SUELO	Se respetarán los límites de los polígonos solicitados, para evitar que se afecten áreas adicionales de lo permitido y autorizado.	PS	Polines	28	\$200.00	Costo en el componente Flora y Fauna

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Instalación de contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos.	PS, C, O y M	Contenedores	2	\$500.00	\$1,000.00
	Instalación de sanitarios portátiles.	PS, C, O y M	Sanitario portátil	2	\$2,000.00 (mensual)	Costo en el componente Aire.
	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria y/o vehículos en el sitio del proyecto o zonas aledañas, estas actividades se realizarán en talleres especializados.	PS, C, O y M	Reuniones	N/A	N/A	N/A
	Recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos.					
AGUA	Riegos de agua en los frentes de trabajo y caminos de acceso.	PS, C, O y M	Pipa	2	\$3,000.00 (mensual)	Costo en el componente aire.
	Instalación de sanitarios portátiles.	PS, C, O y M	Sanitario portátil	2	\$2,000.00 (mensual)	Costo en el componente Aire.
	Instalación de contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos.	PS, C, O y M	Contenedores	2	\$500.00	Costo en el componente Suelo.

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria en el predio del proyecto o sitios aledaños, estas actividades de realizaran en sitios especializados.	PS, C, O y M	Reuniones	N/A	N/A	N/A
	Recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos.					
PAISAJE	Se respetarán los límites de los polígonos solicitados, para evitar que se afecten áreas adicionales de lo permitido y autorizado.	PS	Polines	28	\$200.00	Costo en el componente Flora y Fauna
	Las actividades de desmonte se realizarán primeramente con herramienta manual (machete, hachas, sierras y motosierra).	PS	Reuniones	N/A	N/A	N/A
	Recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases	PS, C, O y M				

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	desechables, esto para reducir la generación de residuos.					
	Instalación de sanitarios portátiles.	PS, C, O y M	Sanitario portátil	2	\$2,000.00 (mensual)	Costo en el componente Aire.
	Instalación de contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos.	PS, C, O y M	Contenedores	2	\$500.00	Costo en el componente Suelo.
SOCIO-ECONOMICO	Equipos de protección personal.	PS, O y M	EPP	N/A	N/A	\$50,000.00
	Botiquín de primeros auxilios en caso de algún accidente menor	PS, C, O y M	Botiquín	1	\$1,000.00	\$1,000.00

De acuerdo con el cuadro anterior, el costo total por la ejecución de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación corresponde a la cantidad de \$364,600.00 (Trescientos Sesenta y Cuatro mil Seiscientos pesos 00/100 M/N). Los costos mencionados con anterioridad han sido determinados con precios actuales, por lo que están sujetos a sufrir cambios en el momento de la ejecución de las medidas

VII.7 Seguimiento y control de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

Por la ejecución del proyecto se ocasionarán impactos a los componentes del sistema ambiental, por ello es necesario la implementación de diferentes medidas de prevención, mitigación y/o compensación, por tal motivo se deberá evaluar el funcionamiento de dichas medidas propuestas para cada componente. Enseguida se presenta una lista de chequeo que complementa al programa de vigilancia ambiental, el cual

permite identificar las medidas que han resultado viables para el proyecto, también permite determinar nuevas medidas de mitigación por impactos no previstos. La presente lista de chequeo está sujeta a modificación por el personal encargado del seguimiento en campo.

Cuadro VII.5 Lista de chequeo para el seguimiento y control de las medidas.

Nombre del proyecto: _____					Promovente: _____					
Etapa del proyecto: _____			Nombre del encargado: _____			Fecha de verificación: _____				
COMPONENTE AMBIENTAL	Indicador	Presencia del impacto		Se cuenta con medidas para este rubro:		Medida urgente de aplicación	% de cumplimiento	Se ejecutó la medida:		Observaciones
		SI	NO	SI	NO			SI	NO	
AIRE	Generación de ruido									
	Calidad del aire									
	Partículas suspendidas									
	Olores desagradables									
SUELO	Calidad del suelo									
AGUA	Calidad del agua									
PAISAJE	Calidad paisajística									
SOCIO-ECONÓMICO	Empleos generados									

VII.8 Conclusiones.

De acuerdo con el análisis realizado de los distintos escenarios, el área de influencia y sistema ambiental del proyecto presenta impactos principalmente por actividades antropogénicas, principalmente por ruido y emisiones que son generadas por los diversos vehículos que transitan en la Carretera Federal 185D La Ventosa-Salina Cruz, así como por las actividades de agricultura y ganadería que se llevan a cabo en la zona. Por la ejecución del proyecto se generarán impactos negativos a los componentes del sistema ambiental, así como el beneficio directo por la generación de empleos, demanda de productos y servicios y en consecuencia la derrama económica por el proyecto.

Durante las etapas del proyecto se contempla la ejecución de diversas medidas de prevención, mitigación y/o compensación, las cuales se presentaron en el apartado correspondiente, con ello los impactos podrán ser minimizados, prevenidos, atenuados y/o compensados. Para asegurar el cumplimiento de las medidas propuestas y de las condicionantes que la autoridad competente establezca se dará puntual seguimiento mediante un programa de vigilancia ambiental, con el objetivo de reducir la afectación a los componentes del sistema ambiental delimitado para el proyecto.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Presentación de información.

VIII.1.1. Cartografía

Se anexan dentro del cuerpo de los capítulos del expediente y se presentan como anexo para su mejor visualización.

1

VIII.1.2. Fotografía:

Se presentan dentro del cuerpo de los capítulos del expediente.

VIII.1.3. Video.

No se presenta video

VIII.1.4. Otros anexos.

- Copia del acta constitutiva de la persona moral.
- Copia de identificación oficial vigente del representante legal.
- Copia simple de la constancia de situación fiscal de la promovente
- Estudio geofísico y geohidrológico.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0211/03/23.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al domicilio, correo electrónico y teléfono en la página 3.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.



Biól. Abraham Sánchez Martínez.

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_09_2023_SIPOT_1T_2023_ART69 en la sesión concertada el 21 de abril del 2023.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_09_2023_SIPOT_1T_2023_ART69.pdf