

**PROYECTO: “CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS
FORESTALES PARA EL APROVECHAMIENTO DE
MATERIAL PÉTREO BANCO DON EUSTAQUIO”.**



**Ubicado en el sitio conocido como “El Eustaquio”, en la
localidad de La Ventosa, municipio de Juchitán de
Zaragoza, Distrito de Juchitán, Oaxaca.**

PROMOVENTE: C. LEONARDO TRIAY CISNEROS

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

El presente proyecto lleva por nombre: "Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales para el Aprovechamiento de Material Pétreo Banco Don Eustaquio".

1

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica específicamente en el sitio conocido como "El Eustaquio", en la localidad de La Ventosa, municipio de Juchitán de Zaragoza, Distrito de Juchitán, Oaxaca.

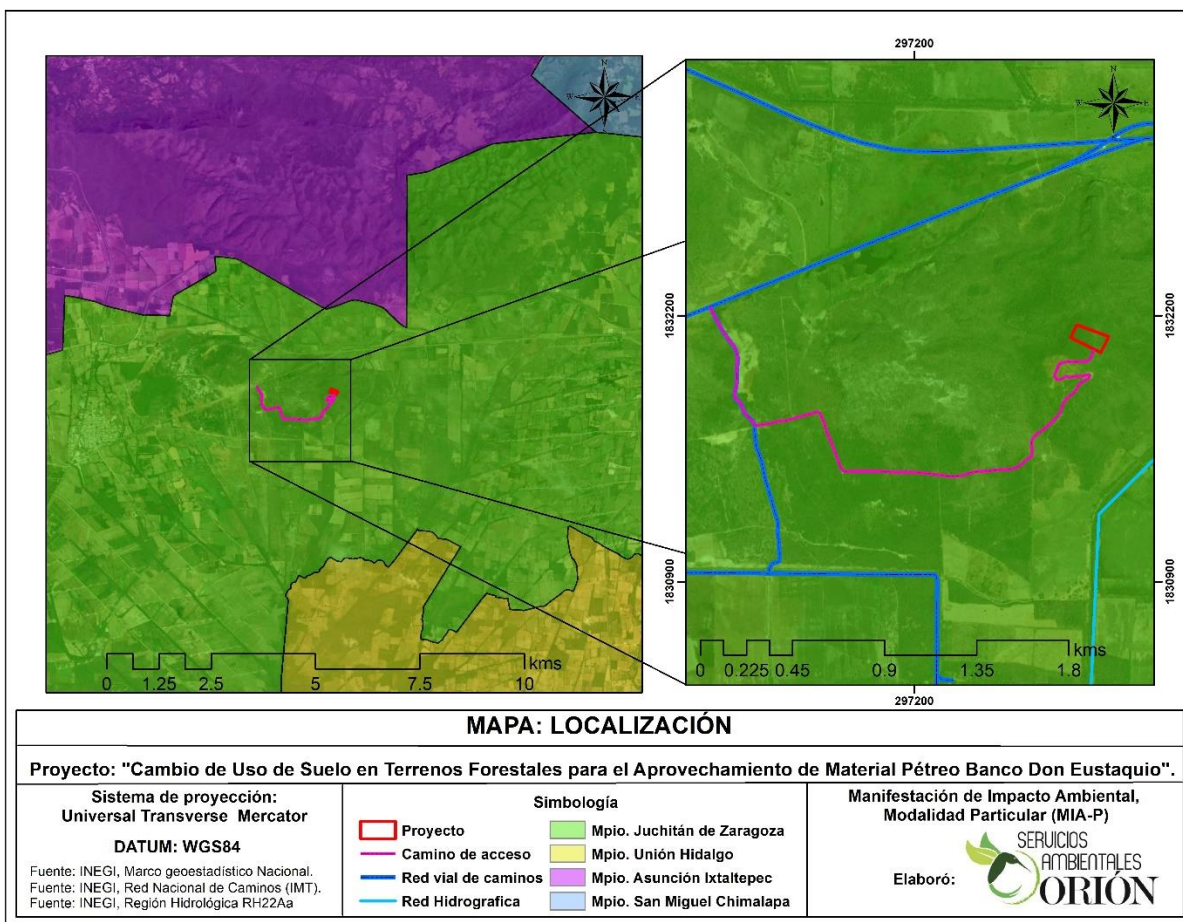


Figura I.1 Ubicación del polígono del proyecto y camino de acceso existente.

En la siguiente fotografía aérea se puede observar la ubicación del polígono del proyecto que se solicita, el polígono tiene una superficie de 12,950.79 m².



2

Figura I.2. Ubicación del polígono del proyecto que se solicita para cambio de uso de suelo y posteriormente realizar el aprovechamiento de material pétreo de roca tipo hematita.

I.1.3. Duración del proyecto.

El proyecto tiene como objetivo realizar actividades de aprovechamiento de material pétreo de roca tipo hematita en un polígono que tiene una superficie de 12,950.79 m², mismo que en su totalidad se encuentra cubierto por vegetación de Selva Baja Caducifolia, por ello se efectuarán actividades de cambio de uso del suelo en el polígono solicitado. Previo a las actividades de extracción se realizará el desmonte y despalde, actividad que corresponde a la etapa de la Preparación del sitio, solicitando un periodo de 6 años (36 bimestres) para realizar estas actividades, toda vez que el promovente considera llevar a cabo el desmonte de manera paulatina, esto principalmente para minimizar los impactos hacia los componentes ambientales, de la misma manera, las actividades y avances estarán en función de la demanda que se tenga del material, señalando que el material a extraer es materia prima para la fabricación de cemento, siendo Cruz Azul Lagunas, Oaxaca., el sitio que demanda dicho material y que el promovente

tiene un contrato por cumplir una vez que se obtengan todas las autorizaciones correspondientes.

Por la naturaleza del proyecto, no se considera la etapa de Construcción, esto debido a que el material será extraído en greña y mediante camiones volteos de 14 m³ será transportado hasta la fábrica de cemento de Cruz Azul Lagunas, Oaxaca., sitio donde será su destino final, al ser utilizado el material como materia prima para la fabricación de cemento.

Se contempla 6 años (36 bimestres) para la etapa de operación y mantenimiento, esto por las actividades propias de la extracción de material pétreo de roca tipo hematita, resaltando que esta etapa iniciará un mes después de iniciada la etapa de preparación del sitio.

Asimismo, por la naturaleza del proyecto, se consideran 3 años (18 bimestres) para la etapa de Abandono del sitio, periodo en el que se ejecutarán acciones encaminadas a la restauración del sitio del proyecto.

3

I.2 Datos generales del promovente

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

C. Leonardo Triay Cisneros

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente:

I.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

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

Servicios Ambientales Orión, S.C.

Lo testado corresponde al RFC, domicilio, teléfono y correo electrónico, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

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

- Fermín Jiménez Santiago, con Ingeniería en Desarrollo Comunitario, No. de Cedula profesional No: 10657019
- 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

I.2.7. Correo electrónico y número telefónico del responsable técnico del estudio:

4

Lo testado corresponde al RFC, domicilio, teléfono y correo electrónico, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Antecedentes del proyecto

En la **Figura I.2** del capítulo anterior, se observa la ubicación del polígono que se solicita en el presente proyecto, apreciándose que el lado Sur del predio se encuentra desmontado por actividades de aprovechamiento de material pétreo de roca tipo hematita que se realizaron hace tiempo, dichas actividades se encuentran amparadas con diversas autorizaciones tanto Federales como Estatales, los cuales enseguida se describen, esto se plasma con la finalidad de dar a conocer al evaluador que el promovente tiene la mejor disposición de obtener las autorizaciones respectivas previas a cualquier actividad.

1. El 03 de septiembre de 2020 se notificó el OFICIO: SEMARNAT-AR-1112-2020 de fecha 01 de septiembre de 2020, con Número de Bitácora: 20/MA-0208/11/19, a través del cual se emitió la autorización en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo en terrenos forestales a favor del C. Leonardo Triay Cisneros, esto en una superficie de 1.6553 hectáreas, con un plazo para realizar dichas actividades durante 5 años, plazo que fenece el 03 de septiembre del año 2025. En Anexos se adjunta copia simple de la presente autorización para su conocimiento.

Para un mejor análisis se presentan las coordenadas del polígono autorizado, mismas que se obtuvieron de la autorización antes mencionada, estas corresponden a coordenadas en UTM WGS84, ZONA 15.

VERTICE	X	Y
1	298066	1831930
2	298111	1832020
3	297963	1832093
4	297918	1832004

Enseguida se presenta una figura donde se puede apreciar el polígono correspondiente a esta autorización, así como el polígono que se solicita en esta MIA-P.



Figura II.1. Se observa el polígono que se solicita en la presente MIA-P (polígono azul), así como el polígono aledaño que cuenta con autorización en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo en terrenos forestales (polígono amarillo).

- El 24 de noviembre de 2021 se notificó el OFICIO: SEMARNAT-AR-2044-2021 de fecha 10 de noviembre de 2021, con Número de Bitácora: 20/DS-0254/06/21, a través del cual se emitió la Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales a favor del C. Leonardo Triay Cisneros, esto en una superficie de 1.3653 hectáreas, con un plazo para realizar dichas actividades durante 5 años, plazo que fenece el 24 de noviembre del año 2026. En Anexos se adjunta copia simple de la presente autorización para su conocimiento.

Para un mejor análisis se presentan las coordenadas del polígono autorizado en el ETJ, mismas que se obtuvieron de la autorización antes mencionada, estas corresponden a coordenadas en UTM WGS84, ZONA 15.

VERTICE	X	Y
1	297963	1832093
2	297997	1832161
3	298151	1832100
4	298111	1832020

Enseguida se presenta una figura donde se puede apreciar el polígono correspondiente a esta autorización (polígono amarillo), así como el polígono que se solicita en esta MIA-P (polígono azul).

3

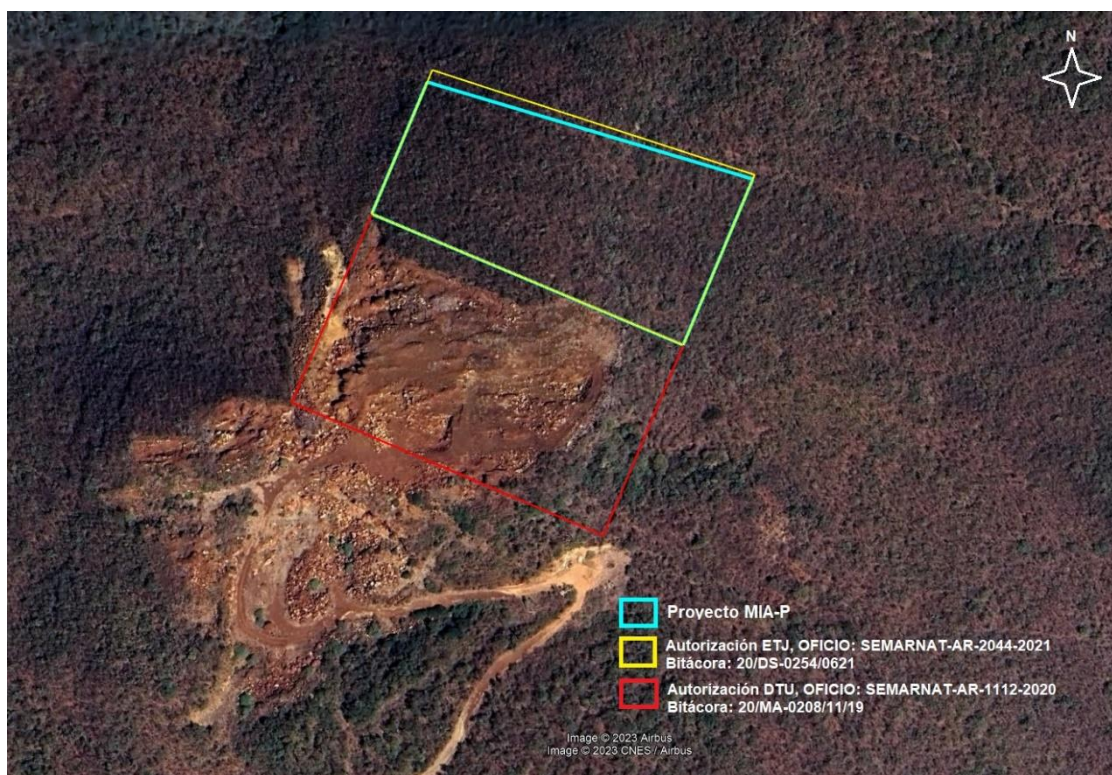


Figura II.2. Se observa el polígono que se solicita en la presente MIA-P (polígono azul), polígono que cuenta con Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (polígono amarillo), así como polígono que cuenta con Autorización en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo en terrenos forestales (polígono rojo).

Como se puede observar en la Figura II.2 el polígono solicitado y que se somete a evaluación en esta MIA-P ya cuenta con autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, indicando que el polígono que se somete a evaluación es menor al polígono autorizado de cambio de uso de

suelo en terrenos forestales con OFICIO: SEMARNAT-AR-2044-2021, observándose la diferencia en la parte Norte del polígono, dicho polígono se solicita de esta manera por así convenir a los intereses del promovente, resaltando que se respetarán los límites que se solicitan y que autorice la autoridad.

3. Por otra parte, es preciso señalar que el promovente contó con la autorización en materia de impacto ambiental Estatal, ante la entonces Secretaría del Medio, Energías y Desarrollo Sustentable (SEMAEDES), mediante la Modificación y revalidación de la resolución en materia de Impacto Ambiental 113/2020, a través del oficio: SEMAEDES/SP/SCCRNB/DCCDS/DIRA/1573/2022 de fecha 21 de octubre de 2022.

Se concluye que el polígono de interés de esta MIA-P y que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental por cambio de uso de suelo, contó con autorización en materia de impacto ambiental por parte del Estado, dicho que se puede corroborar en la página 1 de 22 de la autorización antes señalada (en anexos se adjunta la autorización Estatal de manera impresa para su conocimiento), resaltando que en el polígono actualmente no se han realizado actividades de aprovechamiento hasta obtener las autorizaciones correspondientes.



Figura II.3. Se observa el polígono que se solicita en la presente MIA-P (polígono azul), polígono que cuenta con Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (polígono rojo), así como polígono que cuenta con Autorización en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo en terrenos forestales (polígono verde).

De acuerdo con los puntos anteriores, en resumen, se manifiesta:

1. El polígono solicitado en la presente MIA-P cuenta con autorización vigente de cambio de uso de suelo de terrenos forestales por parte de SEMARNAT.
2. El polígono solicitado en la presente MIA-P contó con autorización en materia de impacto ambiental emitido por el Estado de la entonces SEMAEDESO, ahora Secretaría de Medio Ambiente, Biodiversidad, Energías y Sostenibilidad.
3. De la misma manera, el polígono ubicado de manera aledaña en el lado Sur cuenta con autorización vigente en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como también contó con la autorización estatal.

4. Para llegar al sitio se cuenta con un camino existente, el cual se considera utilizar para el presente proyecto y es el mismo que se ha utilizado para las actividades autorizadas con anterioridad, por lo que únicamente se consideran actividades de mantenimiento.
5. Concluyendo que el proyecto es viable para su ejecución, ya que se cuenta con la autorización vigente de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, resaltando que se espera obtener la autorización en materia de impacto ambiental a través de esta MIA-P.

II.2. Información general del proyecto

El proyecto tiene como ubicación específicamente en el sitio conocido como "El Eustaquio", en la localidad de La Ventosa, municipio de Juchitán de Zaragoza, Distrito de Juchitán, Oaxaca. El proyecto tiene como objetivo realizar actividades de aprovechamiento de material pétreo de roca tipo hematita en un polígono que tiene una superficie de 12,950.79 m², la cual está cubierta en su totalidad por vegetación de Selva Baja Caducifolia, por ello previamente a las actividades propias de extracción se efectuarán actividades de cambio de uso del suelo en el polígono solicitado. Por otra parte, se considera hacer uso de un camino de acceso existente, el cual tiene una longitud de aproximadamente 3,203.03 metros lineales y anchos variables desde los 6 a 8 metros aproximadamente, dicho camino inicia desde el entronque con la Carretera federal 190 "La Ventosa-San Pedro Tapanatepec", hasta llegar al polígono del proyecto, resaltando que dicho camino es utilizado por los diversos pobladores para llegar a distintos puntos como son sus terrenos de cultivo, transporte de sus ganados mediante camionetas, extracción de leña, etc., únicamente se considera dar mantenimiento al camino como es el rastreo o agregar material pétreo para revestimiento de ciertos tramos que se encuentran afectados por la lluvia, sin que se realice su ampliación o apertura de nuevos caminos.

Enseguida se presentan los elementos que se solicitan y que conforman el presente proyecto que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental por cambio de uso de suelo.

Elemento	Dimensiones
Polígono de extracción	12,950.79 m ²
Camino de acceso	3,203.03 metros lineales y anchos variables desde los 6 a 8 metros aproximadamente.

Tal y como se ha señalado en los párrafos anteriores, el proyecto que se somete a evaluación tiene como objetivo final ejecutar actividades de extracción de material pétreo de roca tipo hematita considerando un volumen total de 180,000.00 m³ en un periodo de 6 años. Se señala que este tipo de material a extraer será enviado a la Cooperativa Cruz Azul S.C.L., ubicado en la localidad de Lagunas, perteneciente al municipio de El Barrio de la Soledad, Oaxaca., toda vez que dicho material corresponde a materia prima para la fabricación de cemento.

Como se señaló anteriormente, el polígono que se solicita en el presente proyecto cuenta con Autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales mediante OFICIO: SEMARNAT-AR-2044-2021 de fecha 10 de noviembre de 2021, con Número de Bitácora: 20/DS-0254/06/21, a través del cual se emitió la Autorización a favor del C. Leonardo Triay Cisneros (mismo promovente de la presente MIA-P), esto en una superficie de 1.3653 hectáreas, con un plazo para realizar dichas actividades durante 5 años, plazo que fenece el 24 de noviembre del año 2026. Es preciso señalar que la superficie que se solicita en la presente MIA-P es de 12,950.79 m², mientras que en el ETJ se autorizó una superficie de 1.3653 hectáreas (13,653.00 m²), siendo entonces que el polígono que se solicita en esta MIA-P es 702.21 m² menor a lo autorizado para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, esta superficie de 12,950.79 m² se solicita por así convenir a los intereses del promovente, sin embargo, dicho polígono solicitado se localiza dentro del polígono autorizado en el ETJ (**Ver Figura II.2**), dicho que se puede corroborar en las coordenadas que se anexan de manera digital.

Por otra parte, el polígono que se solicita en el presente proyecto contó con Autorización en materia de impacto ambiental en una superficie de 1.3653 hectáreas, emitido por la Secretaría del Medio, Energías y Desarrollo Sustentable (SEMAEDES), el cual corresponde específicamente a las

actividades propiamente de aprovechamiento del material pétreo. Señalando que aun con las autorizaciones antes indicadas, al momento no se han ejecutado actividades de cambio de uso de suelo en el polígono y por ende tampoco actividades de extracción de material pétreo, situación que se logra apreciar en las fotografías que se anexan más adelante.

II.2.1. Naturaleza del proyecto.

Como se señaló en el apartado anterior, el material pétreo de roca tipo hematita a extraer será enviado a la Cooperativa Cruz Azul S.C.L., ubicado en la localidad de Lagunas, perteneciente al municipio de El Barrio de la Soledad, Oaxaca., toda vez que dicho material corresponde a materia prima para la fabricación de cemento.

Por las diversas obras que se ejecutan en el Istmo de Tehuantepec por parte del Gobierno Federal, la Cooperativa Cruz Azul S.C.L., tiene mayor demanda de cemento y derivados, en consecuencia, se incrementa la demanda de insumos y materia prima para su elaboración, de tal manera que el promovente del presente proyecto al contar con un contrato con Cruz Azul Lagunas, Oaxaca., considera obtener previamente todas las autorizaciones correspondientes, manifestando que ya cuenta con la autorización forestal emitido por la SEMARNAT, así como contó con la autorización Estatal emitido por la SEMAEDESO, con ello el promovente está cumpliendo cabalmente y de buena fe con las leyes, reglamentos y normatividad aplicable a las actividades que considera ejecutar.

Para una mejor explicación del material pétreo que se considera extraer y que corresponde a materia prima para la fabricación de cemento, se consultó la página de internet: <https://ingivanfuentesm2.es.tl/CEMENTO.htm>, donde se explica que para la fabricación del cemento es importante agregar material pétreo de roca tipo hematita.

De acuerdo con la página anteriormente señalada, indica que *"al material que aporta mineral de hierro se le llama 'hematita', aunque pueden ser diversos minerales de hierro o desecho de laminación. La hematita contiene entre 75 y 90% de óxido férrico. Con estos minerales se controla el contenido*

de óxido férrico de la mezcla. La hematita constituye entre el 1 y 2% de la mezcla cruda”.



Figura II.4. Se pueden observar las diversas materias primas que se requieren para la fabricación del cemento, observándose que la “hematita” es una de las materias primas principales. Fuente: Página de internet: <https://ingivanfuentesm2.es.tl/CEMENTO.htm>.

El sitio donde se considera ejecutar el presente proyecto se trata de una zona ya impactada por actividades de la misma naturaleza, las cuales han contado con las autorizaciones correspondientes, así como también en las zonas aledañas se practican actividades de agricultura, ganadería, actividades de extracción de leña, tránsito de vehículos en la Carretera Federal 190, presencia de aerogeneradores en la zona, actividades que han repercutido en el deterioro de los componentes ambientales, de tal manera que el proyecto no creará nuevos impactos a los ya existentes.

Es preciso recalcar que se cuenta con un camino de acceso de terracería que inicia en el entronque con la Carretera Federal 190, recorriendo aproximadamente 3,203.03 metros lineales de terracería hasta llegar al polígono que se solicita en el presente proyecto, dicho camino ha sido utilizado para las actividades de extracción de los polígonos ya afectados,

por ello el presente proyecto considera utilizar este camino existente, realizando únicamente actividades de mantenimiento como rastreo, o agregar material pétreo para revestimiento de ciertos tramos que se encuentran afectados por las presentes lluvias, quedando prohibido la ampliación del camino existente o la apertura de nuevos caminos. Debido a que se utilizará este camino existente se reducirán los impactos ambientales en comparación si se realiza la apertura de un nuevo camino o se amplía el existente.

10

Enseguida se presentan diversas fotografías, donde se puede apreciar el camino de acceso existente, señalando que el ancho es variable, los cuales van desde los 6 a 8 metros aproximadamente, dimensiones que son las adecuadas que requiere el proyecto.

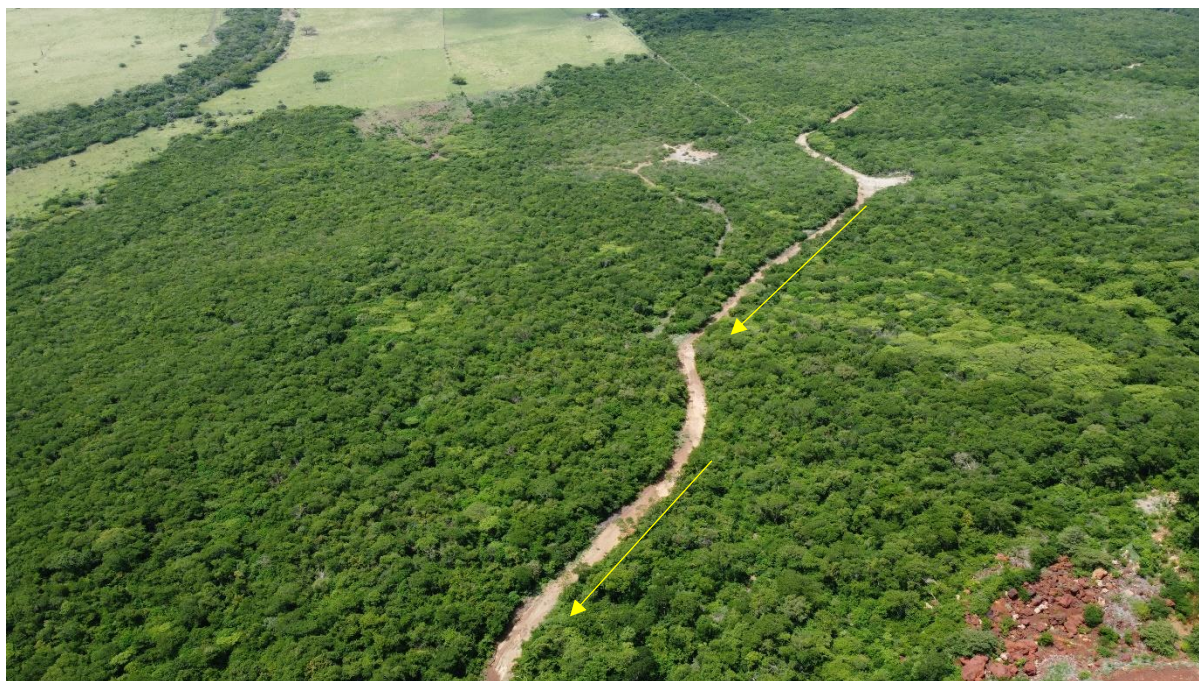


Fotografía aérea donde se puede observar el inicio del camino de acceso existente (circulo amarillo), señalando con las flecha amarillas el trazo que sigue el camino.



11

Fotografía aérea donde se puede observar el trazo que sigue el camino de acceso (flechas amarillas).

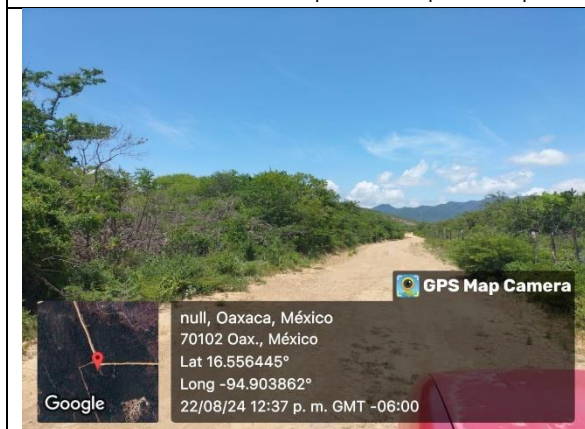


Fotografía aérea donde se puede observar el trazo que sigue el camino de acceso para llegar al polígono del proyecto (flechas amarillas).

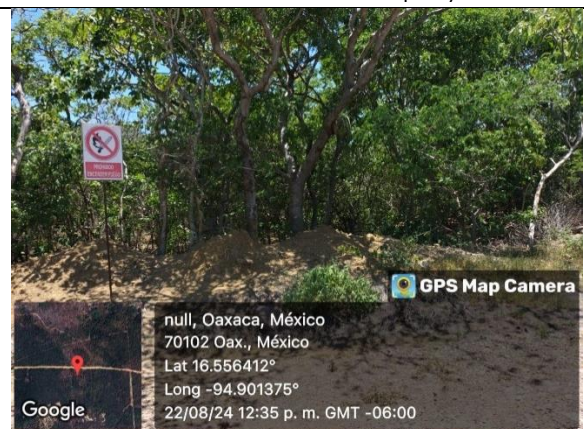
	
Fotografía del sitio donde inicia el camino de acceso, se observa que entronca con la Carretera Federal 190.	Fotografía del camino de acceso existente.
	
Fotografía del camino de acceso existente, con las dimensiones que requiere el proyecto y en buenas condiciones.	



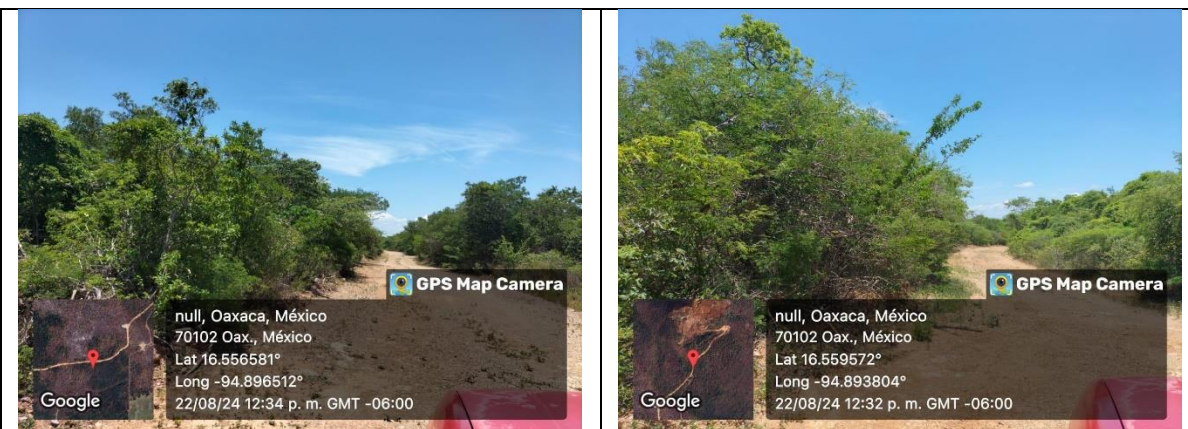
En esta fotografía se puede observar una cerca, la cual se colocó con la finalidad de evitar robos o daño a la maquinaria que se queda durante la noche en el sitio del proyecto.



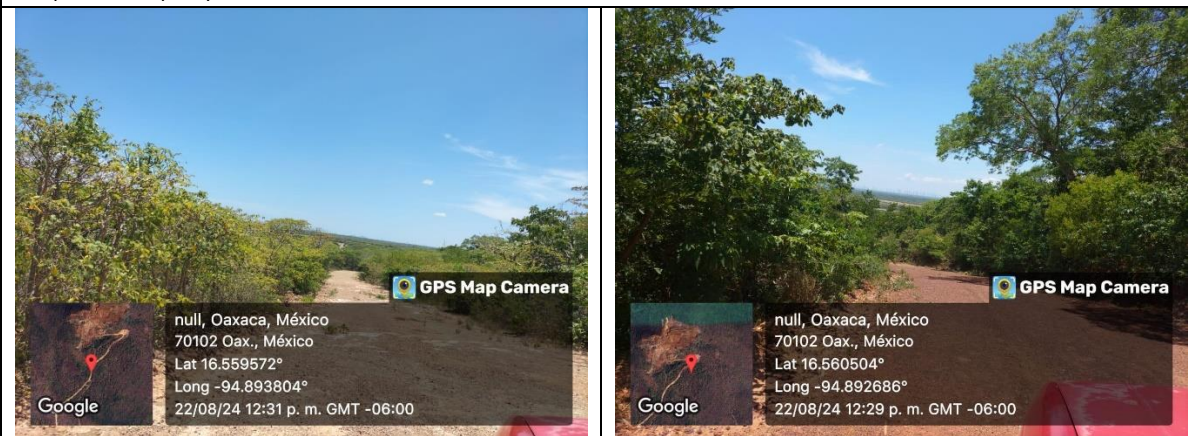
Fotografía donde se observa la continuación del camino de acceso, observándose que presenta buenas condiciones y con las dimensiones que requiere el proyecto.



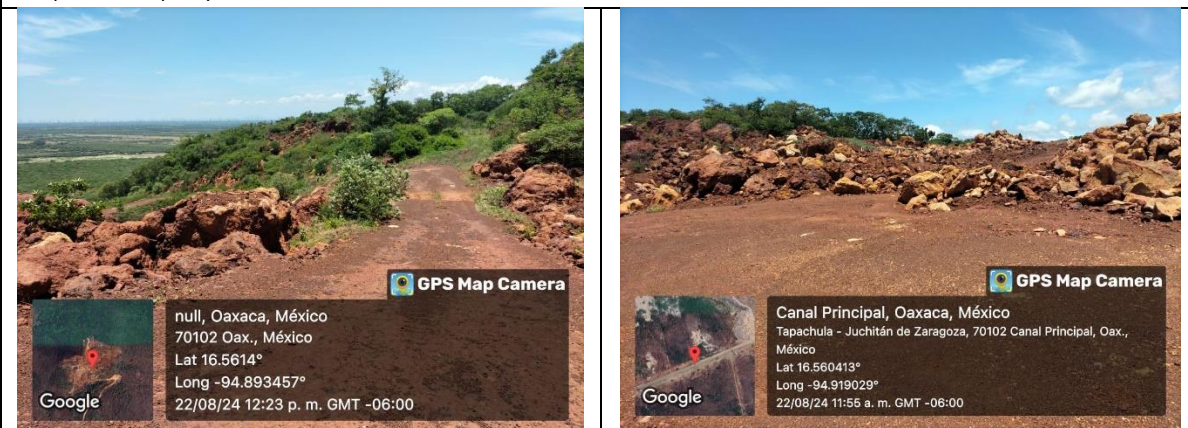
Fotografía de letrero con la leyenda "Prohibido encender fuego", colocado de manera aledaña al camino de acceso.



Fotografías del camino de acceso en buenas condiciones y con las dimensiones que requiere el proyecto.



Fotografías del camino de acceso en buenas condiciones y con las dimensiones que requiere el proyecto.



Fotografías donde se puede observar el camino interior existente dentro de los polígonos autorizados, caminos que se utilizarán para el acceso al sitio del presente proyecto.

Por lo anterior, por la cercanía entre el sitio donde se considera el proyecto y de la planta cementara Cruz Azul, la ejecución del proyecto resulta viable por cuestiones de transporte, mano de obra y principalmente debido a que se consideran obtener todas las autorizaciones correspondientes previo a cualquier actividad.

Con la ejecución del proyecto, se tendrá un beneficio a la economía de la región, así como favoreciendo al medio ambiente debido a que el material se obtendrá de un banco autorizado, lo que disminuye el riesgo de que se pueda originar la creación de bancos ilegales, trayendo consigo impactos negativos de carácter crítico a los componente ambientales.

Si bien es cierto, las actividades propiamente de extracción de material pétreo no es competencia de esta Dependencia la evaluación y autorización, al ser este el objetivo final del proyecto, se toma esta actividad como la naturaleza del presente proyecto.

II.2.2 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El proyecto se encuentra alejado 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 serán requeridos en 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 uso de maquinaria pesada como son una excavadora con martillo hidráulico, cargador frontal y camiones volteos.

La localidad más cercana al sitio del proyecto es La Ventosa y se localiza a aproximadamente 7 kilómetros, recorriendo cuatro kilómetros en la Carretera 190, así como tres kilómetros de terracería para llegar al sitio del proyecto (ver fotografías del camino de acceso que se presentaron en el punto anterior). En esta localidad se puede conseguir insumos como agua potable o cruda, combustible al contar con una estación de servicio, etc., de tal manera que el promovente contempla las siguientes acciones para solventar los diferentes servicios o insumos que se requieren en el sitio del proyecto: durante las diversas etapas del proyecto se contempla la instalación de baños portátiles

para el uso de los trabajadores, esto para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas al aire libre y se contamine el ambiente.

Para satisfacer la necesidad de agua potable de los trabajadores el promovente considera la compra de garrafones de 20 litros en los comercios de la localidad de La Ventosa. Debido a que se considera la aplicación de riegos ligeros en el frente de trabajo para minimizar la generación de partículas de polvo por el movimiento de material pétreo, se realizará un contrato con alguna empresa donde se establezca que de manera periódica una pipa llegue a realizar dichos riegos. En el sitio no se considera la ocupación de un vigilante nocturno debido a que relativamente cercano al polígono se encuentra cercado el acceso a través de un portón, protegido con una cadena y candado respectivamente, por tal razón no se tendrá el riesgo de robo de maquinaria o equipo que se tenga en el sitio del proyecto. En el sitio se cuenta con señal de telefonía móvil, además de indicarse que el proyecto se ubica a aproximadamente 7.00 kilómetros del centro de la localidad de La Ventosa.



Ejemplo de sanitarios a instalar en los frentes de trabajo, estas fotografías corresponden a un proyecto de la misma naturaleza ejecutado en el Istmo de Tehuantepec.

	
Ejemplo de una fotografía donde se aplican riegos ligeros con apoyo de una pipa de agua en los frentes de trabajo de un proyecto de la misma naturaleza, acción que se considera ejecutar al presente proyecto.	Ejemplo de los garrafones de agua que se tendrá en el sitio del proyecto para el consumo de los trabajadores.

II.2.3 Ubicación y dimensiones del proyecto.

II.2.3.1 Macrolocalización.

El municipio de Juchitán de Zaragoza se encuentra localizado en la Región del Istmo de Oaxaca y en el Distrito de Juchitán, tiene una extensión territorial de 414.64 kilómetros cuadrados, en su territorio se encuentran gran parte de la extensión de la Laguna Superior y la Laguna Inferior así como las barras que las separan del Golfo de Tehuantepec el Océano Pacífico, lo cual le confiere un importante grado de dispersión a su territorio, sus coordenadas geográficas extremas son 16° 12' - 16° 38' de latitud norte y 94° 44' - 95° 08' longitud oeste y su altitud va de 0 a los 500 metros sobre el nivel del mar.

Limita al suroeste con el municipio de San Mateo del Mar y el municipio de San Pedro Huilotepec, al oeste con el municipio de San Blas Atempa, el municipio de Santa María Xadani y con el municipio de El Espinal, al noroeste con el municipio de Asunción Ixtaltepec, al norte con el municipio de San Miguel Chimalapa, al este con el municipio de Santo Domingo Ingenio, el municipio de Unión Hidalgo, el municipio de Santiago Niltepec y el municipio de San Dionisio del Mar.

II.2.4 Microlocalización.

Como se ha señalado con anterioridad, el proyecto se conforma de los siguientes elementos: polígono de extracción de material pétreo de roca tipo hematita; camino de acceso existente de aproximadamente 3,203.03 metros lineales, con anchos variables de 6 y 8 metros. Señalando que únicamente se realizarán actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales con vegetación de Selva Baja Caducifolia en el polígono solicitado para extracción. Por lo anterior, a continuación, se presentan las coordenadas del polígono solicitado para extracción, las coordenadas se encuentran en sistema UTM, datum WGS 84 zona 15 Q.

18

Polígono solicitado de 12,950.79 m²		
Vértice	X	Y
1	297994.0808	1832155.26
2	298149.8632	1832098.081
3	298110.8625	1832019.881
4	297962.893	1832093.031

Estas coordenadas corresponden al trazo del camino existente, presentando las coordenadas de la línea central del camino, estas se encuentran en sistema UTM, datum WGS 84 zona 15 Q.

Camino de acceso					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	296201.4867	1832243.554	72	297320.6572	1831423.422
2	296204.0821	1832236.024	73	297362.5728	1831416.07
3	296208.2201	1832230.454	74	297402.5859	1831416.389
4	296212.6977	1832220.535	75	297431.2198	1831419.184
5	296218.6806	1832208.627	76	297477.1154	1831434.472
6	296225.7837	1832194.338	77	297497.8659	1831437.839
7	296235.0389	1832175.623	78	297519.7933	1831439.62
8	296245.966	1832157.262	79	297539.599	1831440.418
9	296260.9291	1832128.46	80	297560.9664	1831441.882
10	296271.4956	1832113.314	81	297582.6537	1831445.24
11	296280.5224	1832100.982	82	297605.8157	1831447.43
12	296290.6209	1832084.72	83	297641.3853	1831448.635
13	296300.683	1832073.468	84	297663.7264	1831449.988
14	296310.5132	1832060.466	85	297686.8652	1831454.39

Camino de acceso					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
15	296318.7084	1832049.085	86	297706.7195	1831462.58
16	296324.677	1832037.568	87	297725.5212	1831476.798
17	296330.7345	1832022.446	88	297751.5425	1831499.756
18	296333.3855	1832009.527	89	297770.341	1831511.286
19	296335.5451	1831995.683	90	297775.7542	1831521.668
20	296335.777	1831973.415	91	297774.2859	1831564.559
21	296333.7677	1831950.354	92	297772.9273	1831579.63
22	296332.61	1831915.436	93	297774.8798	1831593.379
23	296332.0421	1831890.396	94	297783.483	1831606.218
24	296331.2507	1831876.417	95	297797.2118	1831621.291
25	296329.42	1831861.59	96	297822.0033	1831639.359
26	296325.7376	1831842.528	97	297837.5995	1831650.501
27	296320.941	1831815.264	98	297867.2484	1831674.84
28	296321.3603	1831807.354	99	297889.991	1831699.957
29	296322.4052	1831802.567	100	297911.9816	1831724.287
30	296325.7369	1831796.114	101	297917.2143	1831735.178
31	296330.943	1831791.117	102	297921.2789	1831755.317
32	296338.8548	1831784.457	103	297926.4198	1831768.504
33	296348.0194	1831774.677	104	297934.3049	1831782.52
34	296353.4361	1831766.767	105	297942.1025	1831794.757
35	296360.0015	1831752.19	106	297963.3791	1831811.73
36	296362.5343	1831739.966	107	297984.6516	1831828.469
37	296367.1721	1831730.274	108	297991.5251	1831842.339
38	296373.9169	1831720.58	109	298000.3471	1831858.983
39	296383.2477	1831710.477	110	298010.0287	1831869.25
40	296396.6706	1831697.903	111	298031.3149	1831881.846
41	296406.3959	1831688.179	112	298046.6724	1831891.797
42	296413.9941	1831676.681	113	298054.532	1831900.75
43	296417.8624	1831668.812	114	298056.6729	1831910.468
44	296419.3338	1831663.606	115	298051.0119	1831912.877
45	296434.308	1831665.325	116	298031.8071	1831907.483
46	296454.3471	1831667.15	117	298007.0274	1831904.555
47	296489.6877	1831673.33	118	297978.9131	1831903.769
48	296534.3043	1831684.027	119	297958.0325	1831899.278
49	296575.3719	1831689.549	120	297940.0352	1831902.416
50	296605.059	1831697.207	121	297927.8652	1831895.876
51	296627.0976	1831704.663	122	297916.5502	1831889.461
52	296666.4919	1831714.659	123	297906.0205	1831887.905
53	296720.1962	1831729.441	124	297895.1458	1831890.767

Camino de acceso					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
54	296728.8778	1831729.819	125	297887.4844	1831898.204
55	296734.948	1831725.913	126	297886.1812	1831907.427
56	296739.7311	1831718.935	127	297887.9548	1831917.13
57	296758.7889	1831674.936	128	297894.153	1831932.925
58	296773.3454	1831628.047	129	297900.291	1831945.546
59	296793.5126	1831582.265	130	297905.4665	1831959.649
60	296806.2939	1831551.249	131	297912.6455	1831967.714
61	296823.4481	1831501.044	132	297947.3346	1831976.596
62	296833.2031	1831474.201	133	297975.1772	1831973.963
63	296845.6283	1831447.391	134	298003.6769	1831977.005
64	296852.1039	1831441.819	135	298027.5455	1831977.257
65	296861.7562	1831439.04	136	298045.9444	1831978.736
66	296902.696	1831440.461	137	298061.5884	1831992.347
67	296959.6879	1831440.467	138	298067.0488	1832005.124
68	297034.466	1831439.371	139	298070.4462	1832016.683
69	297123.4995	1831435.777	140	298073.9963	1832028.124
70	297187.5261	1831436.984	141	298076.8223	1832036.709
71	297273.7362	1831429.331			

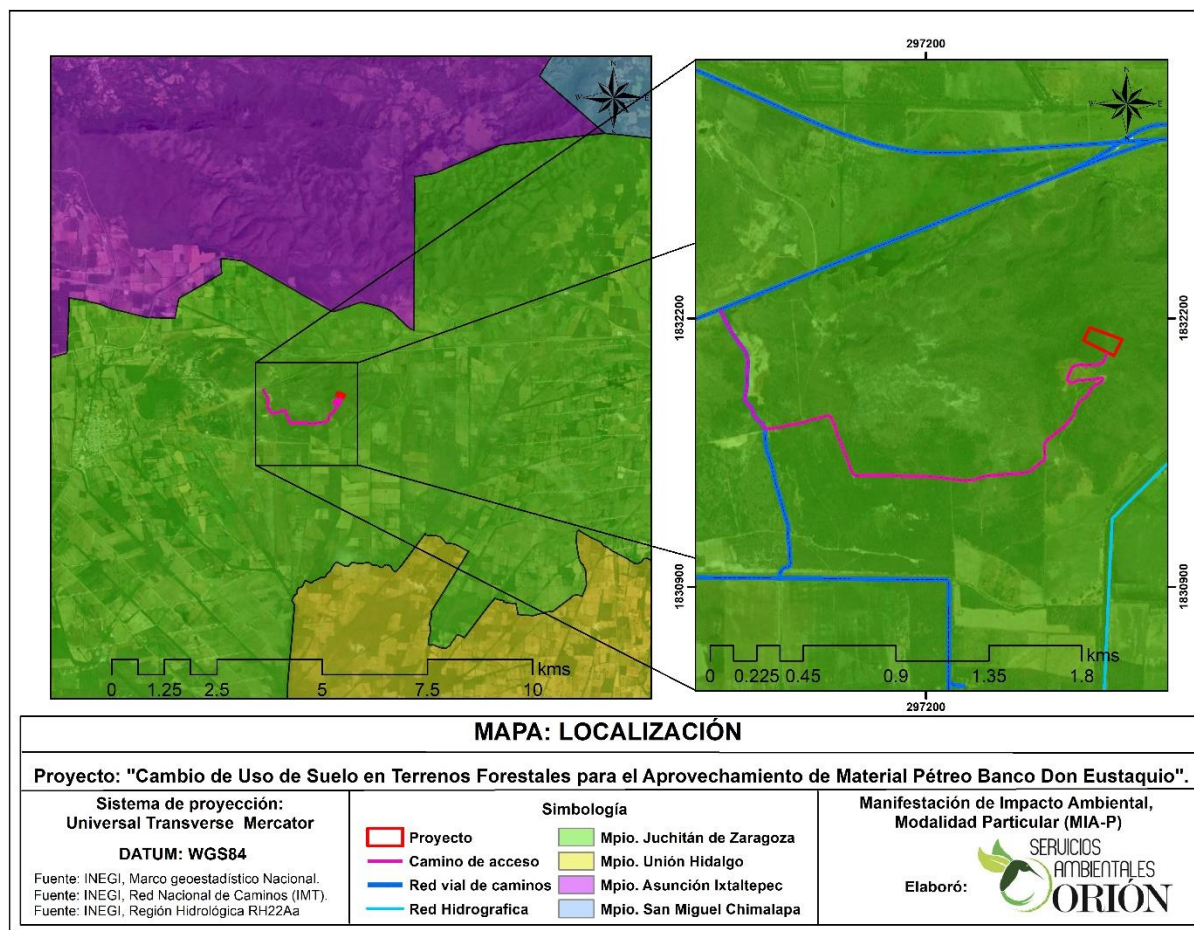


Figura II.5. Macro y microlocalización del proyecto y sus elementos.

II.3. Volumen de materia forestal por afectar.

Enseguida se presenta la metodología de muestreo y volúmenes de materia forestal a remover por la ejecución del proyecto.

II.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.3.1.1. 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, 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.

De acuerdo con el tipo de proyecto y que hace referencia a la extracción de material pétreo, 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.

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 y vegetación presente en el área total del proyecto corresponde a Selva Baja Caducifolia en una superficie total de 1.2950 ha.

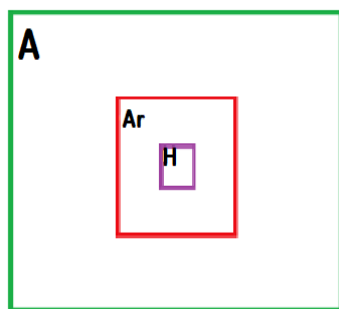
B) Forma y tamaño de las unidades muestrales (sitios)

Para poder determinar la forma y tamaño de los sitios de muestreo y sub sitios para el caso de los diferentes estratos vegetales que se presentaron en el área de evaluación, y que más se adecuaban 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 a 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 sub sitios 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	20 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 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 y epifitas, 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.

II.3.2. 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.3.2.1 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
Selva Baja Caducifolia (SBC)	1.2950	3	0.04	0.12	8.79

II.3.2.2 Error de muestreo

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

Donde:

B = Error de muestreo

S^2 = Varianza

n = número de sitios muestreados

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

Varianza (S^2)

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 = número de especies por sitio; para este caso se consideró el volumen m^3

$\bar{x}$ = 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 especies totales 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:

S^2 = Varianza

Coeficiente de Variación (CV)

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

$$CV = S / \bar{x}$$

Donde:

S= Desviación estándar

$\bar{x}$ = media aritmética

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

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 (m ²)	$\bar{x}$	S^2	S	CV	B	T-student
SBC	1.2950	3	400	34.13	0.75	0.1281	0.3580	0.89	4.3027

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

II.3.3 Distribución de los sitios de muestreo

Los sitios se distribuyeron y se levantaron en el área solicitada a CUSTF la cual presentan vegetación forestal, dando como resultado los sitios de muestreo.

Las coordenadas UTM (Datum-WGS-84 Zona 15Q) de los sitios de muestreo se muestran en la siguiente tabla:

Núm. Sitio	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud	Pendiente (%)	Exposición
1	298020	1832141	25	2	NE
2	298105	1832098	29	40	E
3	298044	1832083	31	2	SE

II.3.4 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 señalizó 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: - 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 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. En el caso de las especies suculentas y los ejemplares presentes en los sitios Ar y H las variables registradas corresponden a: - 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 $DAP \geq 5$ 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	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,

Actividad	Descripción
colecta o fotocolecta	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. 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.

II.3.5 Datos en campo

A continuación, se muestran los datos y resultados 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, mismos que se muestran en las siguientes tablas:

Memoria de campo

Fecha	02/03/2021	Localidad: La ventosa, Juchitán			Tipo de muestreo: Aleatorio	
Núm. Sitio: <u>1</u>	Coordenadas	X: 298020	Y: 1832141	Altitud: 25 msnm	Pendiente: 2%	Exposición: NE
Tipo de vegetación: SBC		Erosión:		Cuerpos de agua:		
Estrato arbóreo						
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	DN (cm)	ALT (m)
1		1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	11	4
2	1	2	<i>Casimiroa tetrameria</i>	Matasano	5	3
	2	2	<i>Casimiroa tetrameria</i>	Matasano	7	3
	3	2	<i>Casimiroa tetrameria</i>	Matasano	6	2
4		3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	8	3
5		5, 25	<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo	5	3
6		3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	6	3
7		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	6	3
8		3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	6	3
9		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	9	3.5
10		3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	6	3
11		7	<i>Anemopaegma chrysanthum</i>	Bejuco de trompeta	9	4
12	1	8	<i>Cnidoscolus urens</i>	Chichicastle	9	3
	2	8	<i>Cnidoscolus urens</i>	Chichicastle	9	3
13	1	2	<i>Casimiroa tetrameria</i>	Matasano	7	4
	2	2	<i>Casimiroa tetrameria</i>	Matasano	8	3
14		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	5.5	3
15		2	<i>Casimiroa tetrameria</i>	Matasano	6	3
16		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	8	4
17		11, 34	<i>Piptadenia flava</i>	Cola de iguana	7	4

Fecha	02/03/2021	Localidad: La ventosa, Juchitán			Tipo de muestreo: Aleatorio	
Núm. Sitio: <u>1</u>	Coordenadas	X: 298020	Y: 1832141	Altitud: 25 msnm	Pendiente: 2%	Exposición: NE
Tipo de vegetación: SBC		Erosión:		Cuerpos de agua:		
Estrato arbóreo						
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	DN (cm)	ALT (m)
18		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	3
19		12	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Roble de la costa	12	3
20		2	<i>Casimiroa tetrameria</i>	Matasano	6	4
21		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	3
22	1	13	<i>Psychotria horizontalis</i>	Sin nombre común	7	4
	2	13	<i>Psychotria horizontalis</i>	Sin nombre común	6	3
23	1	14	<i>Lasiocarpus salicifolius</i>	Sin nombre común	5	3
	2	14	<i>Lasiocarpus salicifolius</i>	Sin nombre común	7	3
24	1	15	<i>Diphyssa americana</i>	Flor de gallito	11	5
	2	15	<i>Diphyssa americana</i>	Flor de gallito	13	4
	3	15	<i>Diphyssa americana</i>	Flor de gallito	6	3
	4	15	<i>Diphyssa americana</i>	Flor de gallito	5	4
	5	15	<i>Diphyssa americana</i>	Flor de gallito	6	2
25		1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	19	3
26		16	<i>Casearia nítida</i>	Obatel	6	3
27		17	<i>Bursera graveolens</i>	Aceitilla	5	2
28		16	<i>Casearia nítida</i>	Obatel	6	3
29	1	18	<i>Andira inermis</i>	borombolo	9	5
	2	18	<i>Andira inermis</i>	borombolo	6	4
30	1	16	<i>Casearia nítida</i>	Obatel	15	4
	2	16	<i>Casearia nítida</i>	Obatel	8	4
	3	16	<i>Casearia nítida</i>	Obatel	8	4
31		1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	8	2
32		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	10	3
33		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	7	2
34	1	7	<i>Anemopaegma chrysanthum</i>	Bejuco de trompeta	10	3
	2	7	<i>Anemopaegma chrysanthum</i>	Bejuco de trompeta	7	2
35		13	<i>Psychotria horizontalis</i>	Sin nombre común	5	3
36		7	<i>Anemopaegma chrysanthum</i>	Bejuco de trompeta	5	3
37		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	3
38		19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	6	3
39		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	3
40	1	1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	7	3
	2	1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	6	2
41	1	6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	5	2
	2	6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	5	2
42		16	<i>Casearia nítida</i>	Obatel	8	3
43		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	2
44		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	2
45		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	3
46		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	3

Fecha	02/03/2021	Localidad: La ventosa, Juchitán			Tipo de muestreo: Aleatorio	
Núm. Sitio: <u>1</u>	Coordenadas	X: 298020	Y: 1832141	Altitud: 25 msnm	Pendiente: 2%	Exposición: NE
Tipo de vegetación: SBC		Erosión:		Cuerpos de agua:		
Estrato arbóreo						
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	DN (cm)	ALT (m)
47	1	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	3
	2	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	3
48		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	3
49	1	21	<i>Bursera excelsa</i>	Copal santo	12	4
	2	21	<i>Bursera excelsa</i>	Copal santo	10	3
50		19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	7	2
51		19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	5	2
52	1	1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	6	2
	2	1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	7	2
53	1	6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	5	3
	2	6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	8	2
54		21	<i>Bursera excelsa</i>	Copal santo	9	3
55	1	11, 34	<i>Piptadenia flava</i>	Cola de iguana	8	3
	2	11, 34	<i>Piptadenia flava</i>	Cola de iguana	6	2
56	1	3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	6	2
	2	3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	7	4
	3	3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	6	3
	4	3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	5	2
57	1	3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	10	3
	2	3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	6	3
58		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	4
59		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	3
60		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	10	4
61		19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	5	4
62	1	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	4
	2	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	3
63		22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	7	3
64		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7.5	4
65		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	3
66		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	3
67		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	3
68		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	3
69		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	3
70		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	3
71		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	3
72		23	<i>Bourreria purpusii</i>	Sasanil de cerro	5	3
73		23	<i>Bourreria purpusii</i>	Sasanil de cerro	5	3
74		22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	6	2
75		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	8	3
76		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	6	3
77		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	4

Fecha	02/03/2021	Localidad: La ventosa, Juchitán			Tipo de muestreo: Aleatorio	
Núm. Sitio: <u>1</u>	Coordenadas	X: 298020	Y: 1832141	Altitud: 25 msnm	Pendiente: 2%	Exposición: NE
Tipo de vegetación: SBC		Erosión:		Cuerpos de agua:		
Estrato arbóreo						
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	DN (cm)	ALT (m)
78		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	3
79		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	3
80		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	8	3
81		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	10	3
82		11, 34	<i>Piptadenia flava</i>	Cola de iguana	6	3
83		2	<i>Casimiroa tetrameria</i>	Matasano	6	2
84		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	2
85	1	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	2
	2	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	2
86	1	2	<i>Casimiroa tetrameria</i>	Matasano	6	2
	2	2	<i>Casimiroa tetrameria</i>	Matasano	5	2
87		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	3
88	1	6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	5	2
	2	6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	5	2
89	1	3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	6	3
	2	3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	8	3
90		11, 34	<i>Piptadenia flava</i>	Cola de iguana	6	2
91	1	5, 25	<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo	5	2
	2	5, 25	<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo	6	3
92	1	6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	6	2
	2	6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	6	2
	3	6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	7	2
	4	6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	5	2
93		5, 25	<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo	11	4
94		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	6	3
95		8	<i>Cnidoscolus urens</i>	Chichicastle	6	3
96		13	<i>Psychotria horizontalis</i>	Sin nombre común	5	2
Estrato arbustivo, Herbáceo, suculentas y epifitas						
Estrato		Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos	
	Arbustivo	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	9	
		23	<i>Bourreria purpusii</i>	Sasanil de cerro	5	
		16	<i>Casearia nítida</i>	Obatel	6	
		11, 34	<i>Piptadenia flava</i>	Cola de iguana	2	

Fecha	02/03/2021	Localidad: La ventosa, Juchitán			Tipo de muestreo: Aleatorio	
Núm. Sitio: 2	Coordenadas :	X: 298105	Y: 1832098	Altitud: 29 msnm	Pendiente: 40 %	Exposición: E
Tipo de vegetación: SBC		Erosión:		Cuerpos de agua:		
Estrato arbóreo						
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	DN (cm)	ALT (m)
1		16	Casearia nitida	Obatel	11	6
2	1	16	Casearia nitida	Obatel	10	5
	2	16	Casearia nitida	Obatel	9	5
3		16	Casearia nitida	Obatel	5	4
4		16	Casearia nitida	Obatel	9	5
5	1	26	Guayacan coulteri	Guayacan	9	4
	2	26	Guayacan coulteri	Guayacan	6	3
6		16	Casearia nitida	Obatel	15	5
7		16	Casearia nitida	Obatel	7	5
8		16	Casearia nitida	Obatel	12	6
9		4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	5	4
10		16	Casearia nitida	Obatel	14	6
11		22, 24	Havardia campylacantha	uña de gato	10	6
12		26	Guayacan coulteri	Guayacan	14	6
13		23	Bourreria purpusii	Sasanil de cerro	5	3
14		4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	10	6
15	1	14	Lasiocarpus salicifolius	Sin nombre común	19	3
	2	14	Lasiocarpus salicifolius	Sin nombre común	6	4
16		12	Coccoloba barbadensis	Roble de la costa	9	4
17	1	22, 24	Havardia campylacantha	uña de gato	9	6
	2	22, 24	Havardia campylacantha	uña de gato	6	4
	3	22, 24	Havardia campylacantha	uña de gato	5	3
	4	22, 24	Havardia campylacantha	uña de gato	13	6
	5	22, 24	Havardia campylacantha	uña de gato	10	6
18		4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	9	5
19		8	Cnidoscolus urens	Chichicastle	6.5	4
20	1	22, 24	Havardia campylacantha	uña de gato	6	4
	2	22, 24	Havardia campylacantha	uña de gato	8	4
21		22, 24	Havardia campylacantha	uña de gato	5	4
22		22, 24	Havardia campylacantha	uña de gato	7	6
23	1	22, 24	Havardia campylacantha	uña de gato	9	6
	2	22, 24	Havardia campylacantha	uña de gato	6	6
	3	22, 24	Havardia campylacantha	uña de gato	10	6
	4	22, 24	Havardia campylacantha	uña de gato	11	5
	1	22, 24	Havardia campylacantha	uña de gato	7	6
24	2	22, 24	Havardia campylacantha	uña de gato	9	5
	3	22, 24	Havardia campylacantha	uña de gato	5	5
	4	22, 24	Havardia campylacantha	uña de gato	8	6
	25		4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	8
26		6	Erythrina lanata	Colorín	5	2
27		4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	17	6
28	1	19	Heliocarpus pallidus	Cuaultote	6	5

Fecha	02/03/2021	Localidad: La ventosa, Juchitán			Tipo de muestreo: Aleatorio	
Núm. Sitio: 2	Coordenadas :	X: 298105	Y: 1832098	Altitud: 29 msnm	Pendiente: 40 %	Exposición: E
Tipo de vegetación: SBC		Erosión:		Cuerpos de agua:		
Estrato arbóreo						
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	DN (cm)	ALT (m)
	2	19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	5	5
29		19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	7	5
30		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	7	5
31	1	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	12	6
	2	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	10	3
32		19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	8	5
33		27	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalala	22	8
34		19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	9	3
35	1	19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	6	3
	2	19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	6	3
36		23	<i>Bourreria purpusii</i>	Sasanil de cerro	5	3
37		3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	8	3
38		8	<i>Cnidoscolus urens</i>	Chichicastle	13	5
39		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	9	4
40		22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	8	4
41		22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	5	3
42	1	22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	8	3
	2	22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	10	4
43		23	<i>Bourreria purpusii</i>	Sasanil de cerro	8	3
44		23	<i>Bourreria purpusii</i>	Sasanil de cerro	7	3
45	1	22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	8	4
	2	22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	7	4
	3	22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	5	3
46		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	5
47	1	1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	11	4
	2	1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	7	4
	3	1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	7	4
	4	1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	10	5
	5	1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	9	4
	6	1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	10	4
48		1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	17	5
49		8	<i>Cnidoscolus urens</i>	Chichicastle	10	4
50	1	22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	12	4
	2	22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	6	3
51	1	22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	6	4
	2	22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	5	4
52	1	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	4
	2	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	4
53		22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	9	5
54		22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	8	3
55		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	3
56		8	<i>Cnidoscolus urens</i>	Chichicastle	15	4

Fecha	02/03/2021	Localidad: La ventosa, Juchitán			Tipo de muestreo: Aleatorio	
Núm. Sitio: 2	Coordenadas :	X: 298105	Y: 1832098	Altitud: 29 msnm	Pendiente: 40 %	Exposición: E
Tipo de vegetación: SBC		Erosión:		Cuerpos de agua:		
Estrato arbóreo						
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	DN (cm)	ALT (m)
57		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	3
58	1	23	<i>Bourreria purpusii</i>	Sasanil de cerro	7	3
	2	23	<i>Bourreria purpusii</i>	Sasanil de cerro	5	3
59		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	3
60		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	3
61		5, 25	<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo	5	5
62		5, 25	<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo	8	5
63	1	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	5
	2	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	5
64		11, 34	<i>Piptadenia flava</i>	Cola de iguana	11	4
65	1	19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	10	5
	2	19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	10	6
	3	19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	8	5
66		23	<i>Bourreria purpusii</i>	Sasanil de cerro	7	6
67		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	5	4
68		8	<i>Cnidoscolus urens</i>	Chichicastle	24	5
69		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	11	4
70		11, 34	<i>Piptadenia flava</i>	Cola de iguana	8	4
71		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	6
72		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	4
73	1	11, 34	<i>Piptadenia flava</i>	Cola de iguana	7	4
	2	11, 34	<i>Piptadenia flava</i>	Cola de iguana	8	4
74	1	22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	7	4
	2	22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	7	4
	3	22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	8	4
	4	22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	9	4
75		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	5
76		17	<i>Bursera graveolens</i>	Aceitilla	11	5
77		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	4
78		12	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Roble de la costa	8	3
79		19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	10	4
80		1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	21	6
81		16	<i>Casearia nítida</i>	Obatel	7	5
82		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	5	6
83		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	9.5	6
Estrato arbustivo, Herbáceo, suculentas y epifitas						
Estrato		Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos	
	Arbustivo	19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	3	
		23	<i>Bourreria purpusii</i>	Sasanil de cerro	3	
		16	<i>Casearia nítida</i>	Obatel	4	
		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	2	

Fecha	02/03/2021	Localidad: La ventosa, Juchitán			Tipo de muestreo: Aleatorio	
Núm. Sitio: 2	Coordenadas :	X: 298105	Y: 1832098	Altitud: 29 msnm	Pendiente: 40 %	Exposición: E
Tipo de vegetación: SBC		Erosión:		Cuerpos de agua:		
Estrato arbóreo						
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	DN (cm)	ALT (m)
		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	2	
	Suculentas	9	<i>Pachycereus pecten</i>	Cardón hecho	14	
		10	<i>Agave angustifolia</i>	Bacanora	14	
		28	<i>Peniocereus oaxacensis</i>	Tasajillo de oaxaca	3	
	Epifitas	45	<i>Tillandsia sp</i>	Sin nombre común	4	

Fecha	02/03/2021	Localidad: La ventosa, Juchitán			Tipo de muestreo: Aleatorio	
Núm. Sitio: 3	Coordenadas :	X: 298044	Y: 1832083	Altitud: 31 msnm	Pendiente: 2 %	Exposición: SE
Tipo de vegetación: SBC		Erosión:		Cuerpos de agua:		
Estrato arbóreo						
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	DN (cm)	ALT (m)
1	1	16	Casearia nítida	Obatel	11	4
	2	16	Casearia nítida	Obatel	6	4
2		6	Erythrina lanata	Colorín	8	4
3	1	4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	8	3
	2	4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	7	5
	3	4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	10	3
4		4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	6	2
5		1, 33	Capparis incana	Matagallina	6	3
6		1, 33	Capparis incana	Matagallina	5	3
7		29	Acacia cochliacantha	Cubata	6	4
8		4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	6	7
9		21	Bursera excelsa	Copal santo	9	4
10		4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	5	4
11		4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	5	3
12		4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	6	4
13		4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	6	3
14		4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	6	3
15		4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	6	4
16		4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	7	3
17		4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	7	4
18	1	4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	6	3
	2	4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	6	4
19		6	Erythrina lanata	Colorín	11	5
20		1, 33	Capparis incana	Matagallina	7	3
21		4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	6	5
22		4	Myrospermum frutescens	Cuerillo	10	5

Fecha	02/03/2021	Localidad: La ventosa, Juchitán			Tipo de muestreo: Aleatorio	
Núm. Sitio: 3	Coordenadas :	X: 298044	Y: 1832083	Altitud: 31 msnm	Pendiente: 2 %	Exposición: SE
Tipo de vegetación: SBC		Erosión:		Cuerpos de agua:		
Estrato arbóreo						
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	DN (cm)	ALT (m)
23		3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	6	4
24		1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	8	3
25		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	4
23		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	3
27	1	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	4
	2	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	4
28		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	3
29		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	3
30		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	4
31		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	4
32		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	4
33		21	<i>Bursera excelsa</i>	Copal santo	12	4
34		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	3
35		1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	7	2
36		19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	7	3
37		23	<i>Bourreria purpusii</i>	Sasanil de cerro	6	2
38		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	6	4
39		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	6	3
40		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	3
41		21	<i>Bursera excelsa</i>	Copal santo	10	4
42	1	21	<i>Bursera excelsa</i>	Copal santo	11	4
	2	21	<i>Bursera excelsa</i>	Copal santo	9	4
43		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	4
44		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	3
45		1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	5	3
46		2	<i>Casimiroa tetrameria</i>	Matasano	6	5
47	1	1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	6	2
	2	1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	8	3
48		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	5	4
49		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	4
50		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	10	4
51		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	4
52		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	3
53		19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	5	3
54		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	12	5
55		2	<i>Casimiroa tetrameria</i>	Matasano	5	4
56		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	9	4
57		1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	5	4
58		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	5	4
59	1	1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	11	4
	2	1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	6	3
60	1	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	4

Fecha	02/03/2021	Localidad: La ventosa, Juchitán			Tipo de muestreo: Aleatorio	
Núm. Sitio: 3	Coordenadas :	X: 298044	Y: 1832083	Altitud: 31 msnm	Pendiente: 2 %	Exposición: SE
Tipo de vegetación: SBC		Erosión:		Cuerpos de agua:		
Estrato arbóreo						
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	DN (cm)	ALT (m)
	2	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	4
61		3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	6	3
62		3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	12	2
63		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	5
64		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	6	4
65	1	5, 25	<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo	9	5
	2	5, 25	<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo	8	5
66		23	<i>Bourreria purpusii</i>	Sasanil de cerro	6	3
67		16	<i>Casearia nítida</i>	Obatel	7	5
68		1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	6	3
69		23	<i>Bourreria purpusii</i>	Sasanil de cerro	6	3
70		5, 25	<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo	6	3
71		5, 25	<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo	6	3
72		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	5
73		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	3
74		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	3
75		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	3
76		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	4
77		5, 25	<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo	6	4
78		19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	6	3
79		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	4
80		5, 25	<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo	7	4
81		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	4
82	1	16	<i>Casearia nítida</i>	Obatel	5	3
	2	16	<i>Casearia nítida</i>	Obatel	20	5
83		23	<i>Bourreria purpusii</i>	Sasanil de cerro	12	5
84		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	3
85		19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	6	3
86	1	3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	6	5
	2	3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	12	5
87		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	8	5
88		1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	5	2
89	1	19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	8	4
	2	19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	7	4
90	1	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	8	4
	2	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	4
	3	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	4
91		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	4
92		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	4
93	1	1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	11	3
	2	1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	7	3
94		1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	7	3

Fecha	02/03/2021	Localidad: La ventosa, Juchitán			Tipo de muestreo: Aleatorio	
Núm. Sitio: 3	Coordenadas :	X: 298044	Y: 1832083	Altitud: 31 msnm	Pendiente: 2 %	Exposición: SE
Tipo de vegetación: SBC		Erosión:		Cuerpos de agua:		
Estrato arbóreo						
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	DN (cm)	ALT (m)
95		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	8	4
96		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	4
97		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	7	4
98	1	22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	7	5
	2	22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	10	5
	3	22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	6	4
99		11, 34	<i>Piptadenia flava</i>	Cola de iguana	5	4
100		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	8	4
101		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	4
102		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	4
103		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	6	4
104		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	8	4
105		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	7	4
106	1	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	9	4
	2	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	10	3
107		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	3
108		4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	5	4
109		19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	7	5
Estrato arbustivo, Herbáceo, suculentas y epifitas						
Estrato		Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos	
	Arbustivo	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	8	
		23	<i>Bourreria purpusii</i>	Sasanil de cerro	7	
		6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	4	
		19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	3	
		16	<i>Casearia nítida</i>	Obatel	2	
	Suculentas	10	<i>Agave angustifolia</i>	Bacanora	4	
		9	<i>Pachycereus pecten</i>	Cardón hecho	3	
		28	<i>Peniocereus oaxacensis</i>	Tasajillo de oaxaca	7	
	Epifitas	45	<i>Tillandsia sp</i>	Sin nombre común	4	

II.3.6 Estimación del volumen por especie del predio

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. Los resultados se presentan a continuación.

II.3.6.1 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 23 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.

Núm. Especie	Nombre científico	Modelo
2	<i>Casimiroa tetrameria</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
4	<i>Myrospermum frutescens</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
6	<i>Erythrina lanata</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
7	<i>Anemopaegma chrysanthum</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
8	<i>Cnidioscolus urens</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
12	<i>Coccoloba barbadensis</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
13	<i>Psychotria horizontalis</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
14	<i>Lasiocarpus salicifolius</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
15	<i>Diphyssa americana</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
16	<i>Casearia nitida</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
17	<i>Bursera graveolens</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
18	<i>Andira inermis</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
21	<i>Bursera excelsa</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
23	<i>Bourreria purpusii</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
26	<i>Guayacan coulteri</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
27	<i>Amphipterygium adstringens</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
29	<i>Acacia cochliacantha</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
1, 33	<i>Capparis incana</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
11, 34	<i>Piptadenia flava</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
5, 25	<i>Luehea candida</i>	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$

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

¹ Inventario nacional forestal y de suelos. Informe de resultados 2009-2014 (CONAFOR, 2017)

- **Cálculo del volumen promedio especie por sitio de muestreo**

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

Dónde:

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

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

n = Número de sitios levantados

40

- **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

$\overline{Vol}_{sp/sitio}$ = 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

- **Cálculo del volumen total a remover**

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

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

II.3.7 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.

Esta estimación de volúmenes corresponde al estrato arbóreo, en apartados posteriores se presentarán los individuos a remover para los demás estratos,

de acuerdo con lo solicitado por el instructivo para la elaboración del Estudio técnico justificativo (ETJ) del trámite de cambio de uso de suelo forestal.

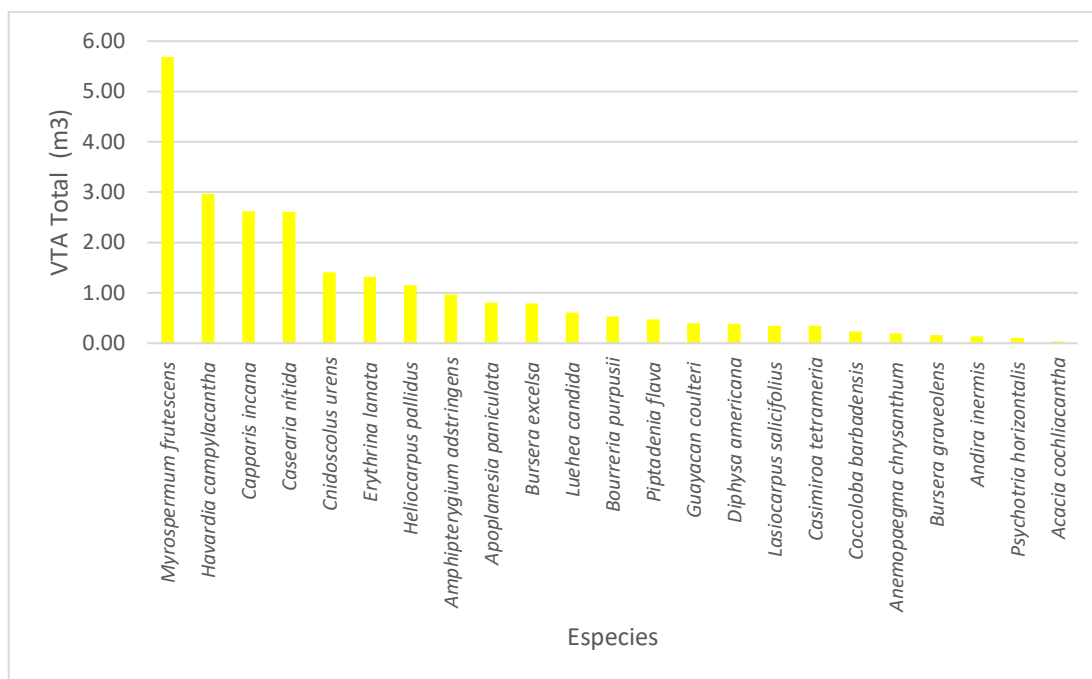
Se presentan los volúmenes totales por tipo de vegetación: Selva Baja Caducifolia.

En una superficie de 1.2950 ha, cubierta por vegetación de SBC, se removerán 24.2796 m³ (V. T. A.) de materia prima forestal. En el siguiente cuadro se desglosan tanto el volumen como número de individuos y área basal ocupada por especie:

41

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

Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	AB Total (m ²)	VTA Total (m ³)	Núm. Árboles Remover
2	<i>Casimiroa tetrameria</i>	Matasano	0.3840	0.3455	86
4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	4.9672	5.6881	1,144
6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	1.2639	1.3210	281
7	<i>Anemopaegma chrysanthum</i>	Bejuco de trompeta	0.2161	0.1937	32
8	<i>Cnidoscolus urens</i>	Chichicastle	1.1105	1.4102	76
12	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Roble de la costa	0.2449	0.2298	32
13	<i>Psychotria horizontalis</i>	Sin nombre común	0.1144	0.1054	32
14	<i>Lasiocarpus salicifolius</i>	Sin nombre común	0.3992	0.3462	22
15	<i>Diphyssa americana</i>	Flor de gallito	0.3280	0.3834	11
16	<i>Casearia nítida</i>	Obatel	1.8570	2.6105	173
17	<i>Bursera graveolens</i>	Aceitilla	0.1237	0.1622	22
18	<i>Andira inermis</i>	borombolo	0.0992	0.1370	11
19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaulote	0.9612	1.1515	183
21	<i>Bursera excelsa</i>	Copal santo	0.7221	0.7883	65
23	<i>Bourreria purpusii</i>	Sasanil de cerro	0.4984	0.5333	130
26	<i>Guayacan coulteri</i>	Guayacan	0.2653	0.3995	22
27	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalala	0.4102	0.9712	11
29	<i>Acacia cochliacantha</i>	Cubata	0.0305	0.0359	11
1, 33	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	2.3359	2.6224	227
11, 34	<i>Piptadenia flava</i>	Cola de iguana	0.4611	0.4744	86
22, 24	<i>Havardia campylacantha</i>	uña de gato	2.1461	2.9631	205
3, 31	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	0.8594	0.8013	130
5, 25	<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo	0.5069	0.6057	108
Total			20.3054	24.2796	3,097

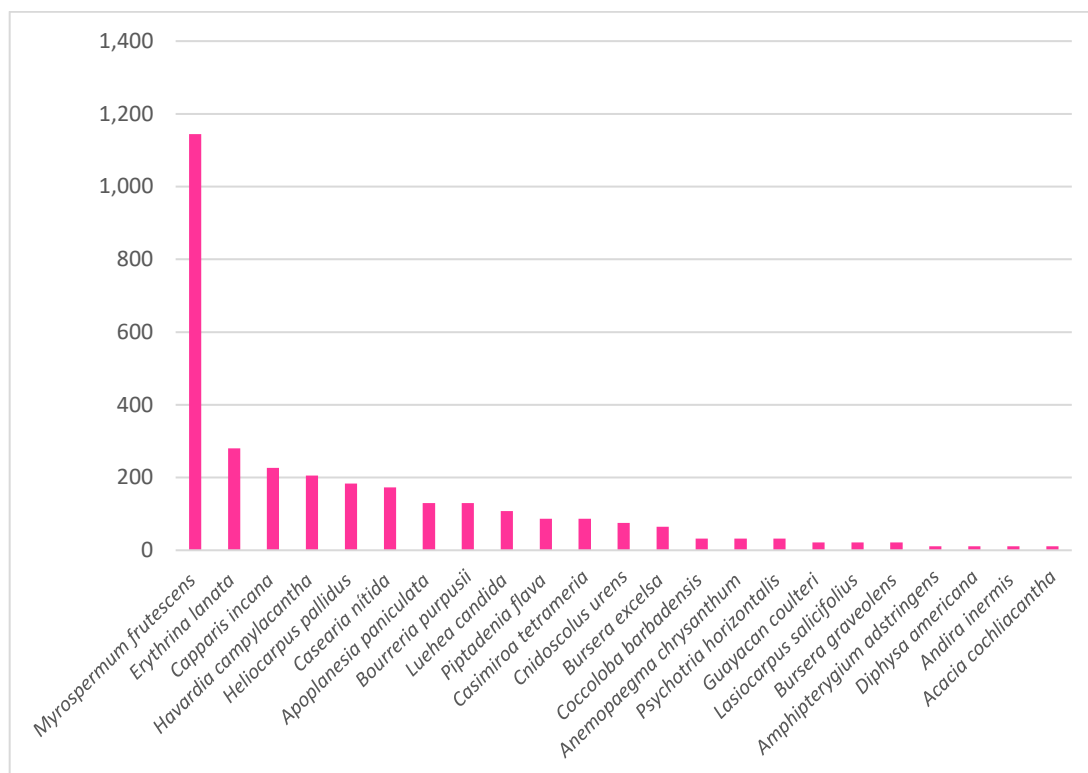


Grafica II.1. Volumen m³ por especie a remover en 1.2950 ha

Como se observa la especie que presentan mayor volumen m³ a remover es la especie *Myrospermum frutescens* con 5.6881 m³ lo que representa el 23.42% de todo el volumen a remover en el predio.

Número de individuos a remover en el estrato arbóreo

Se removerá 3,097 individuos de diferentes especies en este estrato. Las especies con mayor número de individuos a remover en el estrato arbóreo son: *Myrospermum frutescens* con 1,144 individuos, *Erythrina lanata* con 281 individuos, *Capparis incana* con 227 individuos y *Havardia campylacantha*, con 205 individuos, lo que representa el 59.96% de todos los individuos; para el caso de las especies que presentan menor número a remover son: *Amphipterygium adstringens*, *Diphysa americana*, *Andira inermis* y *Acacia cochliacantha* con 11 individuos cada uno; lo que representa el 1.42% de todas las especies.



Grafica II.2. Número de individuos remover por especie en una superficie de 1.2950 ha

II.3.8. Estimación del número de individuos de las especies arbustivas, herbáceas, suculentas 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 Vegetación: Selva Baja Caducifolia(1)

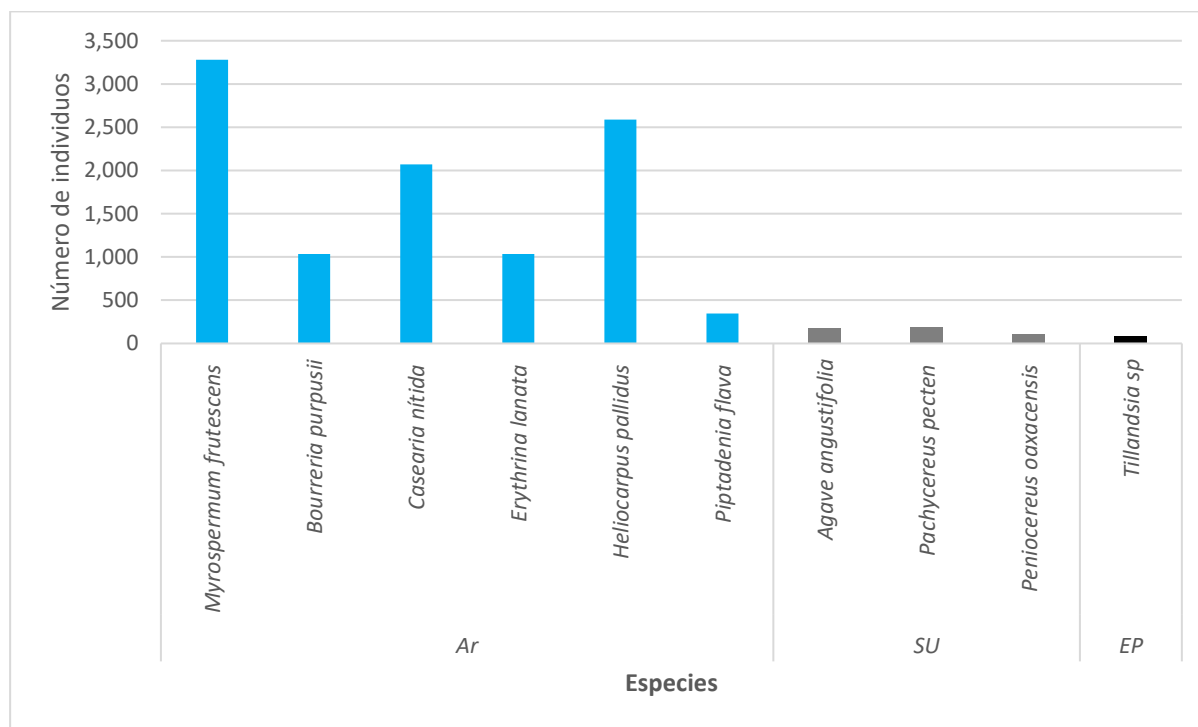
1. Individuos por especies totales a remover por tipo de vegetación

Vegetación de Selva Baja Caducifolia

En una superficie de 1.2950 ha, cubierta por vegetación de Selva Baja Caducifolia, se removerán 10,932 individuos en los diferentes estratos (Arbustivo, herbáceos y suculentas).

Individuos totales a remover por especie, en Selva Baja Caducifolia

Estrato	Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos a Remover
Arbustivo	4	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuerillo	3,281
	6	<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	1,036
	16	<i>Casearia nítida</i>	Obatel	2,072
	19	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cualote	1,036
	23	<i>Bourreria purpusii</i>	Sasanil de cerro	2,590
	11, 34	<i>Piptadenia flava</i>	Cola de iguana	345
Subtotal				10,360
Suculentas	9	<i>Pachycereus pecten</i>	Cardón hecho	183
	10	<i>Agave angustifolia</i>	Bacanora	194
	28	<i>Peniocereus oaxacensis</i>	Tasajillo de oaxaca	108
Subtotal				486
Epifitas	45	<i>Tillandsia sp</i>	Sin nombre común	86
Subtotal				86
Total				10,932



Grafica II.3. Número de individuos remover por especie en una superficie de 1.2950 ha.

II.4. Inversión requerida

Para la ejecución del proyecto se considera realizar con inversión privada, de tal manera que se contempla un monto total aproximado de \$850,000.00 (Ochocientos cincuenta mil pesos 00/M.N). En el presente monto ya se incluye la ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación por los impactos que se lleguen a suscitar en cada etapa del proyecto.

II.5. Características particulares del proyecto.

proyecto tiene como objetivo realizar actividades de aprovechamiento de material pétreo de roca tipo hematita en un polígono que tiene una superficie de 12,950.79 m², la cual está cubierta en su totalidad por vegetación de Selva Baja Caducifolia, por ello previamente a las actividades propias de extracción se efectuarán actividades de cambio de uso del suelo en el polígono solicitado. Por otra parte, se considera hacer uso de un camino de acceso existente, el cual tiene una longitud de aproximadamente 3,203.03 metros lineales y anchos variables desde los 6 a 8 metros aproximadamente, dicho camino inicia desde el entronque con la Carretera federal 190 “La Ventosa-San Pedro Tapanatepec”, hasta llegar al polígono del proyecto, resaltando que dicho camino es utilizado por los diversos pobladores para llegar a distintos puntos como son sus terrenos de cultivo, transporte de sus ganados mediante camionetas, extracción de leña, etc., únicamente se considera dar mantenimiento al camino como es el rastreo o agregar material pétreo para revestimiento de ciertos tramos que se encuentran afectados por la lluvia, sin que se realice su ampliación o apertura de nuevos caminos.

Enseguida se presentan los elementos que se solicitan y que conforman el presente proyecto que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental por cambio de uso de suelo.

Elemento	Dimensiones
Polígono de extracción	12,950.79 m ²
Camino de acceso	3,203.03 metros lineales y anchos variables desde los 6 a 8 metros aproximadamente.

Se señala que el camino de acceso existente inicia desde el entronque con la Carretera federal 190 "La Ventosa-San Pedro Tapanatepec", hasta llegar al polígono del proyecto, donde únicamente se consideran actividades de mantenimiento como es el rastreo y agregar material pétreo de revestimiento en tramos donde así se requiere y presenta afectaciones de deslaves por las presentes lluvias.

Enseguida se presentan fotografías del estado actual del predio que se solicita en la presente MIA-P, así como de fotografías de las zonas aledañas al proyecto.

46



Fotografía aérea donde se puede observar la ubicación aproximada del polígono del proyecto, resaltando que este polígono se encuentra sin afectación. Tal y como se observa en esta fotografía, del lado Sur se observan actividades de desmonte, mismo que corresponde a un polígono que cuenta con Autorización en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo en terrenos forestales a favor del C. Leonardo Triay Cisneros (promoviente de la presente MIA-P), autorización que fue emitido por la SEMANAT mediante OFICIO: SEMARNAT-AR-1112-2020 de fecha 01 de septiembre de 2020, documento que se anexa a la presente MIA-P, señalando que el corte que se observa corresponde al límite del polígono autorizado.



Fotografías de la vegetación existente en el polígono que se solicita.



Fotografías del polígono que se solicita en esta MIA-P, se observa libre de intervención. En la fotografía de la izquierda se observan las etiquetas colocadas durante los muestreos realizados a la flora silvestre para el trámite del ETJ.

Ahora bien, se presentan fotografías de las zonas aledañas al sitio del proyecto.



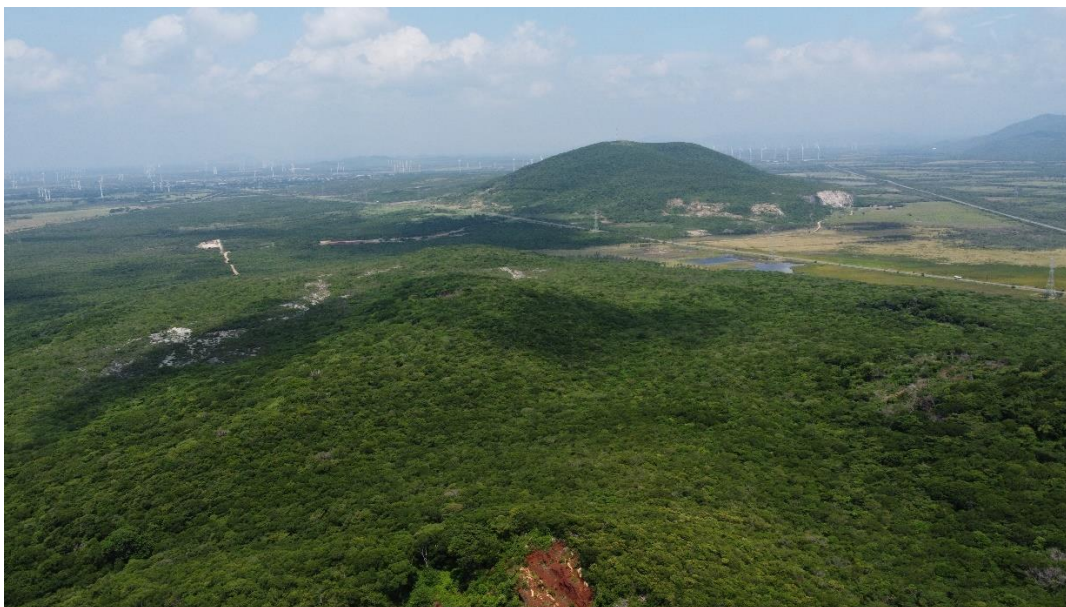
48

Fotografía aérea correspondiente al lado Noroeste del sitio del proyecto, se observa la Carretera Federal 190 , así como al fondo terrenos de cultivo y aerogeneradores en operación, estos elementos y actividades han originado en el deterioro y fragmentación de los componentes ambientales de la zona.



Fotografía aérea correspondiente al lado Sureste del sitio del proyecto, donde se observan terrenos utilizados para actividades agrícolas y ganaderas, caminos de

acceso existentes para ingresar a los diversos terrenos, de la misma manera se observan al fondo aerogeneradores en operación, estos elementos y actividades han originado en el deterioro y fragmentación de los componentes ambientales de la zona.



49

Fotografía aérea correspondiente al lado Suroeste del sitio del proyecto, se observa la Carretera Federal 190 , así como al fondo terrenos de cultivo y aerogeneradores en operación, estos elementos y actividades han originado en el deterioro y fragmentación de los componentes ambientales de la zona.

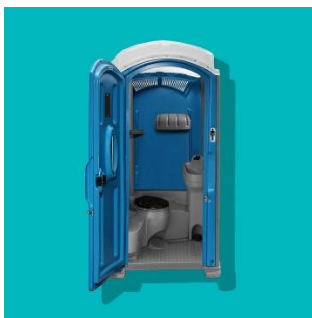


Fotografías aledañas al proyecto donde se observan predios utilizados para actividades de ganadería y agricultura, de la misma manera se observa una antena de telefonía celular.

	
Fotografía tomada desde el predio del proyecto en dirección al SUR, donde se aprecian los terrenos agrícolas y aerogeneradores en operación.	Fotografía de la Carretera 190, el cual es el límite del Sistema Ambiental del presente proyecto, se observa también torres de energía eléctrica, razón por la cual la zona se encuentra impactada.

Como se ha descrito en esta MIA-P, el proyecto en evaluación considera actividades de cambio de uso del suelo correspondiente a vegetación de Selva Baja Caducifolia, para posteriormente realizar actividades de extracción de material pétreo de roca tipo hematita, así también se contempla la instalación de baños portátiles, colocación de contenedores de residuos sólidos urbanos, la operación y el 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) Mantenimiento del camino de acceso: El presente proyecto considera utilizar el camino existente, quedando prohibido la ampliación del camino o la apertura de nuevos caminos, únicamente se considera el mantenimiento del camino en los tramos que así se requiera (actividades de rastreo o agregar material pétreo en zonas deslavadas).
- 2) 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.



Ejemplo de baños portátiles a instalar en el sitio del proyecto de acuerdo con el número de trabajadores.

51

- 3) Delimitación del polígono solicitado: Esta actividad consiste en delimitar el polígono general, toda vez que se considera realizar actividades de cambio de uso del suelo en la totalidad del polígono, esto con la finalidad de no abarcar áreas que no estén autorizadas y con ello afectar otras superficies adicionales. Esta delimitación se hará con apoyo de estacas o polines de madera que permitan identificar de manera inmediata el perímetro del polígono solicitado.
- 4) Desmante (cambio de uso del suelo) y despálme: 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, excavadora de oruga, señalando que la vegetación será picada y almacenada en un sitio específico para que posteriormente se utilice en áreas ya trabajadas para su integración al medio. La vegetación arbórea será apilada en un sitio para que las personas de la localidad lo puedan aprovechar como leña. En referencia al despálme esta acción se enfoca a retirar del suelo 20 cm de materia orgánica, el cual será colocada en un sitio específico para que posteriormente se utilice en áreas ya trabajadas para su integración al medio y/o restauración del sitio.
- 5) Operación: Esta actividad se enfoca principalmente a la extracción del material pétreo de roca tipo hematita, esto mediante el uso de una excavadora con martillo hidráulico, dado que por el tipo de roca no es

viable el uso de material explosivo. Asimismo, se efectuará la recolección del material pétreo a través de un cargador frontal y su colocación en camiones volteos de 14 m³ para su traslado directamente hasta la Cooperativa Cruz Azul S.C.L., ubicado en la localidad de Lagunas, perteneciente al municipio de El Barrio de la Soledad, Oaxaca., toda vez que dicho material corresponde a materia prima para la fabricación de cemento, siendo Cruz Azul Lagunas, Oaxaca., el sitio que demanda actualmente dicho material y que el promovente tiene un contrato por cumplir una vez que se obtengan todas las autorizaciones correspondientes. Durante la operación del proyecto se contempla el uso del camino de acceso existente de aproximadamente 3,203.03 metros lineales.

	
Ejemplo de una excavadora con martillo hidráulico a utilizar para la extracción del material pétreo.	Ejemplo de un cargador frontal a utilizar para la recolección del material pétreo y su colocación en camiones volteos de 14 m³.
	
Ejemplo de volteos de 14 m³ a utilizar para el traslado del material pétreo extraído.	

- 6) Mantenimiento: Se ejecutará el mantenimiento del camino de acceso existente, realizando únicamente actividades de rastreo o agregar material pétreo para el revestimiento de zonas deslavadas por las presente lluvias. Se realizará la conformación y estabilización de los taludes que se formen por la extracción del material pétreo, el mantenimiento a los baños portátiles estará a cargo de la empresa que otorgue el servicio de renta.
- 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 12,950.79 m². El volumen total que se pretende extraer en dicha superficie es de 180,000.00 m³ en un periodo de 6 años (36 bimestres). Ahora bien, toda vez que la extracción se realizará durante un periodo de 6 años, se tiene el siguiente programa de extracción:

Periodo (Bimestres)	Volumen de extracción por año (m³)
1-6	30,000.00
7-12	30,000.00
13-18	30,000.00
19-24	30,000.00
25-30	30,000.00
31-36	30,000.00
Volumen total de extracción	180,000.00

II.5.1 Cronograma de actividades

El proyecto tiene como objetivo realizar actividades de aprovechamiento de material pétreo de roca tipo hematita en un polígono que tiene una superficie

de 12,950.79 m², mismo que en su totalidad se encuentra cubierto por vegetación de Selva Baja Caducifolia, por ello se efectuarán actividades de cambio de uso del suelo en el polígono solicitado. Previo a las actividades de extracción se realizará el desmonte y despalme, actividad que corresponde a la etapa de la Preparación del sitio, solicitando un periodo de 6 años (36 bimestres) para realizar estas actividades, toda vez que el promovente considera llevar a cabo el desmonte de manera paulatina, esto principalmente para minimizar los impactos hacia los componente ambientales, de la misma manera, las actividades y avances estarán en función de la demanda que se tenga del material, señalando que el material a extraer es materia prima para la fabricación de cemento.

Por la naturaleza del proyecto, no se considera la etapa de Construcción, esto debido a que el material será extraído en greña y mediante camiones volteos de 14 m³ será transportado hasta la fábrica de cemento de Cruz Azul Lagunas, Oaxaca., sitio donde será su destino final, al ser utilizado el material como materia prima para la fabricación de cemento.

En cuanto a la etapa de operación y mantenimiento se consideran 6 años (36 bimestres), esto por las actividades propias de la extracción de material pétreo, indicando que esta etapa iniciará un mes después de iniciada la etapa de preparación del sitio. Por último, se consideran 3 años (18 bimestres) para la etapa de Abandono del sitio, periodo en el que se ejecutarán acciones encaminadas a la restauración del sitio del proyecto.

Enseguida se presenta el programa de actividades que se considera para el presente proyecto.

Etapas	Actividades	Bimestres																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-18	19-24	25-30	31-36	37	38-54	55	
Preparación del sitio	Mantenimiento del camino de acceso.																				
	Instalación de sanitarios portátiles.																				
	Delimitación del polígono solicitado.																				
	Desmote y despalme																				
Construcción	NO APLICA AL PROYECTO																				
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 los baños portátiles.																				
Abandono del sitio	Limpieza del sitio.																				
	Retiro de maquinaria																				
	Acciones de Restauración del sitio.																				

II.5.2 Representación gráfica local

En este apartado se presenta una imagen gráfica en la cual se observan los elementos que conforman el presente proyecto, señalando que el polígono que se solicita se encuentra cubierto por vegetación de Selva Baja Caducifolia, razón por la cual se realizarán actividades de cambio de uso del suelo, situación por la cual se ingresa la presente MIA-P, de la misma manera, en la imagen se puede observar el trazo del camino de acceso existente que utilizará el proyecto para llegar al sitio de extracción.

56

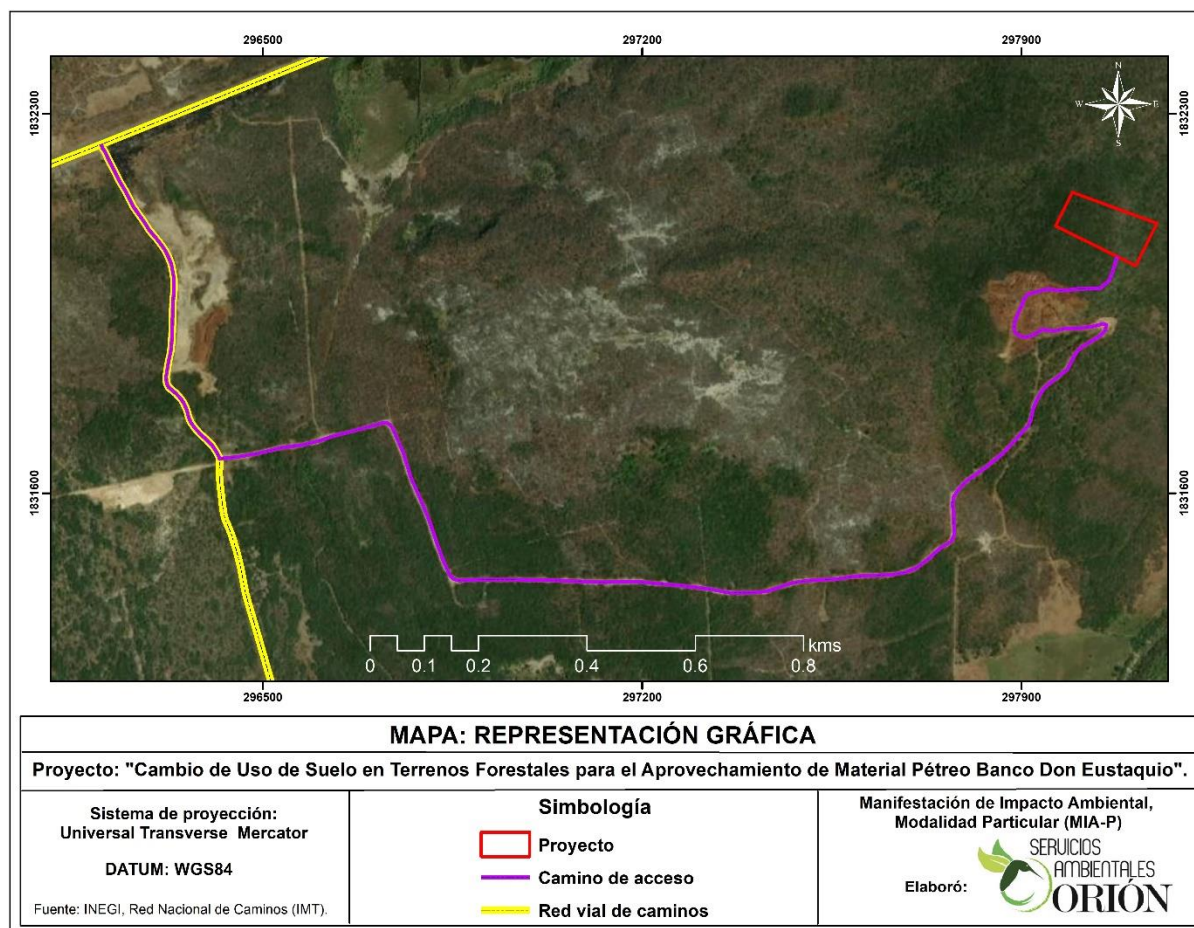


Figura II.6. Representación gráfica de los elementos que conforman el proyecto.

II.5.3. Etapa de preparación del sitio

Para la ejecución del proyecto, se ejecutarán las siguientes actividades:

- 1) Mantenimiento del camino de acceso: Previo a dar inicio con las actividades del proyecto se dará mantenimiento al camino existente, realizando rastreo y/o agregar material pétreo para el revestimiento de los tramos que así se requiera, quedando prohibido agregar material industrializado, las actividades de mantenimiento se realizarán cada tres meses para que se encuentre en condiciones óptimas y evitar poner en peligro a los vehículos y operadores.
- 2) Obra asociada (baños portátiles): Por la ubicación del proyecto no existen servicios enfocados al drenaje sanitario, de la misma manera por la naturaleza del proyecto los trabajadores se encontrarán en movimiento en diversos puntos del polígono, por lo cual se considera la instalación de baños portátiles en el frente de trabajo, señalando que los mismos se contratarán con una empresa autorizada para dicho fin, esto para evitar que realicen sus necesidades al aire libre. Para evitar la contaminación del suelo y agua, estos sanitarios portátiles tendrán servicio y mantenimiento frecuente por parte de la empresa contratada, quienes serán los responsables del manejo, transporte, tratamiento y disposición de las aguas residuales.
- 3) Delimitación del polígono solicitado: Esta actividad consiste en delimitar el polígono solicitado para extracción, esto con la finalidad de no afectar superficies que no estén autorizadas. Esta delimitación se hará con apoyo de estacas o polines de madera que permitan identificar de manera inmediata el perímetro del polígono solicitado y que sea autorizado.
- 4) Desmante y despálme: 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, excavadora de oruga, señalando que la vegetación será picada y almacenada en un sitio específico para que posteriormente se utilice en áreas ya trabajadas para su integración al medio. La vegetación arbórea será apilada en un sitio para que las personas de la localidad lo puedan aprovechar como leña. En referencia al despálme esta acción se enfoca a retirar del suelo 20 cm de materia

orgánica, el cual será colocada en un sitio específico para que posteriormente se utilice en áreas ya trabajadas para su integración al medio y/o restauración del sitio.

II.5.4 Etapa de construcción.

Por la naturaleza del proyecto, no se considera la etapa de Construcción, esto debido a que el material será extraído en greña y mediante camiones volteos de 14 m³ será transportado hasta la fábrica de cemento de Cruz Azul Lagunas, Oaxaca., sitio donde será su destino final, al ser utilizado el material como materia prima para la fabricación de cemento.

58

II.5.5 Etapa de operación y mantenimiento.

Por la naturaleza del proyecto, en esta etapa se realizarán actividades de operación del camino de acceso existente de terracería para el tránsito vehicular principalmente para el transporte del material pétreo de roca tipo hematita que será extraído en el polígono solicitado en esta MIA-P.

Debido a que el objetivo final es la extracción del material pétreo de roca tipo hematita, esta actividad se realizará mediante el uso de una excavadora con martillo hidráulico, dado que por el tipo de roca no es viable el uso de material explosivo. Asimismo, se efectuará la recolección del material pétreo a través de un cargador frontal y su colocación en camiones volteos de 14 m³ para su traslado directamente hasta la Cooperativa Cruz Azul S.C.L., ubicado en la localidad de Lagunas, perteneciente al municipio de El Barrio de la Soledad, Oaxaca., toda vez que dicho material corresponde a materia prima para la fabricación de cemento.

Como se puede observar en las diversas fotografías presentadas anteriormente, de manera cercana al proyecto no se ubica ninguna vivienda, población o localidad que pueda verse afectada por las actividades del proyecto.

La etapa de mantenimiento está conformada por las actividades de mantenimiento al camino de acceso existente y los baños portátiles a instalarse. 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 comprende únicamente el rastreo y/o agregar material pétreo para el revestimiento de ciertos tramos que lo requieran, sin adicionar algún material industrializado.

En el caso de los baños portátiles el mantenimiento será de manera periódica, es decir, cada dos o tres días, donde se consideran acciones de limpieza y retiro de los desechos generados por los trabajadores, estas acciones evitarán la generación de malos olores y enfermedades. Todas estas actividades de mantenimiento se estarán ejecutando en todo el tiempo de vida útil del proyecto. Por otra parte, se realizará la conformación y estabilización de los taludes que se formen por la extracción del material pétreo, dando la seguridad respectiva para evitar deslizamientos y puedan provocar accidentes a los trabajadores.

59

II.5.6 Etapa de abandono.

Una vez concluida la vida útil del proyecto o en su caso que el promovente decida el Abandono del sitio, se iniciarán con diversas acciones encaminadas a la restauración del sitio, para ello se considera un periodo de tres años para dichas actividades.

II.5.7 Utilización de explosivos.

Por el tipo de roca que se considera extraer no es viable el uso de material explosivo, por tal motivo las actividades de extracción se realizarán por medio de una excavadora con martillo hidráulico.

II.6. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

En este apartado se identifican los residuos que se generarán 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.6.1 Etapa de preparación del sitio.

Enseguida se describen los residuos que se generarán en esta etapa y su tratamiento y/o disposición final, señalando que el proyecto no considera la etapa de construcción.

Tipo de residuos	Tratamiento y disposición
Residuos solidos	- Se generarán residuos sólidos urbanos, esto derivado del consumo de alimentos y bebidas de los trabajadores y al estar alejado del centro de la localidad llevarán sus alimentos al sitio, los cuales por lo regular son transportados en envase de plástico o desechables, generándose con ello este tipo de residuos. En el sitio del proyecto se tendrán contenedores para el depósito de los mismos, los cuales de manera periódica serán llevados a la localidad para su disposición final en un sitio donde indique la autoridad.  Ejemplo de tambos para residuos orgánicos e inorgánicos a instalarse. - Otro tipo de residuos serán el producto del desmonte, el cual se compondrá de materia orgánica, misma que será picada, trozada y almacenada en un sitio específico para que posteriormente se utilice en áreas ya trabajadas para su integración al medio. La vegetación arbórea será apilada en un sitio para que las

Tipo de residuos	Tratamiento y disposición
	personas de la localidad lo puedan aprovechar como leña.
Residuos peligrosos	Este tipo de residuos no se considera generar en el proyecto, sin embargo, por posibles derrames accidentales de la maquinaria a utilizar se pudiera generar, por ello en el sitio se considera instalar un contenedor metálico para este tipo de residuos en caso de generarse. En caso de generarse se entregarán mediante contratos con empresas registradas ante la SEMARNAT para asegurar su adecuado confinamiento. Ejemplo de contenedor a instalar para posibles residuos peligrosos
Residuos líquidos	Como se ha manifestado se tendrán baños portátiles en el sitio del proyecto, los cuales tendrán como finalidad evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas al aire libre provocando olores desagradables y contaminación al suelo y agua, señalando que estos baños serán contratados con una empresa autorizada, en donde se garantice que los residuos líquidos sean dispuestos de manera adecuada.

Tipo de residuos	Tratamiento y disposición
	 Ejemplo de sanitarios portátiles a instalar.
Emisiones	Las emisiones serán inevitables por el uso de la maquinaria pesada, mismas que producirán ruido y emisiones por los escapes, por lo cual se recomendará a los operadores que realicen el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo a la maquinaria para minimizar estos impactos.

II.6.2 Etapa de Operación y mantenimiento.

Enseguida se describen los residuos que se generarán en esta etapa y su tratamiento y/o disposición final correspondiente.

Tipo de residuos	Tratamiento y disposición
Residuos solidos	Se generarán residuos sólidos urbanos, esto derivado del consumo de alimentos y bebidas de los trabajadores y al estar alejado del centro de la localidad llevarán sus alimentos al sitio, los cuales por lo regular son transportados en envase de plástico o desechables, generándose con ello este tipo de residuos. En el sitio del proyecto se tendrán contenedores para el depósito de los mismos, los cuales de manera periódica serán llevados a la localidad para su disposición final en un sitio donde indique la autoridad.

Tipo de residuos	Tratamiento y disposición
Residuos peligrosos	Este tipo de residuos no se considera generar en el proyecto, sin embargo, por posibles derrames accidentales de la maquinaria a utilizar se pudiera generar, por ello en el sitio se considera instalar un contenedor metálico para este tipo de residuos en caso de generarse. En caso de generarse se entregarán mediante contratos con empresas registradas ante la SEMARNAT para asegurar su adecuado confinamiento.
Residuos líquidos	Como se ha manifestado se tendrán baños portátiles en el sitio del proyecto, los cuales tendrán como finalidad evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas al aire libre provocando olores desagradables y contaminación al suelo y agua, señalando que estos baños serán contratados con una empresa autorizada, en donde se garantice que los residuos líquidos sean dispuestos de manera adecuada.
Emisiones	Las emisiones serán inevitables por el uso de la maquinaria pesada, mismas que producirán ruido y emisiones por los escapes, por lo cual se recomendará a los operadores que realicen el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo a la maquinaria para minimizar estos impactos.

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.

1

III.1 Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.

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 tanto que pacto social supremo de la sociedad mexicana, los derechos y los deberes del pueblo mexicano.

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

Artículo 4º. “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: El presente proyecto se vincula de forma directa con este artículo debido a que por las actividades que se pretenden ejecutar se producirá un impacto negativo al medio ambiente, sin embargo, dentro del capítulo correspondiente se indican diversas medidas que minimizan, mitigan y en su caso compensen estos impactos. Ahora bien, de igual manera en cumplimiento a la responsabilidad ambiental que tiene el promovente, previo a la ejecución de las obras se está ingresando esta MIA-P a la Secretaría para su evaluación y en su caso obtener la autorización en materia de impacto

ambiental, señalando que actualmente se tiene vigente la autorización en materia forestal por parte de esta Secretaría.

Cumplimiento:

1. El promovente obtendrá previo al inicio del proyecto la autorización en materia de impacto ambiental.
2. El promovente una vez obtenida la autorización cumplirá en tiempo y forma con todas y cada una de las condicionantes establecidas, ingresando ante la autoridad competente documentos probatorios que demuestren el cumplimiento.

2

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 mediante un contrato de usufructo sobre tierras de propiedad privada, para llevar a cabo el aprovechamiento de material pétreo, señalando que en este tipo de proyectos se generan empleos directos e indirectos. Asimismo, contribuye a que los materiales sean obtenidos de bancos que cuenten con las autorizaciones correspondientes. Por lo cual, se considera que el proyecto es vinculante con este artículo debido a que se impulsa la productividad.

Oficio N° SEMARNAT-AR-2044-2021

la protocolización contrato de usufructo sobre tierras de propiedad privada que celebran por una parte la señora Alberta López López (PROPIETARIA) y por otra parte el C. Leonardo Triay Cisneros (USUFRUCTUARIO), con fecha 12 de noviembre de 2019, respecto del predio ubicado en La Ventosa Juchitán de Zaragoza, Oaxaca, con una superficie de 21-75-82 (VEINTIÚN HECTÁREAS, SETENTA Y CINCO ÁREAS, OCHENTA Y DOS CENTIÁREAS), para llevar a cabo el aprovechamiento de material pétreo.

III.2 Planes de Desarrollo

III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo (2024-2030).

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. Sin embargo, se manifiesta que a la fecha de ingreso del presente estudio aún no se tiene un plan nacional de desarrollo por parte de la administración vigente (2024-2030), por lo cual, no es aplicable y congruente hacer una vinculación entre el proyecto y un plan nacional de desarrollo que aún no existe, asimismo, no es conveniente vincularlo con el plan nacional de desarrollo de la administración que ya concluyó.

3

III. 2.2. Plan Estatal de Desarrollo (2022-2028).

Es un documento que lleva como objetivo las pautas del gobierno en el sexenio (2022-2028), las estrategias, proyectos prioritarios, sectores de la sociedad a los que se les brindarán los apoyos y recursos para el mejoramiento de su calidad de vida, así como la líneas de acción que deberán cumplir todas las dependencias del gobierno de Oaxaca, además, tiene como compromiso contribuir al logro de la Agenda 2030 por medio de la alineación integral y coherente de sus 17 ODS con los Ejes y Objetivos estratégicos del principal instrumento de planeación en el estado.

La formulación del Plan Estatal de Desarrollo se fundamenta en la participación democrática ciudadana por lo cual se garantizó la inclusión de las organizaciones de la sociedad civil, la iniciativa privada, el sector académico, y, sobre todo, de los pueblos y comunidades indígenas y afro-mexicanas, así como los grupos en situación de vulnerabilidad que fueron excluidos por décadas. Los mecanismos de participación ciudadana que se implementaron durante el proceso de elaboración del Plan Estatal de Desarrollo 2022-2028 fueron:

- Foros de Participación Ciudadana:
 - Foros Regionales
 - Foros Temáticos Sectoriales
- Asambleas Comunitarias
- Encuentros con Autoridades Municipales

- Herramientas digitales

Los Foros Regionales se realizaron en cada una de las ocho regiones del estado con el propósito de promover la participación, conocer las necesidades y propuestas de las y los oaxaqueños directamente en sus regiones, para así identificar las problemáticas más relevantes de las diferentes regiones del estado. Durante los Foros Regionales, la ciudadanía, las autoridades municipales, instituciones educativas, cámaras empresariales, especialistas y comunidades indígenas y afromexicanas participaron en las ocho mesas temáticas que se instalaron para escuchar sus necesidades y aportaciones, en temas como: educación, salud, fomento agroalimentario y desarrollo rural, seguridad y justicia, estado de bienestar, crecimiento y desarrollo económico, igualdad de género, interculturalidad. Aunado a ello, éste se compone por tres políticas transversales: asuntos indígenas, igualdad de género y derechos de los niños y adolescentes.

4

El PED 2022-2028 está estructurado en cinco ejes pragmáticos:

1. Estado de bienestar para todas las oaxaqueñas y oaxaqueños.
2. Gobierno honesto, cercano y transparente al servicio de los pueblos y las comunidades.
3. Seguridad y justicia para vivir en paz.
4. Crecimiento y desarrollo económico para las ocho regiones.
5. Infraestructura y servicios públicos para el desarrollo de Oaxaca.

A su vez, se compone de 4 ejes transversales:

1. Igualdad de Género.
2. Desarrollo Sostenible y Cambio Climático
3. Interculturalidad
4. Niñas y Niños y Adolescentes.

Vinculación y compatibilidad: El proyecto es vinculante con el eje pragmático 4 toda vez que tiene como objetivo impulsar el desarrollo económico en las ocho regiones, en este caso el proyecto se encuentra en la región del Istmo, y por la naturaleza del proyecto promueve la generación de empleo ya sea temporal o permanente para los habitantes de la zona donde se pretende ejecutar el proyecto ya que por las actividades del

proyecto se requerirá de mano de obra local; a su vez se vincula con el eje transversal 2 enfocado al desarrollo sostenible y cambio climático, debido a que el objetivo de este eje es: *Impulsar una adecuada gestión del medio ambiente con enfoque sostenible que permita mitigar las causas de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y adaptarse al cambio climático en las comunidades del Estado*, principalmente con la estrategia 1.1 (eje pragmático I), enfocado a *fomentar la proyección del ambiente y el desarrollo sustentable de la entidad que genere bienestar*, asimismo con la estrategia 3.1 (eje pragmático III) que *consiste en contribuir a garantizar el derecho de toda persona a un ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar*, con relación a esto, previo a la ejecución del proyecto se están realizando los trámites correspondientes, esto para cumplir con la normatividad ambiental aplicable, además, se contemplan distintas medidas de prevención, mitigación y/o compensación, para minimizar los impactos que el proyecto pudiera ocasionar al medio ambiente, dichas medidas se mencionan en el capítulo VI.

III.2.3 Plan Municipal de Desarrollo Sostenible de Juchitán de Zaragoza.

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 ha sido entregado el plan municipal de la administración 2022-2024, por lo cual, se considera que no es factible y congruente el realizar la vinculación del proyecto con un plan municipal inexistente o en su caso con alguno de un periodo anterior.

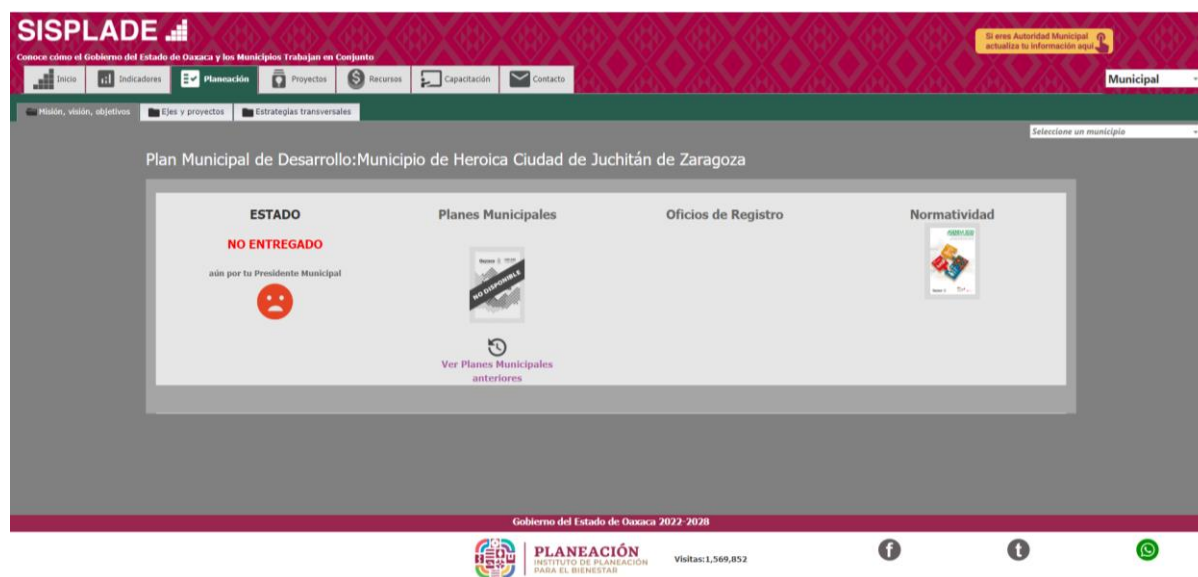


Figura III.1 Estatus del plan municipal según SISPLADE.

III.3 Programas de Ordenamiento Territorial.

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

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

El 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 con el 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 cuenta con una Política Ambiental de: Protección, Aprovechamiento Sustentable y Restauración con una superficie de 4,259.89 km². De la misma manera, los Reactores del desarrollo son: Ganadería-Industria; los Coadyuvantes del desarrollo es el Desarrollo Social; así como los Asociados del desarrollo son la Agricultura –Turismo.

El grado de participación que los promotores del desarrollo adquieren para cada UAB, puede clasificar a los sectores como *Rectores*, *Coadyuvantes*, *Asociados* o *Interesados*. Los Rectores, son aquellos que tienen un papel esencial en el devenir del desarrollo sustentable de una UAB, reconocen la necesidad de ir a la cabeza en la construcción de los acuerdos que se tomarán en el seno del Grupo de Trabajo Intersecretarial, para el cumplimiento de los lineamientos ecológicos correspondientes. Los Coadyuvantes tendrán un papel de colaboradores con los cuales se generará la sinergia necesaria para mantener los acuerdos que se generen con la iniciativa de los Rectores. Los Asociados, por su parte, se definen como los sectores comprometidos a participar con los demás sectores presentes en la UAB, desarrollando actividades cada vez más sustentables y alineadas con los lineamientos ecológicos. Por último, los interesados, se caracterizan por su interés en desarrollar sus programas en la UAB, lo cual refrenda su compromiso por participar en las acciones que se desarrollen en este sentido en el seno del GTI.

Tomando los sectores que prevalecen en rectores de desarrollo, los coadyuvantes del desarrollo y los asociados al desarrollo, se manifiesta que el presente proyecto recae dentro del sector de *Coadyuvantes de desarrollo*, que en este caso es el sector de desarrollo social, debido a que por la naturaleza del proyecto, contribuirá a la generación de empleos para distintas personas de la zona y/o región, 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, incluso se contribuye con la industria debido a que el material que

se pretende extraer es para ser dotado de insumo a la cooperativa La Cruz Azul. S.C.L., misma que se encarga de la elaboración de cemento y similares.

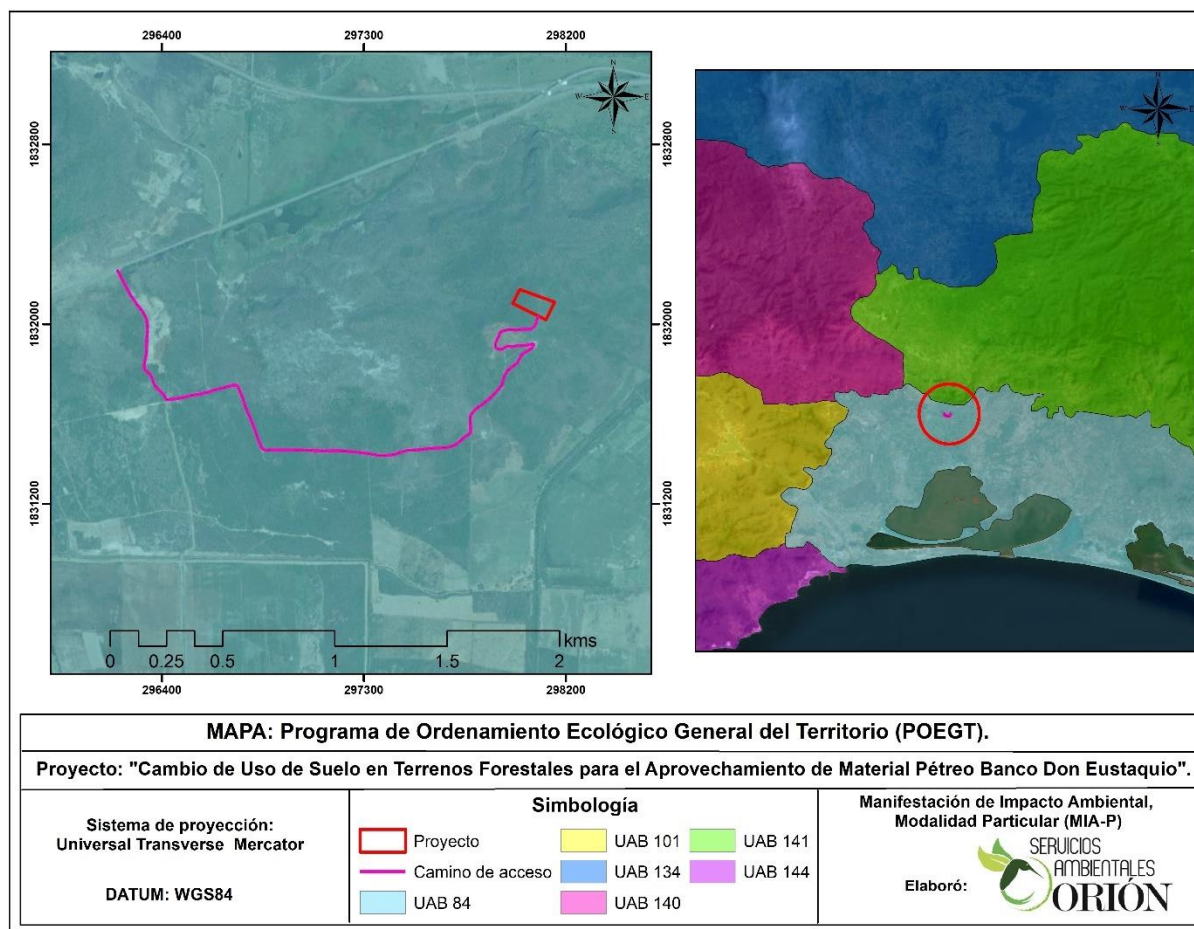


Figura III.2 Ubicación del proyecto con respecto al POEGT (UAB 084).

A continuación, se presentan las estrategias sectoriales con las cuales se vincula el presente proyecto:

Cuadro III.1 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 de roca tipo hematita, si bien es

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
	cierto que no se hará el aprovechamiento del material forestal, este se verá afectado por el desmonte.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No es 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 es aplicable al proyecto.
C) Protección de los recursos naturales	
12. Protección de los ecosistemas.	No es aplicable al proyecto.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplica al proyecto, ya que no se utilizarán 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 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.

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
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.
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, 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.	El proyecto no es vinculante con estas estrategias, ya que no es competencia del promovente o el proyecto el rediseñar instrumentos o pláticas 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	

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
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 mencionó en el capítulo anterior, estos servicios se solventarán a partir de la contratación de empresas externas.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	
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 es aplicable al proyecto; en el caso del sitio donde se pretende ejecutar el proyecto ya existe un camino de acceso.
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 es 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	

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
permite mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	El proyecto solo es compatible con el desarrollo social, en la parte de que por su naturaleza, generará empleos para los habitantes de la zona, 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 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.	La ejecución del proyecto se hará sobre un predio en el que se tiene un contrato de usufructo sobre tierras de propiedad privada.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
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.	No es aplicable al proyecto.

Conclusión: A partir de los criterios anteriores, se puede manifestar que el proyecto es viable y congruente con la política ambiental, los lineamientos y sectores que prevalecen en esta UAB; cabe mencionar que el promovente no se trata de un ente gubernamental que tenga jurisdicción en gestionar distintas políticas ambientales que se indican en los criterios antes manifestados, por último, se manifiesta que se consideran diversas medidas de mitigación, prevención y compensación por los impactos que se llegaran a suscitar.

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

El ordenamiento ecológico territorial es 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 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. 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.

Con base al análisis realizado en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) el polígono del proyecto en evaluación se ubica en la UGA 001 (12,859.90 m²) y en la UGA 055 (90.90 m²), sin embargo, a través de un sistema de información geográfico (SIG) se realizó una superposición de las capas temáticas del POERTEO las cuales estuvieron disponibles en la página electrónica de la entonces Secretaría del Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable (SEMAEDES) e indican que el polígono del proyecto se ubica únicamente en la UGA 001 tal como se puede observar en las figuras III.4 y III.6, en cuanto a la superficie que indica el SIGEIA que se encuentra en la UGA 055 es debido a que los polígonos de las capas de UGA's que manejan son de forma irregular como se muestra en la figura III.3, y de acuerdo a las capas temáticas del POERTEO, el punto más cercano a la UGA 055 es de 9.50 m y el más alejado a 25.50 m, por lo tanto, solo se realiza la vinculación del proyecto con la UGA 001, recalcando que esto es con base a las capas temáticas del POERTEO emitidas por la entonces SEMAEDSO.

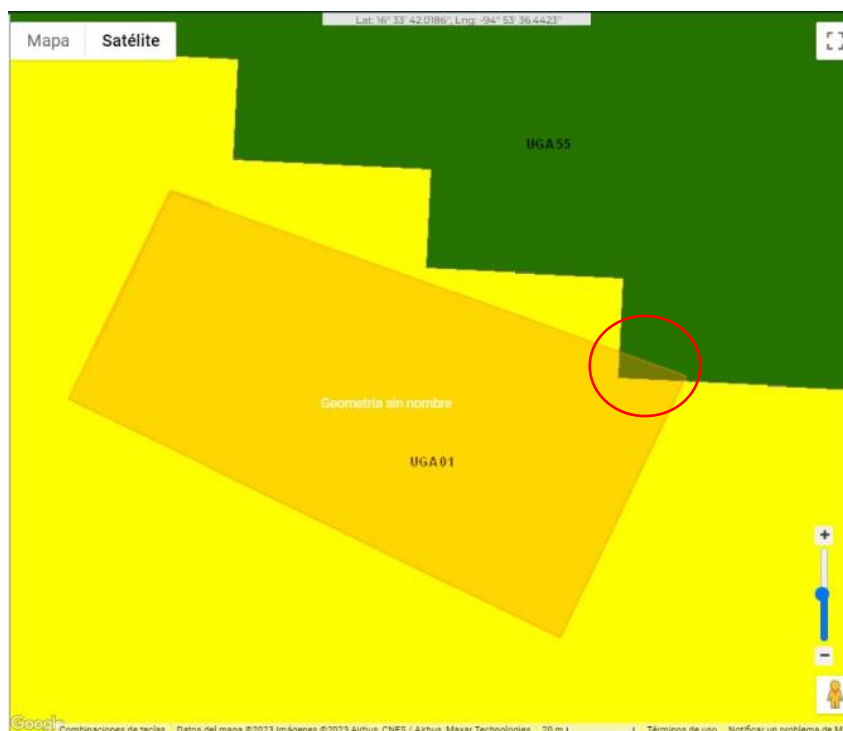


Figura III.3 Ubicación del polígono del proyecto respecto a las capas temáticas que maneja el SIGEIA.



Figura III.4 Ubicación del polígono del proyecto respecto a las capas temáticas que maneja el SIGEIA las capas temáticas del POERTEO.

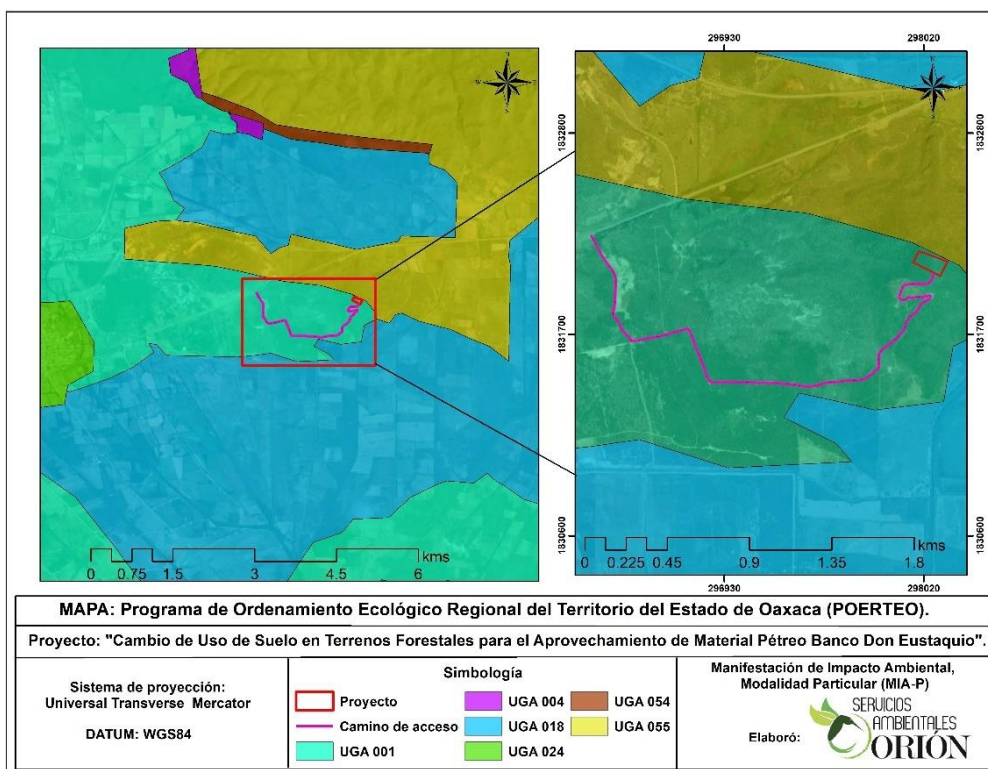


Figura III.5. Ubicación del proyecto con respecto al POERTEO (UGA 001)

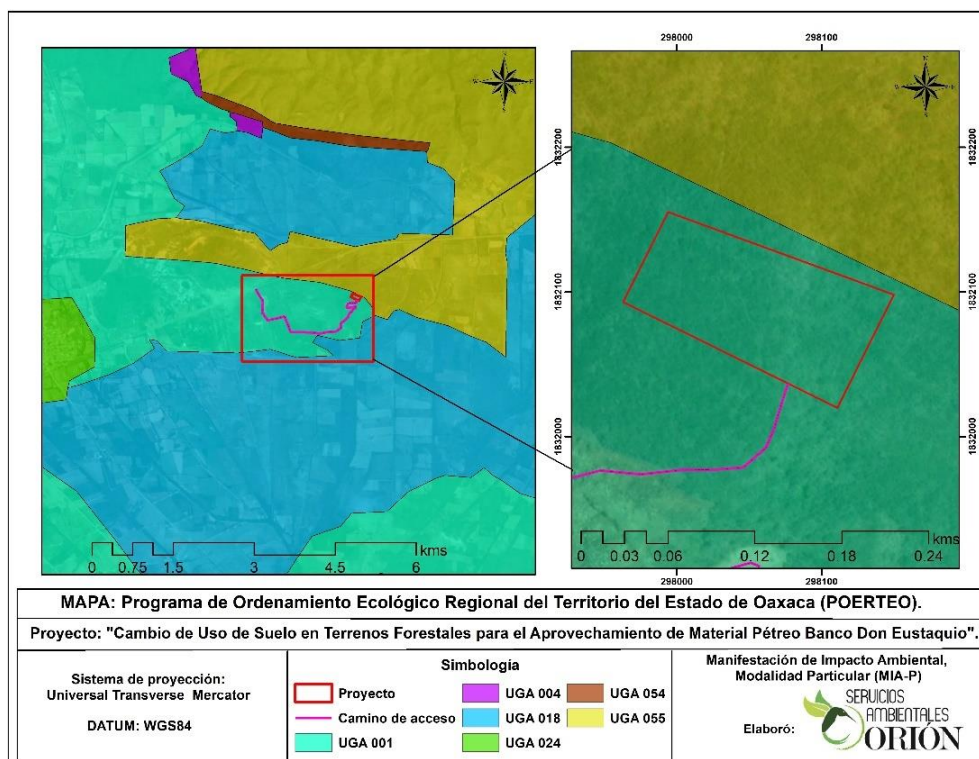


Figura III.6. Ubicación del polígono del proyecto respecto a la UGA 055.

Tomando en cuenta lo anterior, se procede a realizar la vinculación del proyecto con la Unidad de Gestión Ambiental (UGA 001) que presenta una política de Aprovechamiento sustentable, con las siguientes aptitudes:

Cuadro III.2 Política y aptitudes de la UGA 001.

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

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 porque en un predio aledaño al sitio del proyecto ya se han realizado actividades de aprovechamiento de material pétreo. 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 la 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 generarán 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, asimismo, este proyecto es de menor impacto ambiental en comparación con aptitudes como serían las agrícolas y ganaderas, en donde prevalecen superficies mayores 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 realizarán actividades de desmonte, se indica que el polígono ya cuenta con la autorización de en materia forestal la cual fue emitida con oficio SEMARNAT-AR-2044-2021, por lo que se considera que estas acciones tendrán menor impacto debido a las diversas medidas de prevención y mitigación para la ejecución de actividades de cambio de uso de suelo contenidas en dicha autorización; aunado a estas, en la presente MIA-P se plantean otras medidas de mitigación y compensación que se indican en el capítulo VI.

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.

Cuadro III.3 Criterios de regulación ecológica que son aplicables en la UGA 001.

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 cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	No es aplicable al proyecto, ya que dentro del polígono donde se ejecutarán las actividades de desmonte no existe la presencia de ningún tipo de corriente o cuerpo de agua y por ende no existe la presencia de vegetación ribereña. El cuerpo de agua más cercano al polígono del proyecto es un canal de agua en operación esto con base a la red hidrográfica del INEGI y se encuentra a 554 m, tal como se muestra en la figura III.7.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
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 actividades del proyecto, 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.	No es aplicable al proyecto, ya que dentro del polígono donde se ejecutarán las actividades de desmonte no existe la presencia de ningún tipo de corriente o cuerpo de agua y por ende no existe la presencia de vegetación ribereña.
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.
C-019	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	No es aplicable al proyecto, ya que no se contemplan actividades acuícolas, además de no existir cuerpos de agua en la zona de interés del proyecto.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el 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 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 es 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 es 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 con el censo de población actual, mientras que, en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	El proyecto contempla el uso de baños portátiles, contratando para ello una empresa que cuente con los permisos necesarios para la ejecución de estas actividades.
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	El proyecto 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.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	
C-027	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.	No es aplicable al proyecto, ya que no se contempla desarrollos habitacionales, 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 es aplicable al proyecto, ya que no se contempla desarrollos habitacionales.
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 de roca tipo hematita, siendo este material utilizado en empresas cementeras como materia prima para la fabricación de cemento, 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.
C-032	En zonas de alto riesgo, principalmente donde existan la intersección de riesgos de	No es aplicable al proyecto, ya que no se contempla la construcción de desarrollos

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	deslizamientos e inundaciones no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	habitaciones. Asimismo, se señala que el sitio del proyecto se ubica en una zona que con un índice medio de vulnerabilidad por inundación (ver figura III.9). Así, como en una zona que presenta índices muy bajos, bajos y medios a 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, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural.	No es aplicable al proyecto, ya que no se contempla ninguna obra de infraestructura, asimismo, al no existir dentro del polígono del 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 es 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 es 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	No es aplicable al proyecto

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	desarrollos habitacionales o centros de población.	
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.
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.	No es aplicable al proyecto, ya que para la ejecución de este proyecto no se hará la ejecución y uso de explosivos.

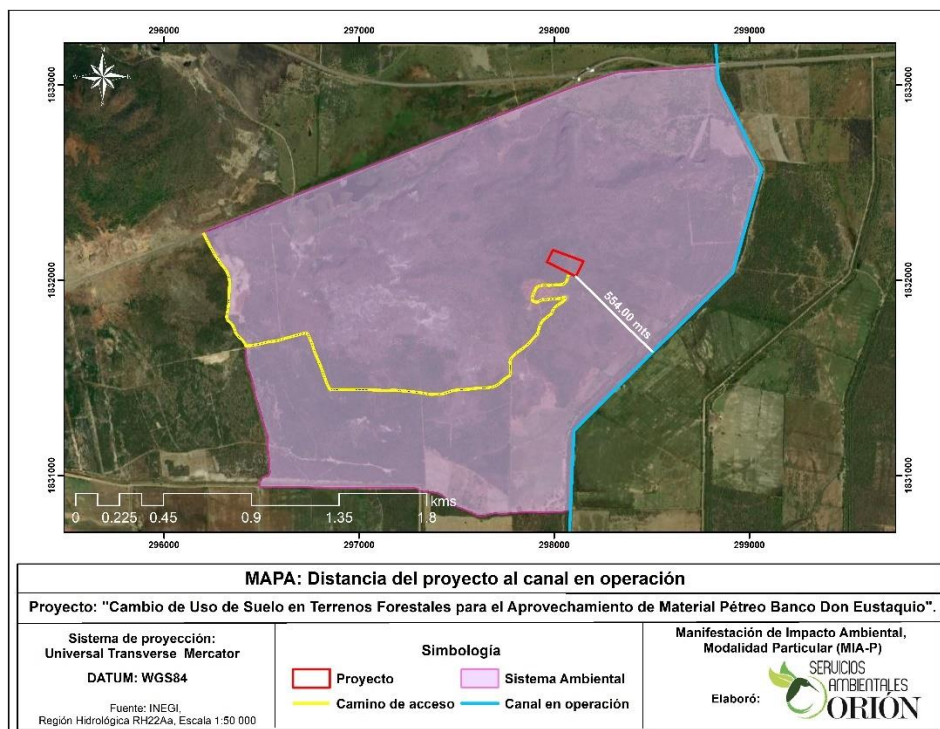


Figura III.7 Ubicación del polígono del proyecto respecto al canal de agua en operación.

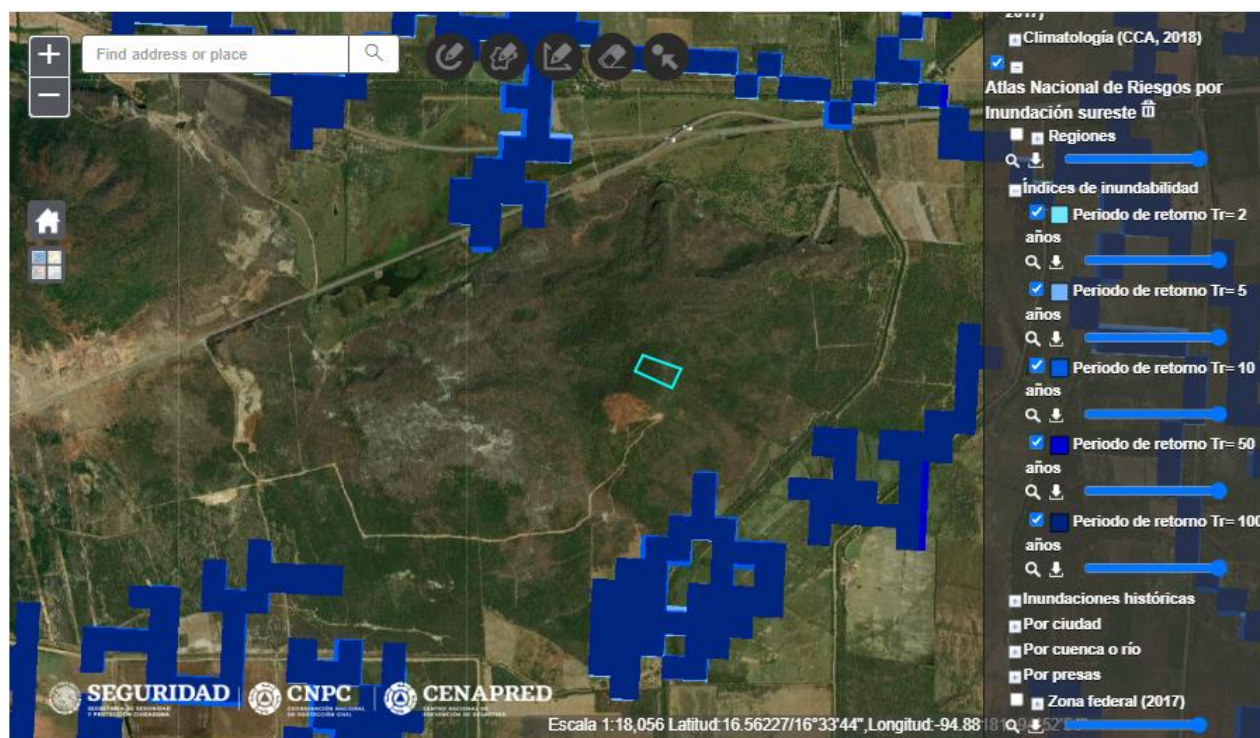


Figura III.8 Índice de inundabilidad para el sitio del proyecto.



Figura III. 9 Índice de vulnerabilidad de inundación (2017).



Figura III. 10 Susceptibilidad por inestabilidad de laderas.

Conclusión: El proyecto es compatible y congruente con las aptitudes 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 generado distintos impactos ambientales. En cuanto los criterios de regulación ecológica que se establece en esta UGA se determinan que el proyecto es compatible y congruente, debido a que cumple con los criterios que le son aplicables, destacando que dentro del predio y en el predio aledaño no existe la presencia de corrientes de ningún tipo (ver Fig. III.7), no existe vegetación ribereña, no se hará modificación hidrológica en la zona. Asimismo, por la ubicación del proyecto y con base al Atlas Nacional de Riesgo, el sitio donde se pretende ejecutar el proyecto no presenta índices de inundabilidad, el índice de vulnerabilidad de inundación en el año 2017 se consideraba como medio, el índice de susceptibilidad por inestabilidad de laderas es muy bajo, bajo y medio. De igual manera, el proyecto se ubica en una zona que ya cuenta con impacto antropogénicos, debido a que en el predio aledaño al sitio del proyecto se han realizado actividades de extracción de material pétreo, las cuales en su momento contaron con las autorizaciones tanto en materia de impacto ambiental como en materia forestal.

III.4 Leyes y Reglamentos aplicables.

III.4.1. Ley General de 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 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.

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, cuestión que se sustenta con la presente MIA-P, ya que se describen las obras y actividades por ejecutarse, así, como su ubicación, entre de más información, cumpliendo con los distintos requerimiento, capítulos, anexos e información.

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: De acuerdo con lo anterior, se ingresa la presente MIA-P y que se somete ante la Secretaría para su evaluación, y en su caso se dicte su resolución de manera positiva en los tiempos establecidos en la presente Ley.

De igual manera, en cumplimiento a la normatividad una vez ingresada la manifestación se procederá a la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación, evitando con ello una negativa por incumplimiento. Asimismo, por las actividades del proyecto se generarán diversos impactos a los componentes, por lo cual en el capítulo VI de la presente MIA-P se proponen medidas de prevención y mitigación encaminadas al cuidado, protección y conservación del medio ambiente.

III.4.2. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (REIA).

29

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.

La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

Por la ubicación, características del sitio del proyecto y por las obras o actividades requieren obtener previo al inicio de obras y actividades la autorización en materia de impacto ambiental.

Específicamente el artículo 5º indica que quienes pretenden llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, por lo cual el proyecto se ajusta a lo siguiente:

“ ...

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 efectuarán actividades enfocadas al cambio de uso del suelo correspondiente a vegetación de selva baja caducifolia esto para al final realizar actividades de aprovechamiento de material pétreo de roca tipo hematita.

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 correspondiente, 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 los demás 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	Se está cumpliendo cabalmente con este artículo en el momento que se

Artículo	Vinculación
autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. ...; III...; III...	ingresa la presente MIA-P a las oficinas de la SEMARNAT.
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.	Durante 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.
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.	Una vez ingresada la MIA-P se procederá a la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación dentro de los días marcados por el Reglamento.
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 incorporada al expediente respectivo.	Una vez realizada la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación se procederá a ingresarlo ante la Secretaría para la integración del expediente.

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

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.

En base al **Artículo 5** de dicha 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.

En 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 y compatibilidad: En las diferentes etapas del proyecto se contempla la generación de residuos sólidos urbanos, generados por productos de comida y bebida, para lo cual se pretende colocar diversos

contenedores en los frentes de trabajo para el depósito de estos residuos. 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. 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.

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

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. Observando para ello lo siguiente:

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo con 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 y compatibilidad: Durante las etapas del proyecto se generarán RSU, se contempla que los mismos sean depositados de manera temporal en contenedores que se colocarán 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.

34

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.

A continuación, se señalan algunos artículos con los cuales es 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.

35

Vinculación y compatibilidad: Los artículos antes señalados son aplicables al proyecto debido a que corresponde a la sección séptima “del cambio de uso del suelo en terrenos forestales”, sin embargo, se informa que el polígono del proyecto ya cuenta con la autorización en materia forestal misma que fue emitida con el oficio SEMARNAT-AR-2044-2021 por lo tanto ya se dio cumplimiento y demostró la compatibilidad del proyecto con esta Ley, dicha autorización se presenta dentro de los anexos de la presente MIA-P.

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

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:

Cuadro III.5 Vinculación del proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

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 en materia de impacto ambiental; toda vez que ya se cuenta con la autorización en materia forestal con el oficio SEMARNAT-AR-2044-2021.
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: I... ... V...	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. En cumplimiento de estos artículos, el polígono del presente proyecto ya cuenta con la autorización en materia forestal emitida con el número de oficio SEMARNAT-AR-2044-2021.
Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente: I... XV...	
Artículo 142. La Secretaría, con la participación de la Comisión,	

Artículo	Vinculación y compatibilidad.
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, 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.	Este artículo hace referencia al proceso de coordinación que debe existir entre la Secretaría y la Comisión, en este caso, manifestaron que no existía inconveniente por parte de los integrantes de la Comisión para que se realizara la autorización en materia forestal del presente proyecto (ver página 23 del ETJ).
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: I... ... V...	Este artículo hace alusión al procedimiento propio de la evaluación del ETJ, se señala que el presente proyecto ya ingresó el ETJ mismo que fue autorizado con el número de oficio SEMARNAT-AR-2044-2021.
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	El pago de compensación forestal ya fue realizado, dado que ya se cuenta

Artículo	Vinculación y compatibilidad.
días hábiles siguientes a que surta efectos dicha notificación. 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. 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.	con la autorización en materia forestal la cual fue emitida con el número de oficio SEMARNAT-AR-2044-2021.

III.4.7. Ley General de Cambio Climático (LGCC).

Dicha Ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Dentro de los objetivos de esta Ley se encuentra: Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la

federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono, entre algunos otros objetivos.

El **artículo 26** de la presente Ley se señala:

En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:

Cuadro III.6 Vinculación del proyecto con las fracciones del artículo 26 de la Ley General de Cambio Climático.

Fracción	Vinculación y compatibilidad
I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran.	Por la ubicación del sitio del proyecto, se realizará el aprovechamiento de material pétreo de roca tipo hematita, sin embargo, este aprovechamiento se realizará de manera sustentable y racional en apego a las medidas que se proponen en el Capítulo VI, así como de las que la autoridad competente establezca.
II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático.	El promovente se compromete a ejecutar las medidas de prevención y mitigación que se proponen en el capítulo VI de la MIA-P, así como las que la autoridad competente establezca.
III. Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;	Previo al inicio de las actividades que contempla el proyecto se planea obtener la autorización en materia de impacto ambiental y de esta manera reducir, prevenir o mitigar los impactos que se pudieran presentar en un momento determinado, por lo que el promovente se compromete a ejecutar las medidas que se proponen en el capítulo VI de la MIA-P, así

Fracción	Vinculación y compatibilidad
	como las que la autoridad competente establezca.
IV. Prevención, considerando que éste es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;	Como cumplimiento de esta fracción, previo al inicio de las actividades que contempla el proyecto se está solicitando la autorización en materia ambiental. De la misma manera se contempla la ejecución de medidas de prevención y mitigación que se proponen en el capítulo VI de la MIA-P, así como de las que la autoridad competente establezca. Cabe mencionar que el polígono del proyecto ya cuenta con autorización en materia forestal.
V. Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono;	Los artículos, materiales de consumo que demande el proyecto serán adquiridos en comercios de la localidad, teniendo como resultado las bajas emisiones al evitar el traslado de los insumos, así, como favorecer la economía local.
VI. Integralidad y transversalidad, adoptando un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con el sector social y privado para asegurar la instrumentación de la política nacional de cambio climático.	El promovente está en la disponibilidad de cooperar con cualquier orden de gobierno para el bienestar del medio ambiente.
VII. Participación ciudadana, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático;	El promovente está en la disponibilidad de cooperar y ejecutar programas que señalen los distintos órdenes de gobierno.
VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar,	Con la finalidad de evitar cualquier afectación al ecosistema, previo al inicio de actividades se está solicitando la autorización en materia de impacto ambiental, a su vez, se planea la ejecución

Fracción	Vinculación y compatibilidad
restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;	de medidas de prevención y mitigación que se proponen en el capítulo VI de la MIA-P, así como las que la autoridad competente establezca. <u>Cabe mencionar que el polígono del proyecto ya cuenta con autorización en materia forestal.</u>
IX. El uso de instrumentos económicos en la mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático incentiva la protección, preservación y restauración del ambiente; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, además de generar beneficios económicos a quienes los implementan;	Se proponen diversas medidas de prevención y mitigación, así como también, en caso de requerirse o solicitarse el promovente implementará garantías o seguros enfocados al cumplimiento de las condicionantes que se señalen.
X. Transparencia, acceso a la información y a la justicia, considerando que los distintos órdenes de gobierno deben facilitar y fomentar la concientización de la población, poniendo a su disposición la información relativa al cambio climático y proporcionando acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos pertinentes atendiendo a las disposiciones jurídicas aplicables;	No es competencia del promovente. Asimismo, se señala que en apego a la Ley se realizará la publicación de extracto del presente proyecto, informando con ello a la población.
XI. Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad.	El proyecto no se ubica dentro de ninguno de los ecosistemas que se mencionan en la presente fracción, por lo que no le es aplicable.

Fracción	Vinculación y compatibilidad
XII. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales.	Durante las etapas del proyecto se contempla la contratación de mano de obra local, con lo cual se estaría contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los habitantes e incremento de la actividad económica en la zona.

III 4.8 Ley de Responsabilidad Ambiental.

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales.

En el capítulo segundo de la presente Ley que lleva por nombre Obligaciones derivadas de los daños ocasionados al ambiente se encuentra:

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

Vinculación: Tomando en cuenta lo anterior, el proyecto tiene relación con esta Ley, ya que por las actividades del proyecto se ocasionarán daños al ambiente, sin embargo, para la ejecución del proyecto se están tramitando las autorizaciones correspondientes con base a la normatividad aplicable, para no ocasionar daños al ambiente de manera ilícita, en este caso la presentación de la MIA-P en materia ambiental, dado que ya se cuenta con la autorización en materia forestal emitida con el número de oficio SEMARNAT-AR-2044-2021. Asimismo, se ejecutarán medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental para resarcir o minimizar los daños que se ocasionen al ambiente.

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.

Con base al análisis de las coordenadas realizado en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el proyecto se ubica en el Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA): Istmo de Tehuantepec-Mar muerto, a continuación, se presenta la información referente a esta.

Cuadro III.7 Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA): Istmo de Tehuantepec-Mar muerto.

AICA	Nombre	Especies	Categoría México 1999	Categoría Birdlife 2007
246	Istmo de Tehuantepec-Mar muerto.	172	Sin categoría	A1 A2 A3 A4i A4ii A4iv

Descripción: Los límites del área cubierta van desde la laguna La Ventosa en la esquina suroeste del polígono, al norte hasta la parte norte de la Sierra Atravesada dentro del Estado de Oaxaca (la cual en diferentes partes de su recorrido recibe nombres locales), recorriendo esta sierra hacia el este hasta llegar entre las ciudades de Santo Domingo Ingenio-Niltepec. Ya en el Estado de Chiapas llega a las estribaciones de la Sierra Madre de Chiapas en el Municipio de Arriaga y Tonalá para de ahí bajar a la costa a la altura de la cabecera municipal de Tonalá y posteriormente prolongarse sobre la planicie costera de Chiapas antes de la Laguna La Joya y rebordearla en su extremo Occidental para tener el área su límite sudoriental en al Este de Puerto Arista. En área que cubre este polígono incluye a 33 municipios o parte de ellos.

Vegetación: La flora está representada principalmente por la comunidad de mangle negro o madresal (*Avicennia germinans*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*), con árboles con alturas variables de 4 a 30 metros, hay un estrato herbáceo dominado por *Batis marítima* y *Sporolobus* sp. En algunos lugares forma una franja angosta de 5 a 20 metros de ancho con raíces y zancos de 1 a 3 metros como en los sitios cercanos a Paredón. La segunda comunidad está formada por *Avicennia germinans* y otras especies asociadas. También se encuentran otros tipos de asociaciones vegetales como Manglar, Pastizal halófilo, Pastizal inducido, Selva baja caducifolia, Laguna Costera y Esteros.

La AICA denominada Istmo de Tehuantepec-Mar muerto recaen las siguientes categorías:

Categoría Birdlife 2007:

- **A1:** Sitio con especies de aves [amenazadas](#) amenazadas a nivel mundial. Se basa en las categorías de amenaza de UICN-Birdlife.

- **A2:** Sitio con especies de aves endémicas - EBAs (Endemic Bird Areas)-
- **A3:** Sitios con especies restringidas a un Bioma. Se conoce o se considera que el sitio mantiene un componente significativo de un grupo de especies cuyas distribuciones están muy o totalmente confinadas a un bioma.
- **A4i:** 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).
- **A4ii:** El 1% de la población global de una especie marina o terrestre.
- **A4iv:** Se conoce o sospecha que el sitio excede los niveles críticos establecidos para especies migratoria en sitios "cuellos de botella).

Vinculación: Se recalca 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 por las actividades del proyecto hacia el grupo de aves, ya que las aves existentes se encuentran adaptadas en su totalidad a la presencia de actividades antropogénicas. Concluyendo que el proyecto es compatible con esta AICA, debido a que no atenta de manera directa con las aves.

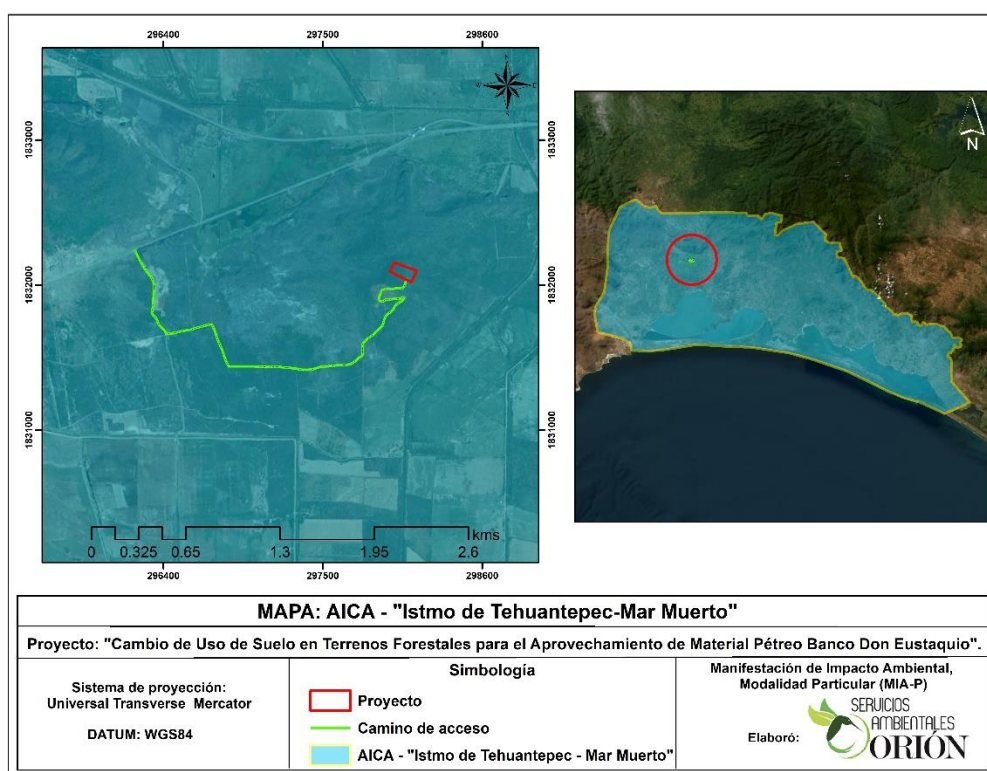


Figura III.11 Ubicación del proyecto en relación del AICA denominada Istmo de Tehuantepec-Mar muerto.

III.5.2. Otras Regiones Prioritarias de Conservación

III.5.2.1 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación “Zona de uso común 1 y 2”.

El Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) denominada “Zona de uso común 1 y 2”, cuenta con una superficie de 2,178.3089973 ha, el tipo de ecosistema que presenta es de selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, selva mediana subperennifolia y enclaves de matorral xerófilo, vegetación de zonas inundables y palmares. En cuanto a especies de flora y fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010 referente a flora se encuentra el palo blanco (*Bravaisia integrerrima*), amargoso (*Astronium graveolens*) y jobo (*Spondias radlkoferi*) y respecto a fauna está el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), puerco espín tropical (*Coendou mexicanus*) y mono araña (*Ateles geoffroyi*).

Vinculación y compatibilidad: Cabe resaltar que en el sitio donde se pretende ejecutar el proyecto no interfiere con esta ADVC dado que se encuentra fuera de dicha ADVC, por lo cual, no es aplicable el realizar la vinculación con la misma, sin embargo, se hace esta precisión dada la cercanía que existe entre el polígono del proyecto y esta ADVC.

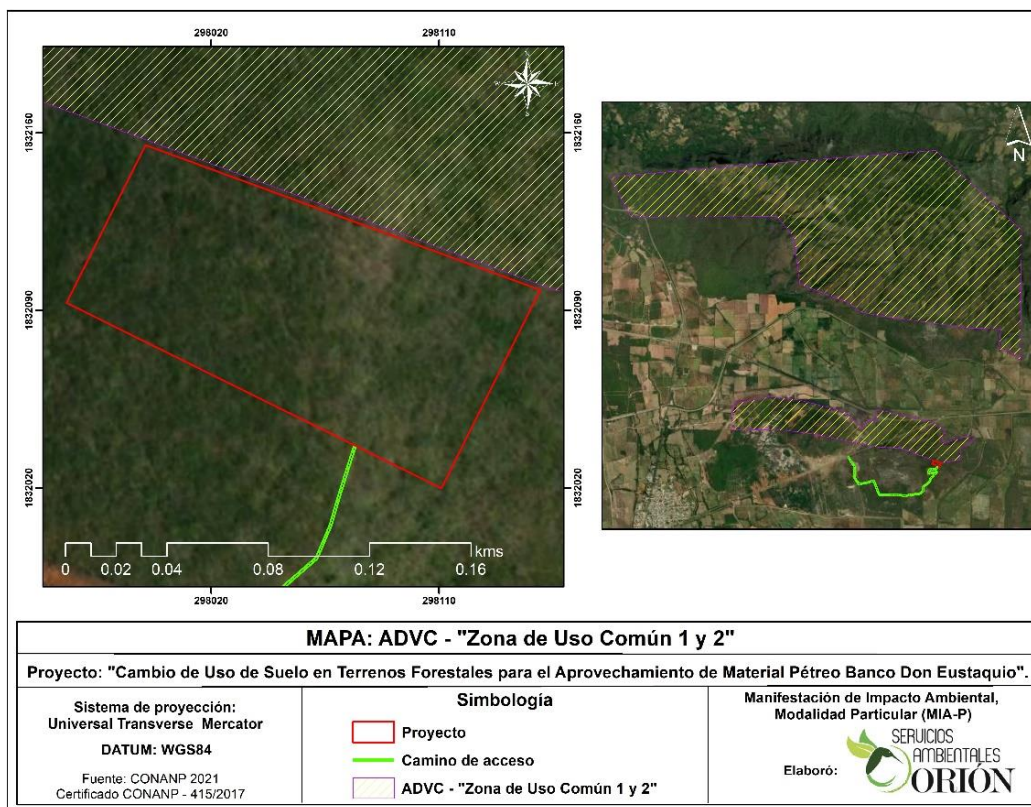


Figura III.12 Ubicación del proyecto respecto a la ADVC "Zona de uso común 1 y 2".

Por otra parte, 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.

III.6 Normas Oficiales Mexicanas.

A continuación, se presentan una serie de Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que se llegan a vincular de manera directa como indirecta.

Cuadro III.8. Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	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,

Norma Oficial Mexicana	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	comprometiéndose el promovente a que esta contratación se haga con una empresa autorizada y de manera periódica se realice su limpieza.
<u>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.</u>	De acuerdo con 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>Guayacan 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.
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 atmósfera.
NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	
NOM-045-SEMARNAT-2006, Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Esta NOM si es vinculante de forma directa con el proyecto ya que la maquinaria que se usará para las actividades de preparación del sitio, por lo cual, se vigilará que esta maquinaria se encuentra en óptimas condiciones mecánicas para su adecuada operación y evitar con ello se incumpla con esta NOM.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
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.

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 Sistema Ambiental (SA) del proyecto se consideró lo siguiente: en la parte Norte y Oeste se determinó que el límite lo constituye la carretera federal 190 La Ventosa - San Pedro Tapanatepec, que representa una barrera lineal que dificulta la conectividad de la vegetación y fauna (López-Montero, et al., 2013). En el caso de la parte Este y Sur se consideró como límite un canal de agua en operación correspondiente a la Red hidrológica RH22Aa; y para el límite Suroeste se consideró una vialidad existente (camino de terracería), la cual se encuentra reconocida por el INEGI como Red de carreteras y caminos de Oaxaca.

La delimitación hizo el planteamiento de tomar un canal en operación que forma parte de la Red hidrológica RH22Aa, esto debido a que las corrientes de agua son determinantes en la distribución de diversos elementos ecosistémicos, permiten o limitan la distribución de especies florísticas y faunísticas, así como el intercambio de materiales y energía entre las partes altas y bajas de la cuenca. Señalando que 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.

De acuerdo con lo anterior, la delimitación del Sistema Ambiental quedó de la siguiente manera:

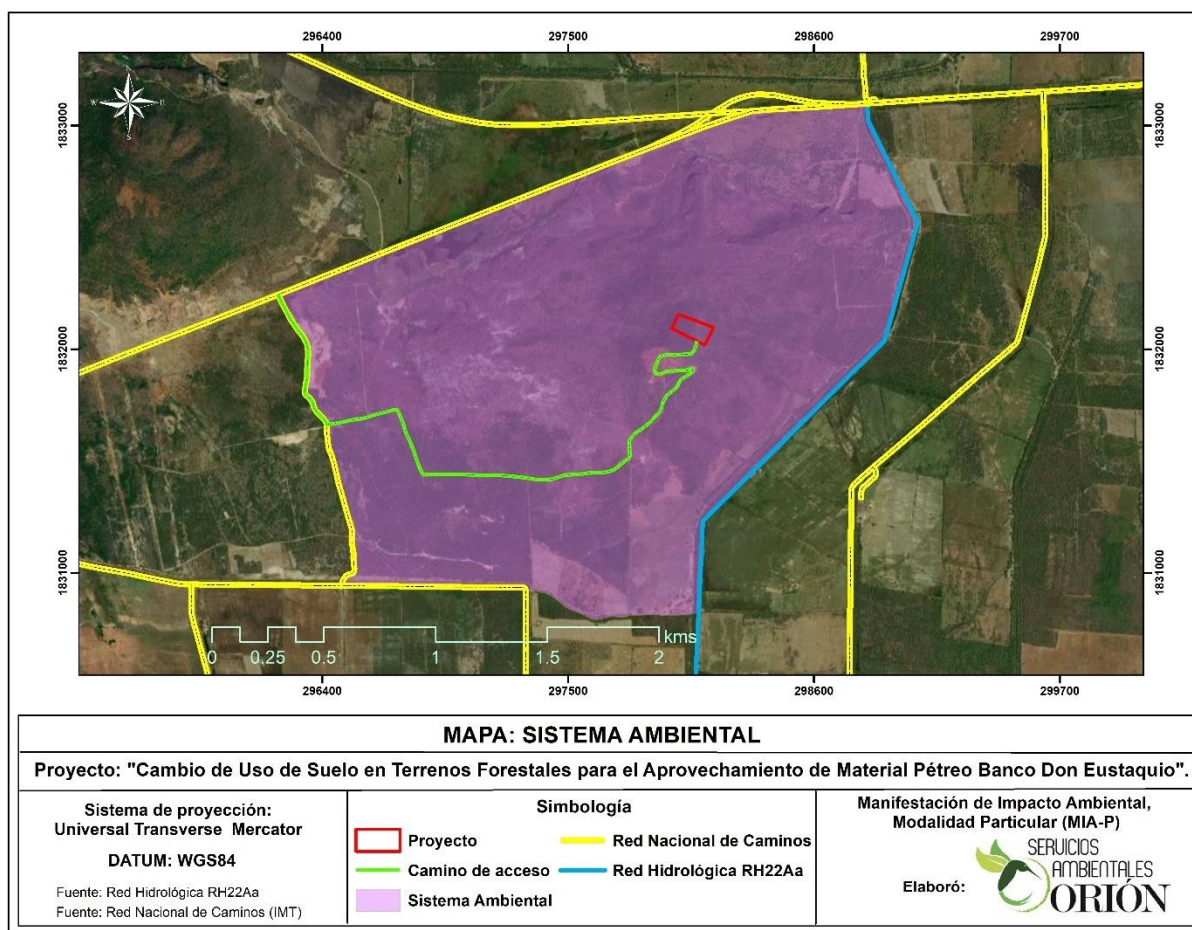


Figura IV.1. Sistema Ambiental del proyecto.

A continuación, se muestran fotografías de los elementos considerados para la delimitación del Sistema Ambiental.



Fotografías del lado Noroeste del Sistema Ambiental.



Fotografías del lado Este y Sur del Sistema Ambiental.



Fotografías del lado Sur del Sistema Ambiental.



Fotografías del lado Oeste y Sur del Sistema Ambiental.

IV.1.1 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 formula climática Aw0(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.

4

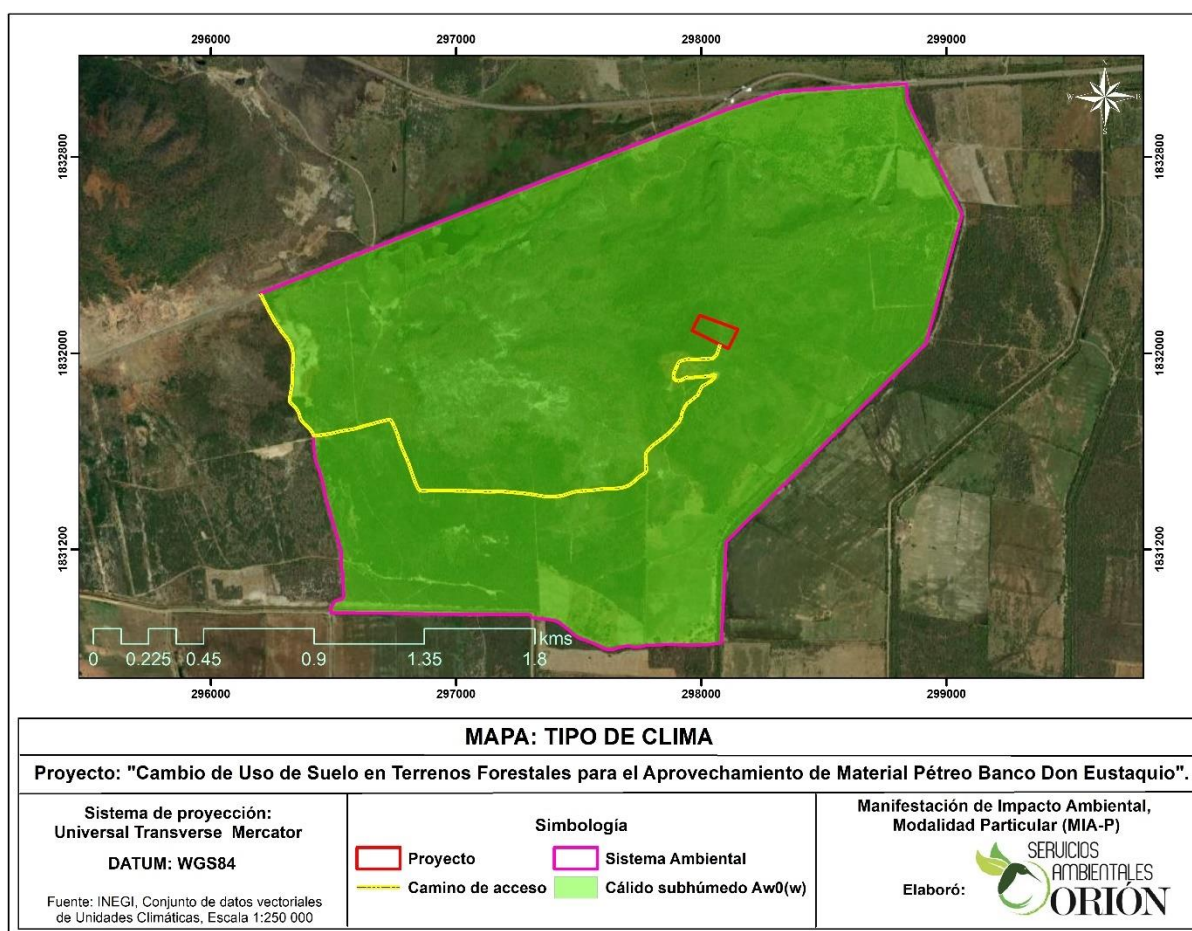
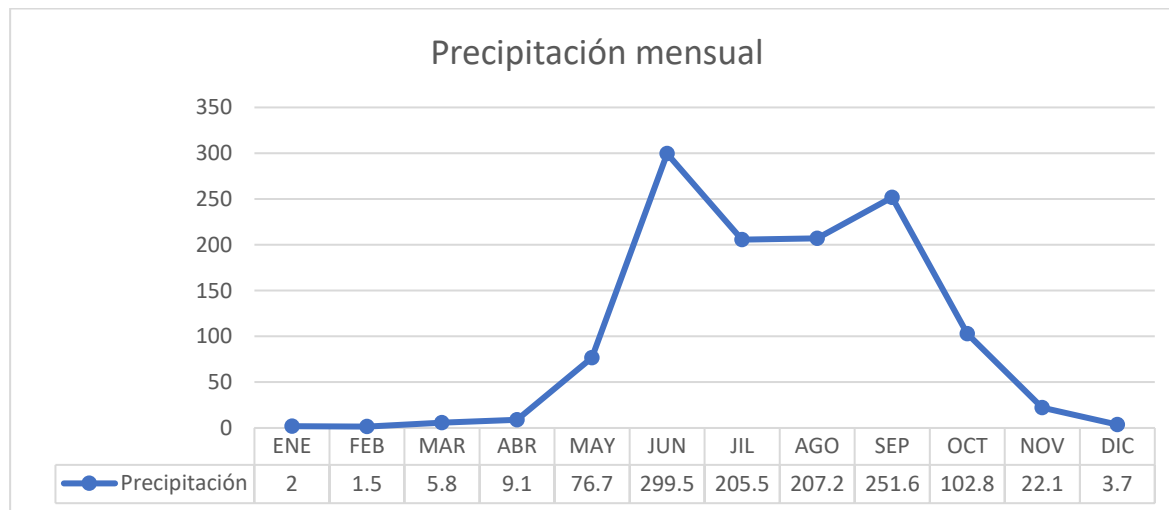


Figura IV.2 Tipo de clima en el sistema ambiental.

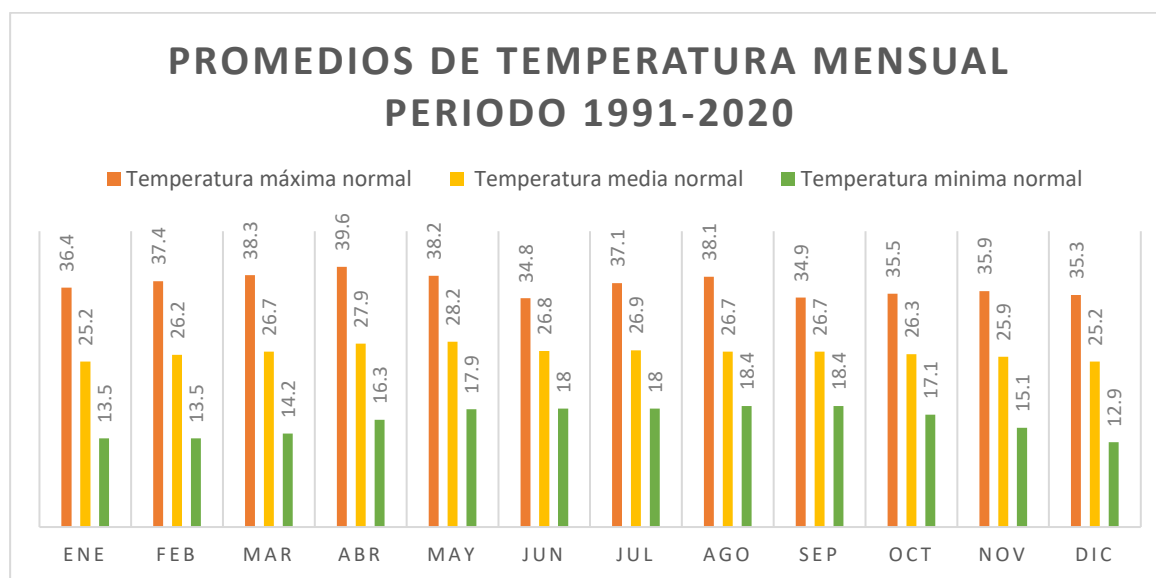
Para la caracterización del clima en el sistema ambiental, se tomaron en cuenta los datos de la estación climatológica más cercana al proyecto la cual corresponde a Juchitán de Zaragoza 20048, localizada en las coordenadas 16°26'57" Latitud N. y 095°01'27" de longitud oeste, que comprende del periodo 1991-2020 y cuenta con los siguientes datos:

a) Precipitación:



Gráfica IV.1 Precipitación mensual.

b) Temperatura:



Gráfica IV.2 Promedios de temperatura mensual.

Fenómenos hidrometeorológicos

La Ley General de Protección Civil (2021) en su artículo 2, inciso XXIV define a un fenómeno hidrometeorológico como un agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías; ondas cálidas y gélidas; y tornados.

Con base a la información del Atlas de Riesgos del Municipio de Juchitán de Zaragoza se presenta la siguiente información:

- Ciclones tropicales

Los ciclones tropicales (CT) son sistemas meteorológicos de baja presión asociados a perturbaciones en latitudes tropicales que pueden presentar una circulación cerrada definida y convección de masas de aire en superficie, provocando fuertes vientos en sentido ciclónico y otros efectos que continuamente ocasionan afectaciones a la sociedad en general, aunque también se sabe que las lluvias asociadas benefician la recarga de mantos acuíferos, la agricultura, actividades ganaderas y el control de incendios forestales.

Aunque el litoral oaxaqueño es relativamente bajo en frecuencia de impactos de CT, es susceptible a recibir sus efectos como mareas, precipitaciones y vientos fuertes asociados, debido a su proximidad con el Golfo de Tehuantepec, y a que durante el verano se forma en sus aguas una especie de “alberca caliente” dando lugar a la principal región ciclogénica de CT en el Pacífico Nororiental, la cual se activa en la última semana de mayo, marcando el inicio de la temporada de lluvias, mientras que la temporada de CT para el Pacífico concluye oficialmente el 30 de noviembre. A partir de su formación, los CT presentan tres posibles trayectorias de desplazamiento: una hacia el norte que es la que indica un inminente impacto al territorio oaxaqueño, otra paralela a las costas del estado y otra mar adentro, siendo estas últimas las que aportan efectos indirectos de lluvia y humedad.

El peligro por ciclones tropicales señala áreas con potencial de afectación por vientos de entre 70 y 80 km/hr para el extremo sureste del territorio municipal, abarcando principalmente regiones costeras y oriente de las Lagunas Superior e Inferior. Por otra parte, vientos de categoría de tormenta tropical, con intensidades de 60 a 70 km/hr, presentan potencial de afectación para las porciones norte, centro, este y sur del municipio, donde se ubican localidades como La Venta, Chicapa de Castro, La Ventosa y Santamaría del Mar. Por último, las regiones situadas en el extremo occidente del territorio municipal presentan peligro por vientos asociados a CT, con rachas menores a 60 km/hr, donde se sitúan la localidad de Álvaro Obregón y la cabecera municipal de Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza.

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgo, el grado por peligro de presencia de ciclones en el sistema ambiental del proyecto es medio.

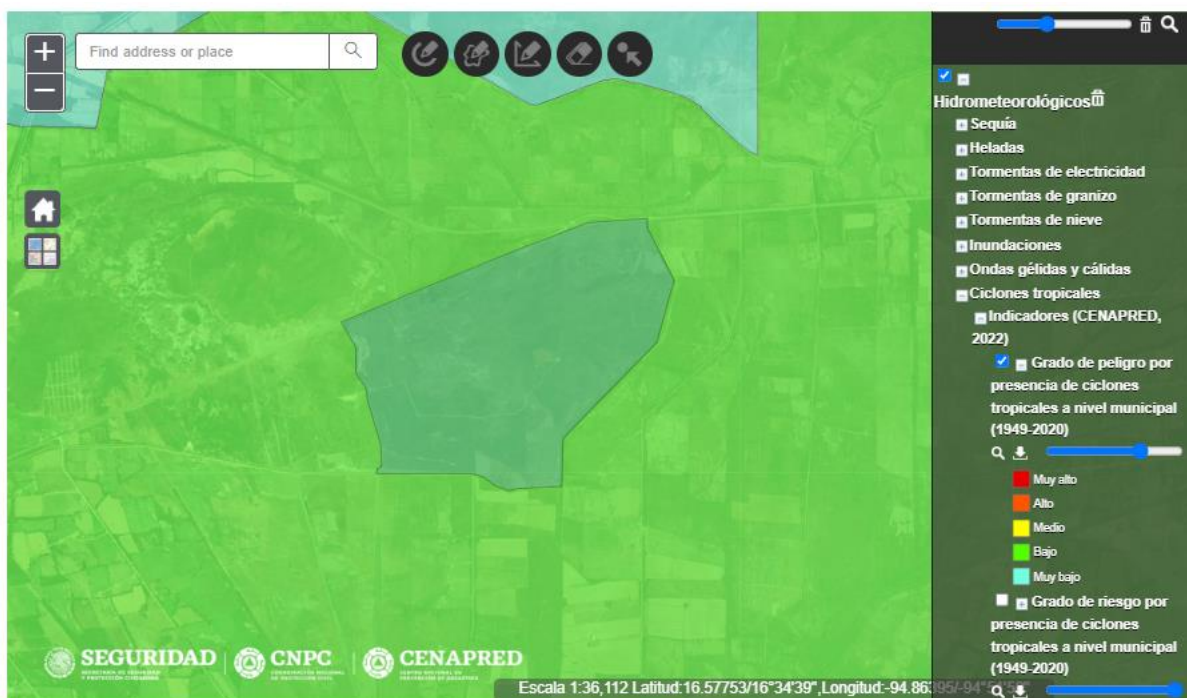


Figura IV.3 Grado por peligro de presencia de ciclones en el SA.

- Tormentas eléctricas (no aplica).

Debido a que la mayor parte del territorio municipal se encuentra dentro de las planicies aluviales, se observa una baja ocurrencia de este tipo de

fenómenos que generalmente son generados a partir de la ionización de las masas de aire por la orografía.

- Sequías

Las sequías se presentan en épocas del año donde la precipitación disminuye significativamente al igual que la temperatura, y con esto, los niveles de humedad en la atmósfera decrecen. La sequía es “un conjunto de condiciones ambientales atmosféricas de muy poca humedad que se extienden durante un periodo suficientemente prolongado como para que la falta de lluvias cause un grave desequilibrio hidrológico y ecológico”. La presencia de este fenómeno se debe principalmente a las manchas solares que alteran la cantidad de energía que llega a la superficie de la tierra; las alteraciones de la circulación de los vientos generadas por modificación en el albedo superficial o por cambios en la temperatura superficial en los océanos.

Para el municipio de Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza, el viento representa un factor importante en la generación de la sequía, ya que la intensificación de éste se puede observar hacia el suroeste del mismo, donde los índices de severidad son incidentes. La distribución espacial de la sequía meteorológica, en el territorio municipal, es para el suroeste del mismo, incidiendo en las localidades de Álvaro Obregón, Heleodoro Charis Castro, Emiliano Zapata y el oeste del Cabo Santa Teresa. El índice de severidad se intensifica desde la localidad de Emiliano Zapata, en donde se observan valores que van desde -1.5 a -1, disminuyendo hacia la localidad de Álvaro Obregón con un intervalo del índice de -1 a -0.5. Para la temperatura mínima en el Municipio se observa que el gradiente decrece para la región del este y suroeste, siendo que ésta última coincide con la sequía meteorológica, observándose valores de la temperatura por debajo de los 12°C que a su vez inciden en las mismas localidades. La distribución de la vegetación característica de la sequía dentro del territorio municipal coincide, en algunos casos, con los índices de severidad característicos de la misma.

De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgo, el grado de vulnerabilidad por sequía del SA del proyecto es medio.

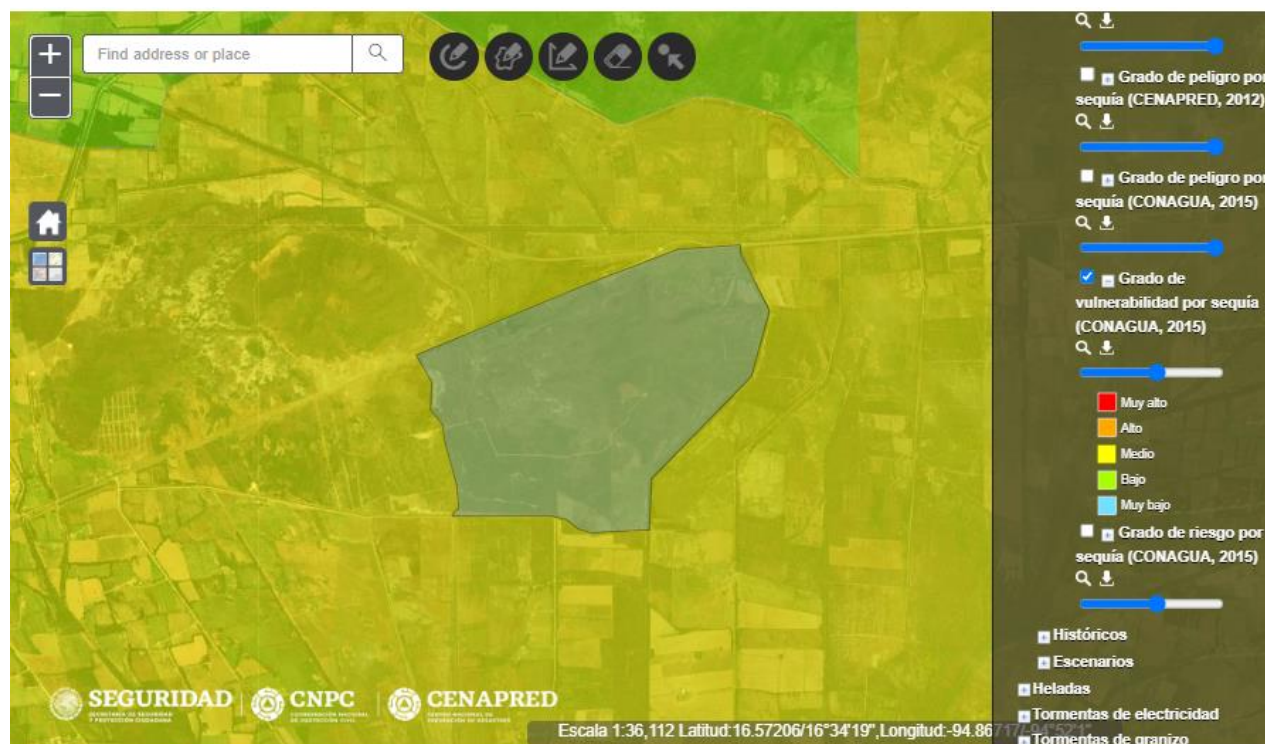


Figura IV.4 Grado de vulnerabilidad por sequía en el SA del proyecto.

- Temperaturas máximas

De acuerdo con datos del Servicio Meteorológico Nacional (ERIC III), el municipio de Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza ha registrado temperaturas máximas históricas cercanas a 40°C, lo cual puede ser un factor determinante en problemas de salud pública durante esos eventos, debido a que la población es susceptible a ser afectada por golpes de calor, agotamiento, casos de deshidratación, e incluso muertes asociadas a enfermedades cardiovasculares, respiratorias e insolación, siendo los ancianos y niños pequeños los más vulnerables.

Por otra parte los residentes de las ciudades corren riesgos particulares por las temperaturas elevadas conocidas como "isla de calor", la cual se presenta bajo la combinación de estabilidad atmosférica y la gran absorción de calor por materiales de construcción empleados en las urbes, mientras que áreas verdes, bosques y campos destinados a la agricultura pueden ser perjudicadas por incendios y un aumento en la evaporación de cuerpos de agua, afectando fauna silvestre y animales de producción.

Las temperaturas máximas de Heroica Juchitán de Zaragoza indican valores que van de los 28°C a los 30°C para regiones del interior y norte del municipio, donde se ubica la localidad de La Ventosa, mientras que valores superiores, en el rango de 30°C a 32°C se extienden sobre parte del oriente y occidente del territorio municipal, donde se sitúan las localidades de La Venta y Santamaría del mar, así como la cabecera municipal de Juchitán. Temperaturas máximas más intensas, con valores entre 32°C y 34°C e incluso superiores, se distribuyen hacia las periferias oriental y occidental del municipio, donde se encuentran las localidades de Álvaro Obregón y Chicapa de Castro. Al ser una región donde predomina un alto contenido de humedad, la vegetación favorece una gradual transición hacia ambientes más secos.

- Vientos fuertes

Los Nortes son eventos de tiempo extremo caracterizados por la presencia de fuertes vientos en superficie que corren en dirección Norte-Sur, forman parte de ondas de escala sinóptica de latitudes medias y se encuentran asociados con altas presiones que se originan al Este de las montañas rocallosas en los Estados Unidos, siendo el resultado de intensos gradientes meridionales de presión en la tropósfera baja, asociados al contraste de temperaturas entre la superficie continental y la superficie oceánica del Golfo de México, resultando en irrupciones de aire frío hacia los trópicos. Las circulaciones anticiclónicas asociadas a la onda ocasionan a menudo, en el Golfo de México e istmo de Tehuantepec, vientos del Norte superiores a los 20 m/s, descensos de temperatura desde 2° hasta 15°C en 24 horas, nubosidad baja y en ocasiones precipitaciones sobre las cordilleras del Este de México y Centroamérica.

El peligro por vientos señala áreas de vientos máximos del norte en zona de premontaña, al norte y occidente del municipio, mientras que áreas con intensidades por debajo de los 2 m/s se sitúan hacia las planicies y regiones costeras, esto es, al Oriente, Centro, y Sur del territorio municipal, donde se ubican las localidades de Chicapa de Castro, Santamaría del Mar y La Venta. Valores de rapidez del viento máximo de entre 4 y 8 m/s, de componente predominante norte, se presentan en las localidades de La Ventosa y Álvaro Obregón, así como en la cabecera municipal de Juchitán, mientras que

magnitudes superiores a 8 m/s se presentan en regiones elevadas al noroeste del municipio.

Con base al Atlas Nacional de Riesgos el SA tiene una zonificación eólica de 100 a 130 km/h.

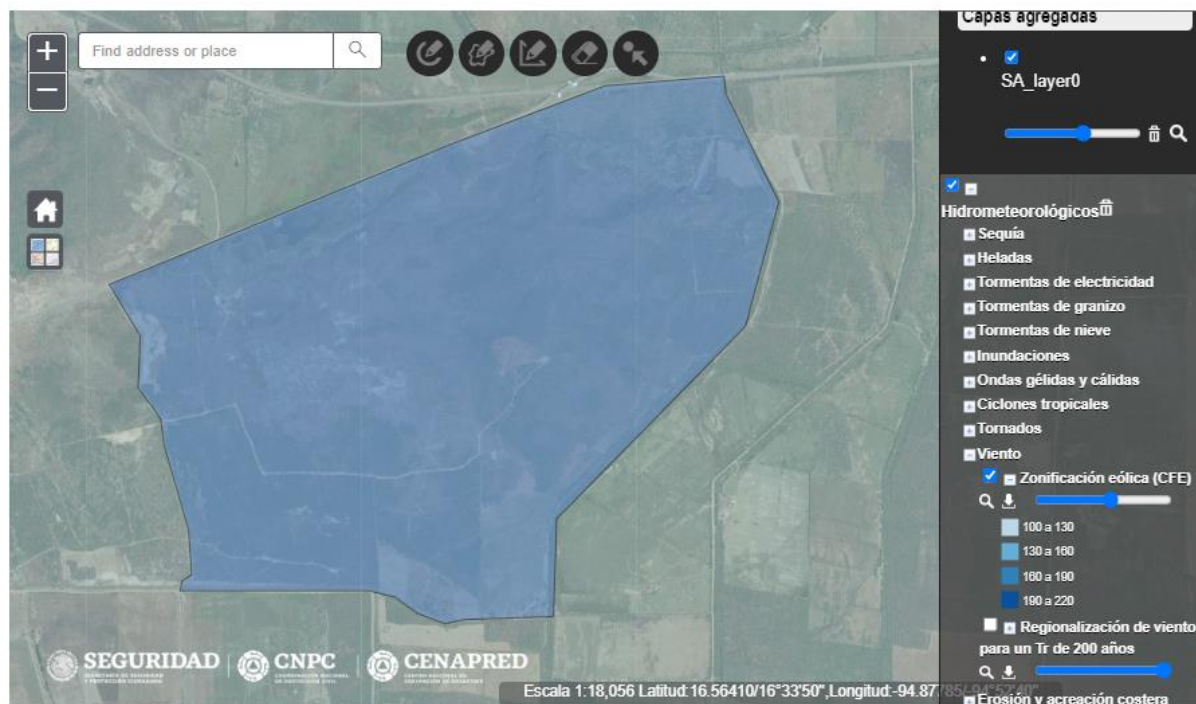


Figura IV.5 Zonificación eólica (CFE) del SA del proyecto.

- Inundación

El tirante de inundación esperado para el territorio municipal observa valores de 0 a 20 cm para la zona de premontaña mientras que para la región de planicie fluvio-lacustre los valores esperados son desde los 20 cm hasta los 60 cm con una intensidad de peligro medio. La región donde se observan valores que conllevan una intensidad de peligro muy alto es al Sur, en la planicie fluvio-lacustre y la barra de conexión del municipio en donde se observan valores de hasta 180 cm.

La localidad de La Ventosa se encuentra al Noreste de la cabecera municipal, está bordeada al este por el río Lagartero. En temporada de ciclones tropicales el afluente invade la localidad al norte de las calles Miguel Hidalgo, Álvaro Obregón y Heliodoro C. Castro que en su recorrido hacia el

sur, al llegar a la avenida 16 de Septiembre, alcanza un registro del tirante de inundación de 60 a 100 cm, considerándose con una intensidad de peligro alto. Al sureste de la localidad, al este de las avenidas Lázaro Cárdenas y 16 de Septiembre, la inundación alcanza un tirante que va de los 100 a 120 cm con una intensidad de peligro muy alto. Además, se puede observar que con la carretera Transísmica se ha formado una barrera que impide el trayecto del agua. En paralelo a la carretera, la calle Álvaro Obregón alcanza un espesor de 60 a 80 cm de espesor con una intensidad de peligro alto.

12

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgo, el índice de vulnerabilidad por inundación del SA del proyecto es medio.

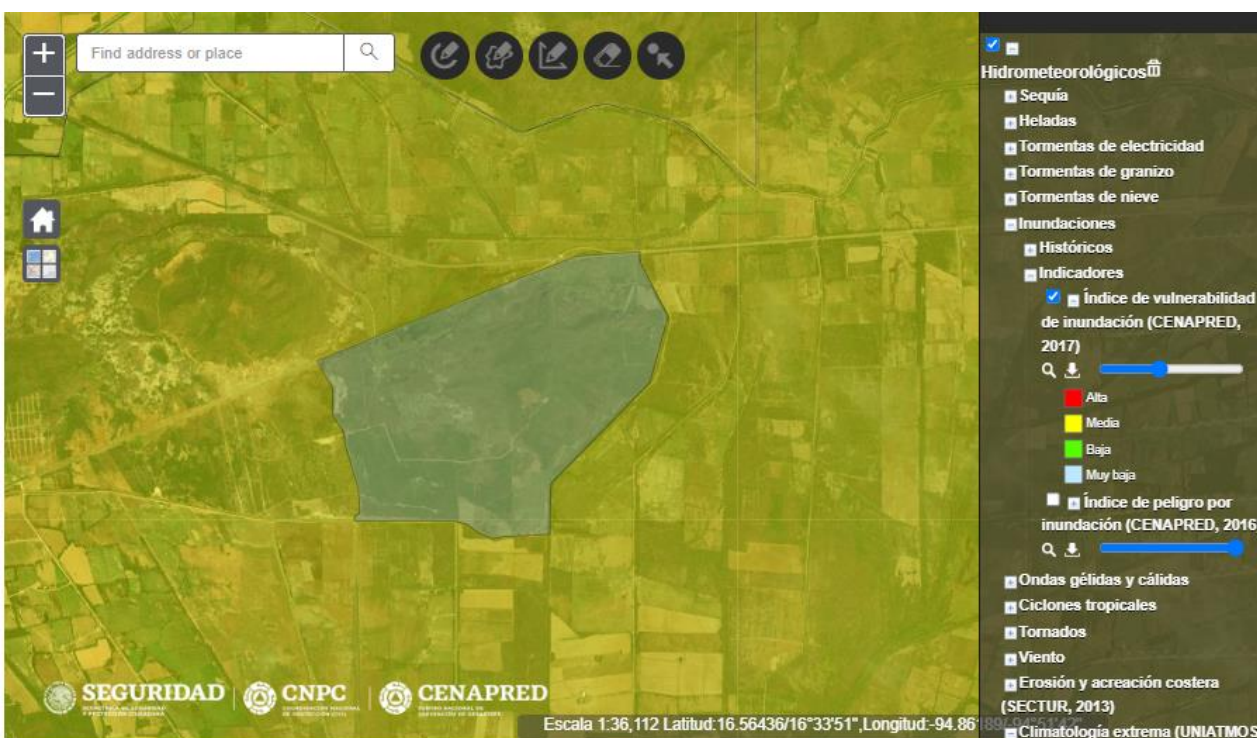


Figura IV.6 Índice de vulnerabilidad de inundación (CENAPRED, 2017).

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 que 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. 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, esta 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 las 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.

La subprovincia se encuentra conformada por diversos sistemas de topoformas, entre ellos, el tipo de llanura costeras, en el cual se encuentra el sistema ambiental y el polígono del proyecto.

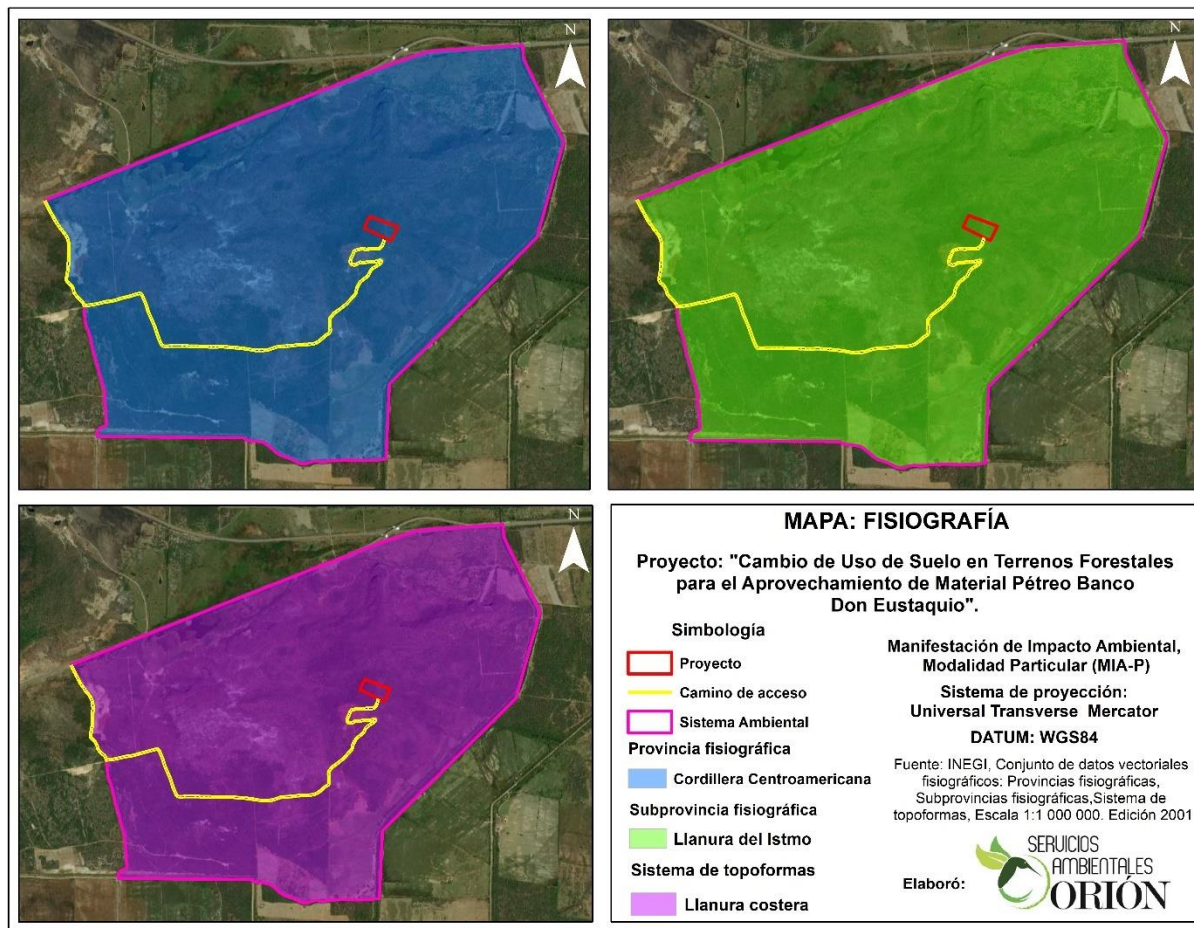


Figura IV.7 Fisiografía del proyecto.

Geología

En cuanto a la geología del sistema ambiental, de acuerdo con la cartografía digital del INEGI, en esta superficie se presenta el tipo de roca Q(s) Sedimentos cuaternarios recientes que son depósitos aluviales y de terrazas holocénicos constituidos de arenas, limos y arcillas. Se presentan principalmente en las riberas de los grandes ríos de la llanura oriental.

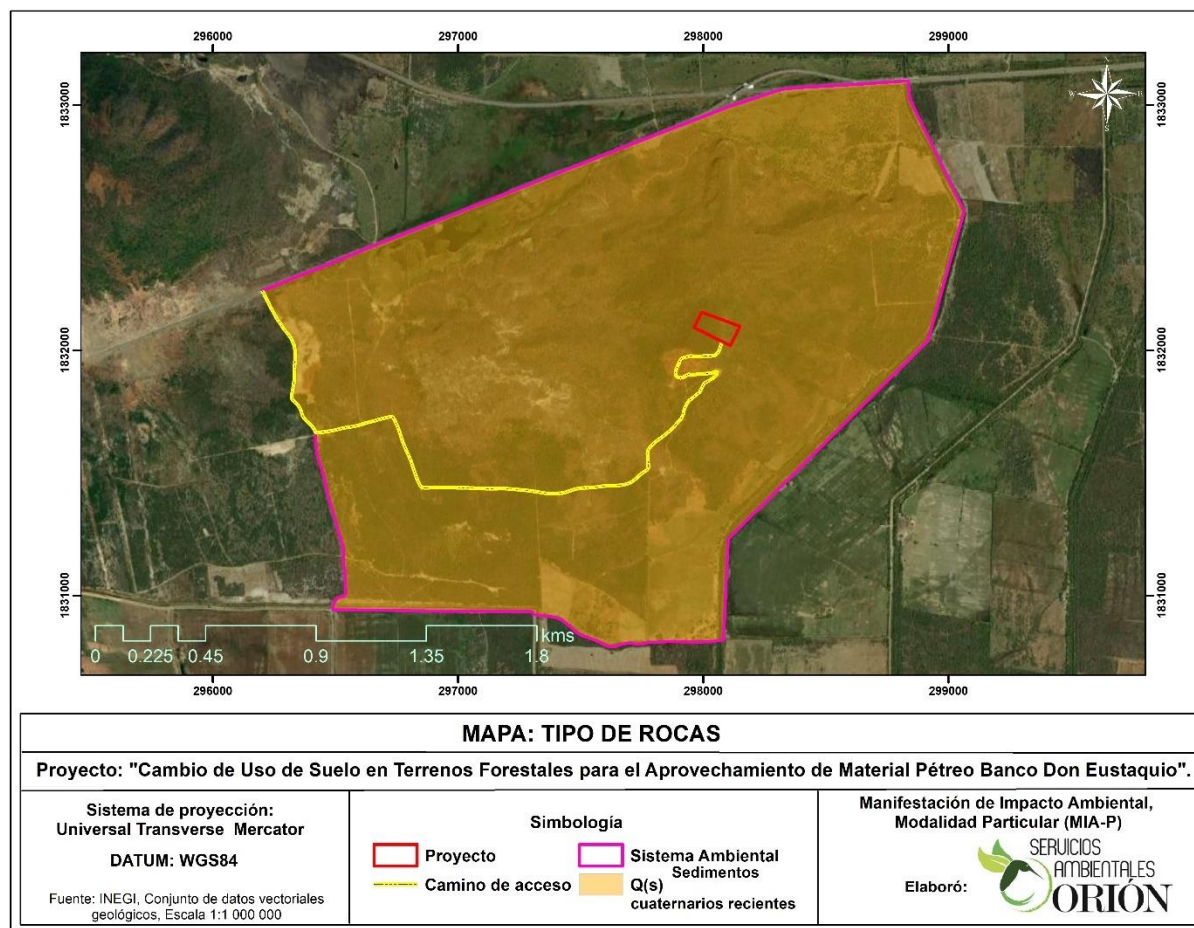


Figura IV.8 Geología del sistema ambiental.

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 tres tipos de suelo:

Cambisol (CM): Son suelos con un horizonte enterrado muy diferente a la roca que le da origen al suelo. Se encuentran en las artes bajas del relieve, junto a los luvisoles y leptosoles. Sus usos son diversos; de manera general son suelos de buena calidad agrícola manejados de manera intensiva.

Phaeozem (PH): Del griego *phaios* que significa oscuro y del ruso *zemlja* que significa tierra, son suelos que se forman sobre material no consolidado. Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que son muy utilizados en agricultura de temporal; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan intensamente para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos. A nivel mundial, ocupan alrededor de 190 millones de hectáreas, de las cuales cerca de una cuarta parte se encuentra en las pampas argentinas y uruguayas (FAO, 2008). En México, se distribuyen en porciones del Eje Neovolcánico, la Sierra Madre Occidental, la Península de Yucatán, Guanajuato y Querétaro, principalmente (SEMARNAT, 2013).

Vertisol (VR): Los Vertisoles (del latín *vertere*, invertir) son suelos de climas semiáridos a subhúmedos y de tipo mediterráneo, con marcada estacionalidad de sequía y lluvias. 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. A nivel mundial ocupan alrededor de 335 millones de hectáreas, de las cuales cerca de la mitad se destinan al cultivo de maíz.

En cuanto al tipo de suelo presente en el polígono del proyecto es el Cambisol.

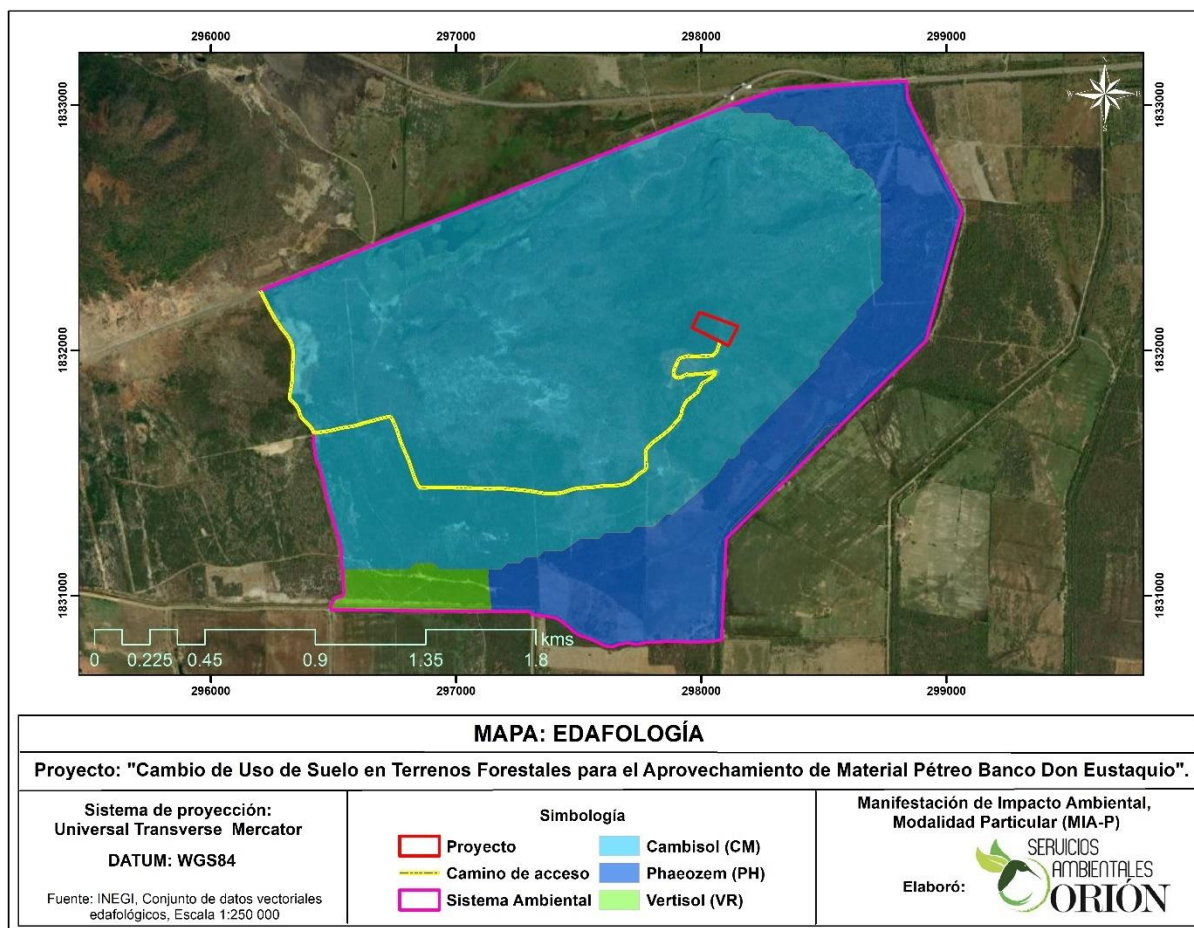


Figura IV.9 Tipos de suelo en el sistema ambiental.

Fenómenos geológicos

La Ley General de Protección Civil (2021) en su artículo 2, inciso XXIII define a un fenómeno geológico como un agente perturbador que tiene como causa directa las acciones y movimientos de la corteza terrestre. A esta categoría pertenecen los sismos, las erupciones volcánicas, los tsunamis, la inestabilidad de laderas, los flujos, los caídos o derrumbes, los hundimientos, la subsidencia y los agrietamientos.

En este aspecto, con base a la información del Atlas de Riesgos del Municipio de Juchitán de Zaragoza se presenta la siguiente información:

- Fallas y fracturas

El municipio de Heroica ciudad de Juchitán de Zaragoza se encuentra ubicado geográficamente sobre una zona de confluencia de tres placas tectónicas: la placa de Cocos, la placa del Caribe y la placa Norteamericana, las cuales aportan considerables elementos y evidencias sobre la organización de la corteza terrestre.

Al oeste del municipio se encuentra la falla Tehuantepec, que es una falla mayor, con rumbo general N45°W. Esta falla atraviesa los municipios de Santa María Jalapa del Marqués, Santa María Mixtequilla, Santo Domingo Tehuantepec y San Pedro Huilotepec, y tiene un movimiento lateral derecho que afecta a rocas intrusivas del Cretácico superior, con reactivación a falla normal durante el Terciario.

La falla de Villa Alta se encuentra al este de Juchitán y recorre los municipios de Asunción Ixtaltepec, Santo Domingo Ingenio, Santiago Niltepec y Santo Domingo Zanatepec. Tiene un rumbo general NO65°SE y es lateral dextral, con reactivación a falla normal en la región del Istmo. El área de estudio se encuentra rodeada por pequeñas fallas secundarias.

Mientras que la falla Valle Nacional se encuentra al norte de Juchitán, recorre los municipios de Santo Domingo Petapa, el barrio de la Soledad y Asunción Ixtaltepec, y junto con la falla de Villa Alta, conforman una zona de cizalla en la región del Istmo.

La zonificación de áreas afectadas por peligros es el resultado del movimiento de fallas y fracturas, categorizadas de acuerdo al grado de intensidad del fenómeno en cuestión (muy alto, alto, medio y bajo). Esta clasificación fue realizada a partir de la distribución de los sistemas de fallas identificados.

Respecto a lo anterior, las localidades de La Venta y La Ventosa al norte, y Álvaro Obregón al suroeste del municipio, se encuentran en riesgo de intensidad media, ya que a pesar de que la vulnerabilidad en estas poblaciones es relativamente baja, cerca de ellas afloran las fallas mayores de Valle Nacional, Villa Alta y Tehuantepec, pudiendo generar desplazamientos de la superficie, fracturas y amenazas colaterales. Mientras que en la ciudad de Juchitán y en el poblado de Chicapa de Castro el riesgo es aparentemente bajo, puesto que, además de la baja vulnerabilidad, no existen evidencias claras de falla y/o fractura cercana a dichos sitios.

En la siguiente figura se observa que la fractura más cercana al proyecto se localiza a 3.0 kilómetros de distancia.

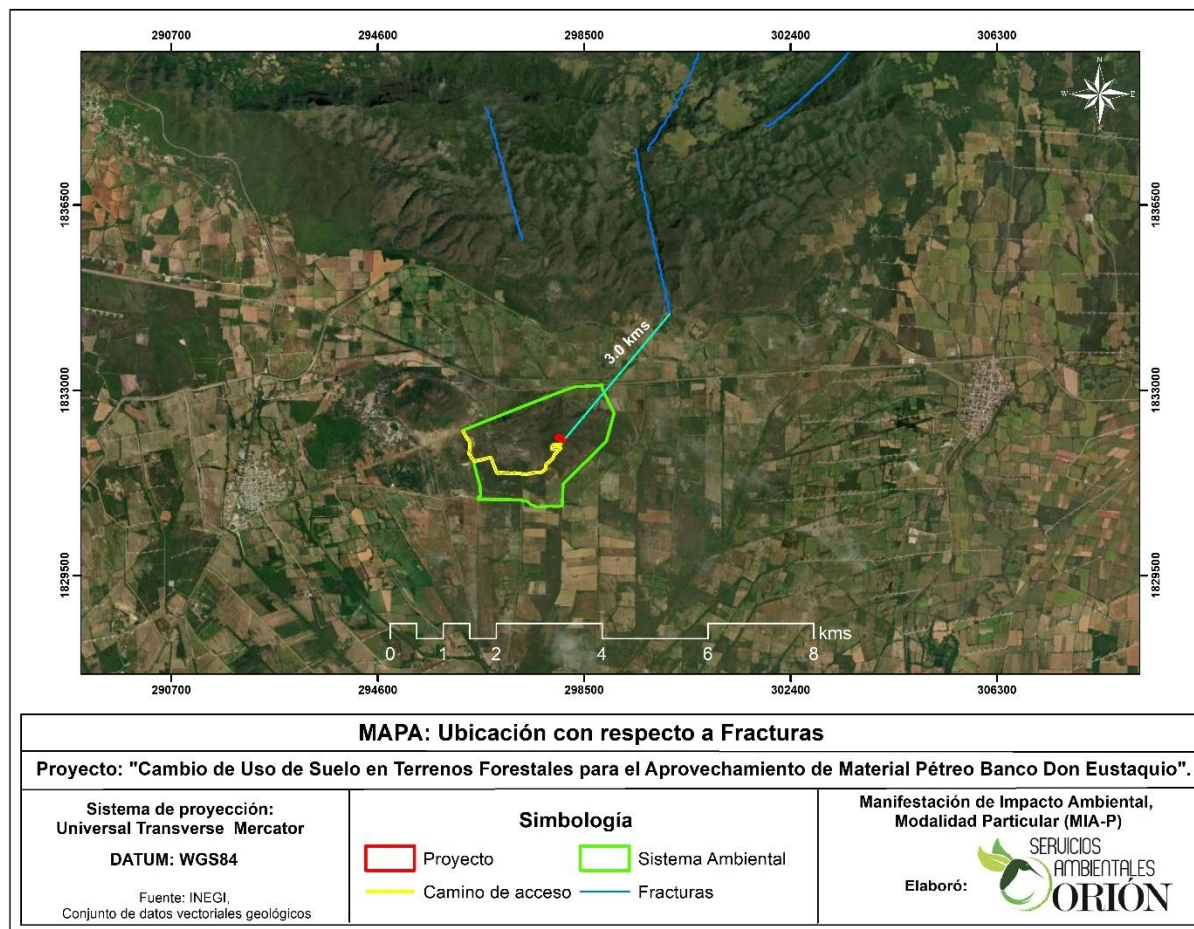


Figura IV.10 Ubicación del proyecto con respecto a fracturas.

- Sismos

Oaxaca es uno de los estados con mayor sismicidad en el país. Esta sismicidad tiene lugar debido a la liberación súbita de energía que se concentra a partir de los esfuerzos acumulados por la interacción de las placas tectónicas. Frente a las costas de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, en el océano Pacífico, la placa de Cocos (compuesta por corteza oceánica) se encuentra en contacto convergente con la placa de Norteamérica (compuesta principalmente por corteza continental de menor densidad). Debido a la diferencia de densidad, la primera de estas placas es subducida bajo la placa Norteamericana a lo largo de la trinchera mesoamericana. Los sismos se generan por una liberación de energía luego

de la ruptura de la corteza durante la fricción ocasionada por el hundimiento de una placa bajo la otra.

El municipio de la Heroica Juchitán de Zaragoza está localizado en la planicie costera del Océano Pacífico y, de acuerdo con la clasificación para las regiones sísmicas de México realizada por la Comisión Federal de Electricidad, en la región sísmica D, como se muestra en la figura IV.11. Esta región se caracteriza porque las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad y porque en ella, el número de epicentros registrados por la red del Servicio Sismológico Nacional (SSN) es mucho mayor con respecto a las zonas A, B y C. De acuerdo con los registros sísmicos de 1998-2011 del SSN (www.ssn.unam.mx), al menos seis sismos de magnitud mayor a 6, con epicentros localizados al sur de Veracruz y en las costas de Oaxaca y Chiapas, han afectado el municipio durante ese periodo, presentándose el epicentro de uno de ellos a una distancia menor a 50 km de Juchitán, en el municipio contiguo de Unión Hidalgo. Así mismo, se registraron por lo menos 40 sismos de magnitud 5-6 con epicentros en el istmo de Tehuantepec y en las costas de Oaxaca y Chiapas.

Al respecto, cabe añadir que las evidencias sísmicas más notorias (fracturas transversales en casas) fueron observadas en las localidades de Álvaro Obregón, Juchitán de Zaragoza, Chicapa de Castro y La Venta, que junto con el poblado de La Ventosa, constituyen focos de riesgo sísmico de intensidad media, de acuerdo con el análisis efectuado al integrar las condiciones físicas del lugar y la vulnerabilidad social de estas poblaciones, además de una serie de epicentros sísmicos de 3.3 a 4.7 grados de magnitud Richter que se distribuyen a lo largo y ancho del territorio, con mayor concentración en la parte central del mismo.

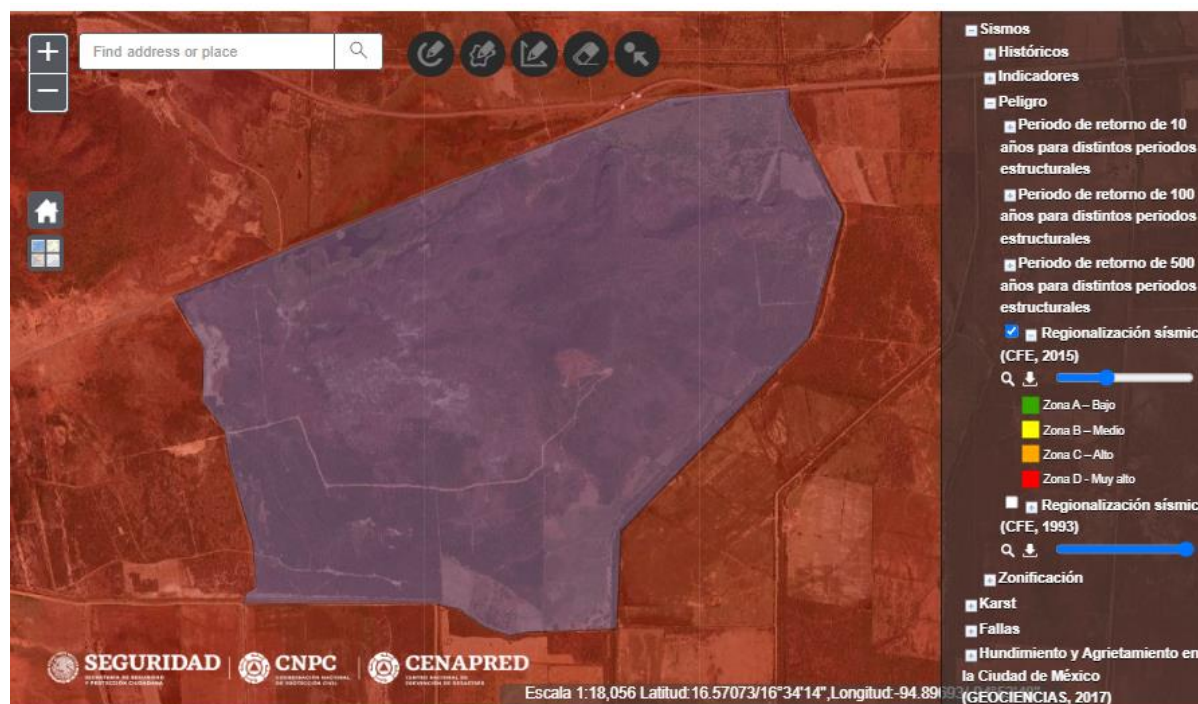


Figura IV.11 Ubicación del SA respecto a la Regionalización Sísmica (CFE, 2015).

- Tsunamis

Los tsunamis constituyen grandes olas originadas por perturbaciones tectónicas, que transmiten su energía al agua en el lecho oceánico. El agua actúa como un freno en la parte baja de la columna de la ola, pero la superior continúa empujando y creciendo, hasta que se derrumba sobre la costa con una fuerza devastadora. Si bien cualquier océano puede experimentar un tsunami, en México es más frecuente que ocurran en el Océano Pacífico, cuyas márgenes son más comúnmente asiento de terremotos de magnitudes considerables.

Con base en los registros que se tienen en México sobre los tsunamis acaecidos en la costa de Oaxaca, han ocurrido 16 de estos eventos en la historia. De esos 16, 9 son de origen lejano, posteriores a 1950, y han sido registrados en Salina Cruz, con alturas máximas que van de los 0.2 a 1.6 m; y 7 son de origen local, posteriores a 1787, registrados en Pochutla, Puerto Escondido, Puerto Ángel y Salina Cruz, con alturas máximas de 0.2 a 4 m. Todos estos tsunamis han sido producto de sismos con magnitudes mayores a 7° Richter.

Aunque en la costa de Juchitán no se tiene registro oficial de algún tsunami, no se puede prescindir de este fenómeno, ya que como se mencionó anteriormente, con base en la fisiografía y en los registros cercanos al sitio, cabe la posibilidad de ocurrencia de alguno, sin embargo, ninguno de los tsunamis registrados ha alcanzado a tener una altura considerable como para presentar una amenaza significativa.

- Deslizamientos

Únicamente existen zonas susceptibles a deslizamientos al norte del municipio, cerca del parque eólico de La Venta, debido a la erosión y transporte de materiales calcáreos desde la sierra, donde la inestabilidad en la superficie, ocasionada por las características litológicas del área y del gradiente mayor de la pendiente, lo permite. No obstante, no hay poblaciones cercanas que pudieran verse afectadas por tal fenómeno, puesto que, prácticamente, todas las localidades del municipio de Juchitán están asentadas sobre la planicie costera, que abarca más del 90% del territorio municipal y que se caracteriza por tener pendientes muy bajas, menores a 10° de inclinación y suelo bastante desarrollado producido por el constante arribo de sedimentos; lo cual constituye evidencia de ser un área, más que de transporte y generación de movimientos en masa (ej. deslizamientos), de depósito de material (depocentros).

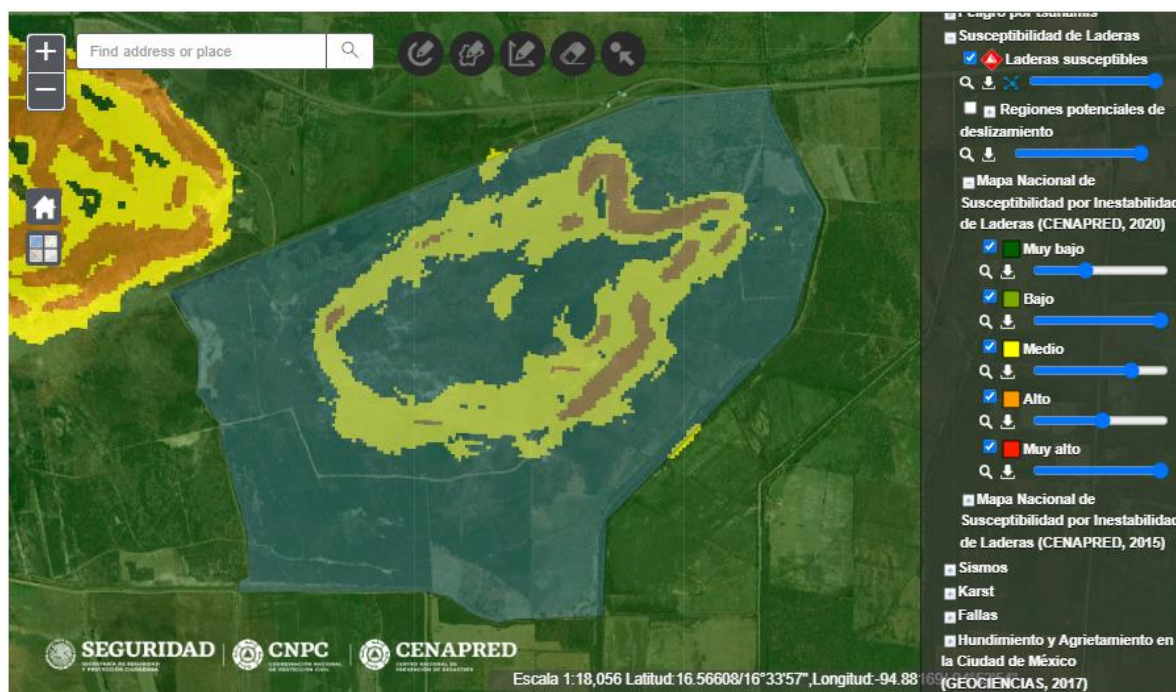


Figura IV.12 Índice de susceptibilidad por inestabilidad de laderas presente en el SA.

- Derrumbes

El caso de los derrumbes es muy similar al de los deslizamientos, ya que, al no haber áreas con cambios altitudinales importantes, ni cambios significativos en la pendiente, por tratarse de un municipio asentado casi en su totalidad sobre la llanura costera del Pacífico; no existen zonas propensas a desprendimientos de material, ni por inestabilidad de la superficie (deslizamientos), ni por efecto de la gravedad (derrumbes). La única porción del municipio que pudiera ser considerada como susceptible a derrumbes se localiza al norte, en torno al parque eólico de La Venta y sin afectar a la localidad del mismo nombre; de manera que no hay poblaciones en Juchitán que puedan verse afectadas por este fenómeno.

- Erosión

La erosión es la denudación, el transporte y el depósito de material o sustrato del suelo por medio de un agente dinámico, como es el agua, el viento o el hielo, dependiendo de la presión y la temperatura. Puede afectar a la roca o al suelo e implica movimiento, es decir, transporte de granos, limos, arcillas y materiales líticos (sedimentarios).

Las principales características físicas y morfológicas en el territorio municipal de Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza relacionadas con la erosión se encuentran determinadas por agentes modeladores del relieve de índole marítima, eólica e hídrica. Estos mecanismos han creado una morfología variable y cuya transformación ocurre de modo progresivo y continuo, de forma que es fácil reconocer evidencias en la superficie.

De acuerdo con los procesos erosivos dominantes en Juchitán, el mayor peligro está ligado al desgaste y la erosión del suelo, a la degradación de la cobertura vegetal y a la ampliación de cauces erosivos y generación de cárcavas; todos relacionados con agentes antropogénicos y no únicamente con fenómenos naturales. De acuerdo con el análisis de riesgo, considerando la vulnerabilidad de las localidades más importantes, el riesgo por erosión que presenta la intensidad más alta corresponde a las poblaciones de Chicapa de Castro y La Venta, debido a que se encuentran alineadas en la zona donde la velocidad del viento es mayor en todo el municipio; mientras que La Ventosa, la cabecera municipal y Álvaro Obregón, a diferencia de las anteriores, se ubican en una zona donde la intensidad del viento es menor en comparación, y por tanto, disminuye la intensidad del riesgo a un nivel medio.

d) Hidrología superficial

El sistema ambiental se encuentra inmerso en su totalidad en la Región Hidrológica Tehuantepec (RH-22), en la cuenca Laguna Superior e Inferior, subcuenca Espíritu Santo, Microcuenca La Ventosa.

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).

La 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 Mm.

25

El complejo lagunar comprendido por las lagunas Superior e Inferior ocupa una superficie de aproximadamente 100.000 ha y constituye el sistema lagunar más grande de la costa del Pacífico mexicano. Este sistema magnitud de las pesquerías ribereñas, entre las que se destacan el camarón y la lisa, comunes en las costas de Oaxaca y Chiapas. La Laguna Superior es la más grande de este sistema con una cuenca irregular de 20,5 km de ancho, 33 km de longitud y un área aproximada de 350 km². La Laguna Inferior tiene un eje mayor aproximado de 12 km y una superficie de 27.000 ha. El resto de los cuerpos de agua son Mar Tileme (4.300 ha), Laguna Oriental (7.000 ha), Laguna Occidental (1.000 ha).

Se señala que en el polígono del proyecto no se presentan cuerpos o corrientes de agua.

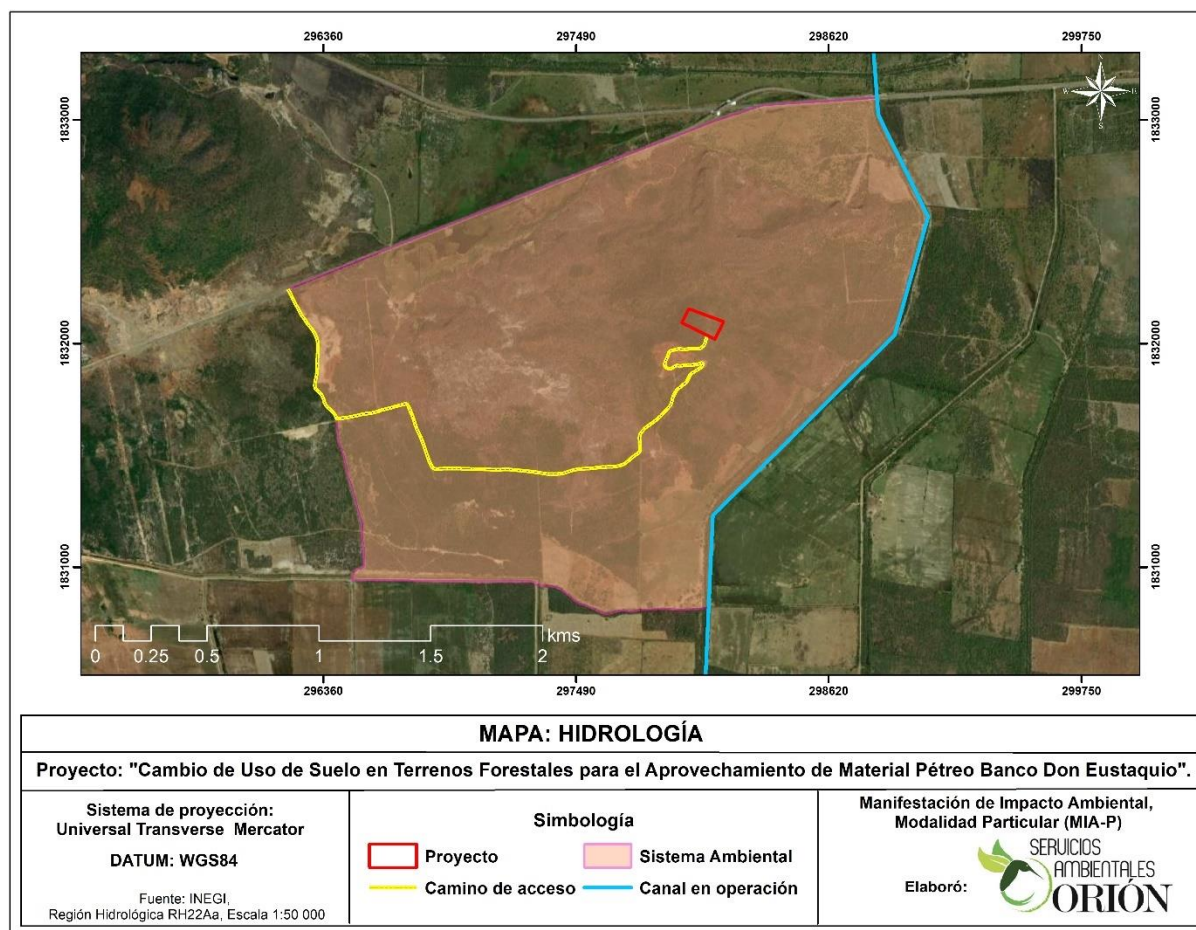


Figura IV.13 Hidrología del sistema ambiental.

e) Hidrología subterránea

El polígono del proyecto y el sistema ambiental se ubica en el acuífero Tehuantepec (CONAGUA, 2024), se trata de un acuífero con disponibilidad y no se encuentra sobreexplotado, este 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.

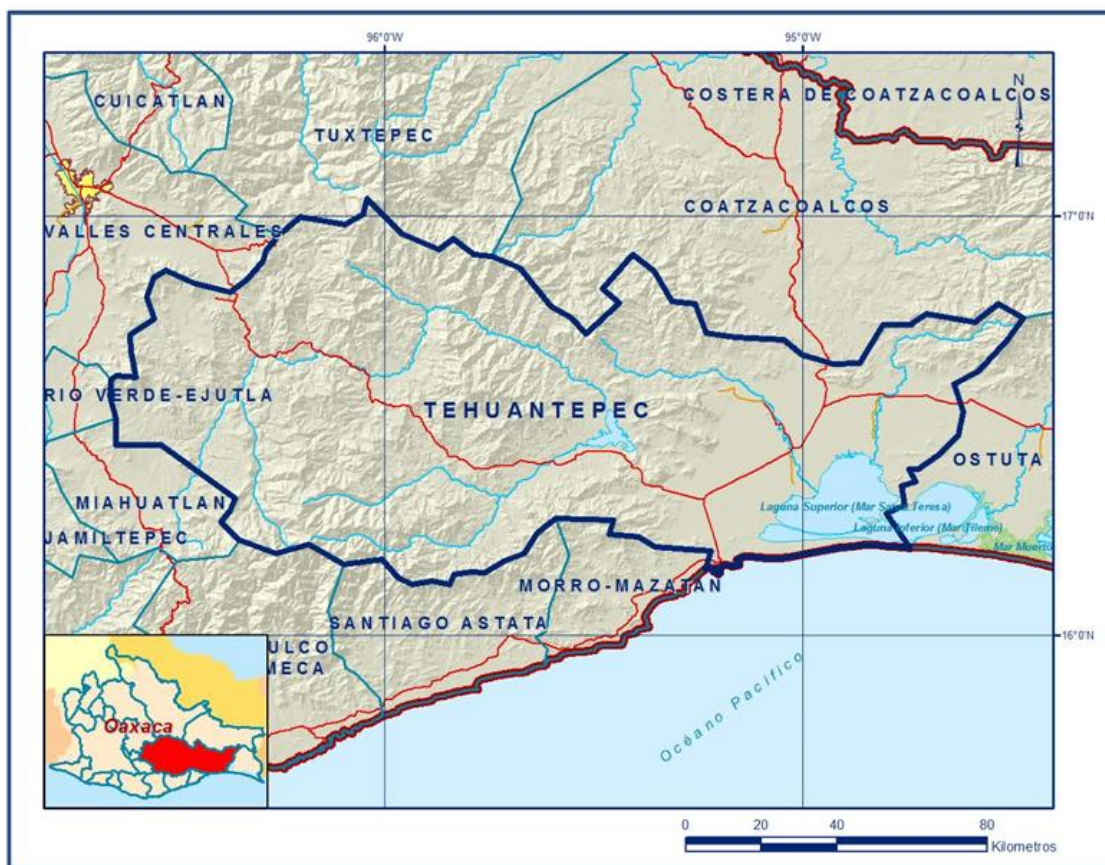


Figura IV.14 Localización del acuífero Tehuantepec.

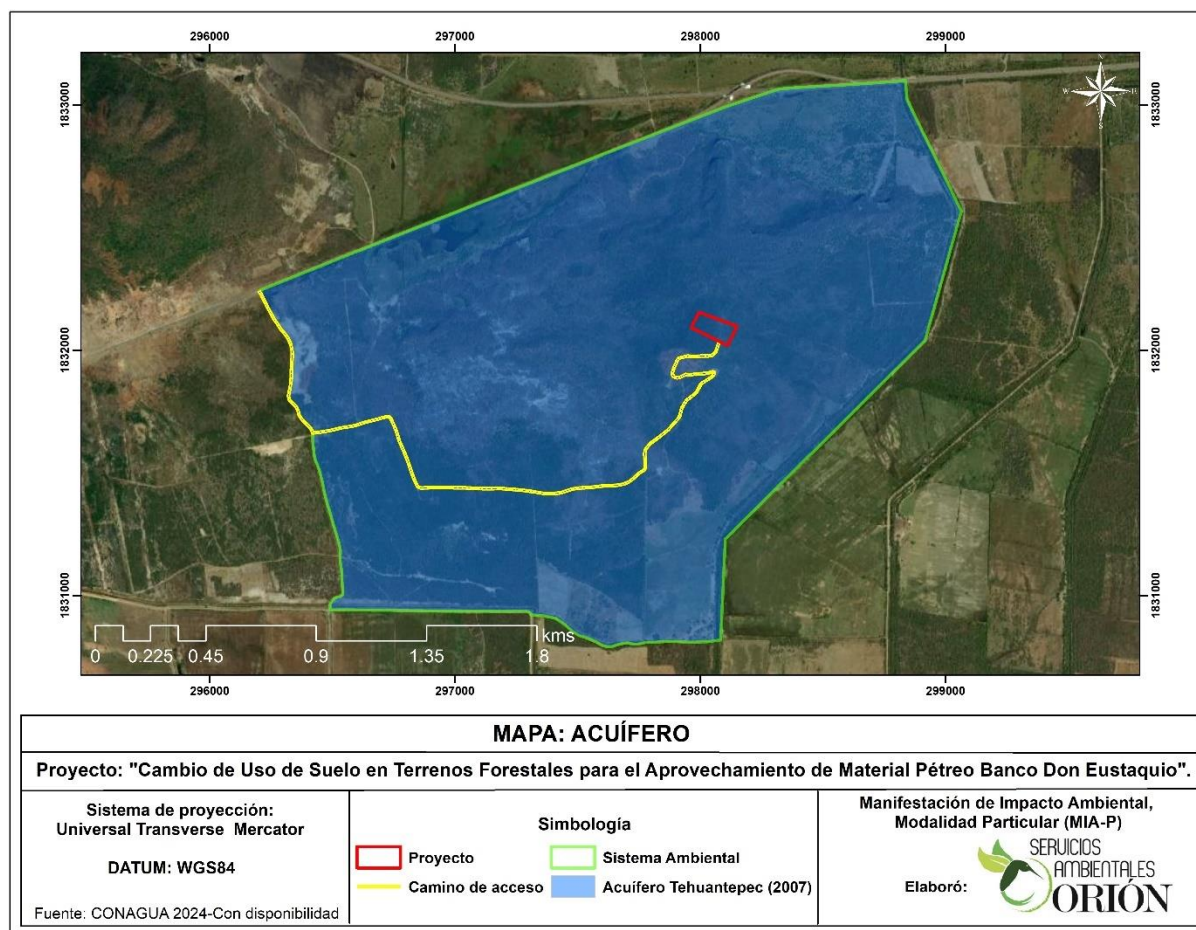


Figura IV.15 Acuífero del sistema ambiental.

IV.1.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

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.

En el sistema ambiental se presentan 4 usos de suelo y son los siguientes:

Vegetación de 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 BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500mm. 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 900m, 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 800m 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 pacifico.

Los componentes 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); (yaaxche, pochote); *Bromelia penguin* (chom); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea* sp. (cazahuate); *Pseudobombax* sp. (amapola, clavellina); *Cordia* sp. (ciricote, cuéramo); *Havardia acatlensis* (barbas de chivo); *Amphipterygium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena leucocephala* (waxim, guaje); *Erythrina* sp., entre otras.

Palmar inducido (VPI): Este tipo de comunidad vegetal común en estados del sur del país especialmente Guerrero, Oaxaca, Tabasco y Veracruz, es resultado de procesos que afectan las selvas principalmente, como resultado de la actividad ganadera o bien por la presencia de fuego en el proceso de tumba, roza y quema, más comúnmente favorece la proliferación de *Brahea dulcis* y *Sabal mexicana*, principalmente. La permanencia de estas palmas se ve favorecida por los grupos humanos ya que son aprovechadas para diversos usos.

Pastizal cultivado (PC): ES aquel agrosistema que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación, se realizan algunas labores de cultivo y manejo.

Tular (VT): Es una comunidad de plantas acuáticas, distribuida principalmente en altiplanicies y llanuras costeras, en sitios con climas desde cálidos hasta templados, con amplios rangos de temperatura, precipitación y altitud. Se

desarrolla en lagunas y lagos de agua dulce o salada y de escasa profundidad, así como en áreas pantanosas, canales y remansos de ríos. Las plantas de esta comunidad viven arraigadas en el fondo y constituyen masas densas con hojas largas y angostas, formando prácticamente un solo estrato herbáceo de 80 cm hasta 2.5 m de altura. Este tipo de vegetación está constituido básicamente por plantas de tule (*Typha spp.*), y tulillo (*Scirpus spp.*), pero también incluye los llamados carrizales de *Phragmites communis* y *Arundo donax* y los "saibadales" de *Cladium jamaicense* del sureste del país.

De acuerdo con la cartografía digital del INEGI, en el polígono del proyecto existe vegetación correspondiente a vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia, sin embargo, de acuerdo con los muestreos y visita de campo, se señala que el tipo de vegetación presente en el sitio del proyecto corresponde a Selva Baja Caducifolia, misma que será removida por la ejecución del proyecto.

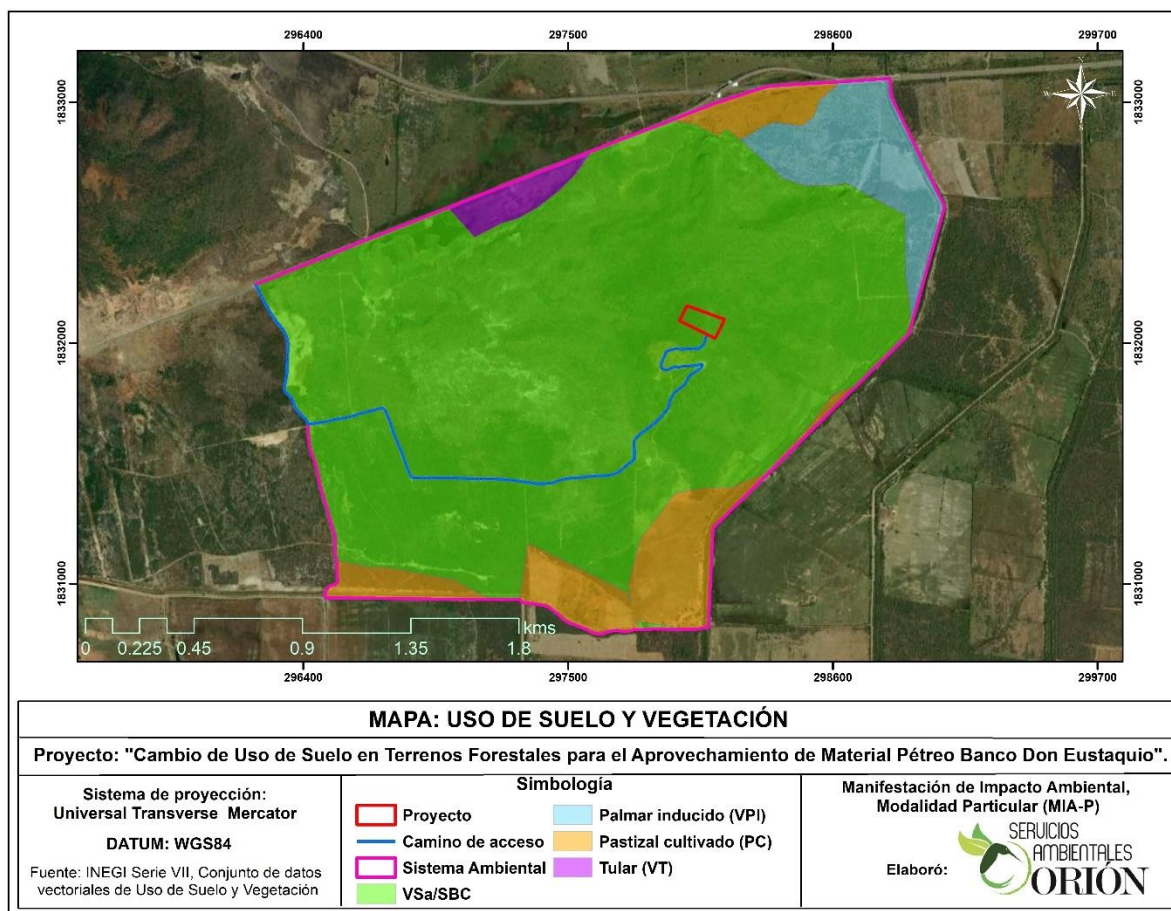


Figura IV.16 Usos de suelo y vegetación del sistema ambiental.

Ahora bien, en este punto se señala que, a través de los muestreos realizados durante las actividades de campo, se indica que el polígono general del proyecto cuentan con vegetación forestal correspondiente a selva baja caducifolia, siendo en el capítulo 2 donde se indican los volúmenes de remoción, señalando que dentro del predio se encontró la especie de *Guayacan coulteri* la cual se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Amenazada, por ello previo a cualquier actividad se considera el rescate y reubicación en general, enfocándose a especies recién germinadas y en crecimiento.

31

Dentro de los anexos se presenta el catálogo florístico correspondiente a la vegetación.

A continuación, se presenta el listado de flora ubicada en el polígono del proyecto.

Cuadro IV.1. Listado de flora presente en el polígono del proyecto.

Nombre común	Nombre científico	Estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010
Matagallina	<i>Caparis incana</i>	S/E
Matasano	<i>Casimiroa tetrameria</i>	S/E
Arco negro	<i>Apoplanesia paniculata</i>	S/E
Cuerillo	<i>Myrospermum frutescens</i>	S/E
Algodoncillo	<i>Luehea candida</i>	S/E
Colorín	<i>Erythrina lanata</i>	S/E
Bejuco de trompeta	<i>Anemopaegma chrysanthum</i>	S/E
Chichicastle	<i>Cnidocolus urens</i>	S/E
Cardón	<i>Pachycereus pecten</i>	S/E
Espadín	<i>Agave angustifolia</i>	S/E
Cola de iguana	<i>Piptadenia flava</i>	S/E
Roble de la costa	<i>Coccoloba barbadensis</i>	S/E
Cafecillo	<i>Psychotria horizontalis</i>	S/E
Nanche	<i>Lasiocarpus salicifolius</i>	S/E
Flor de gallito	<i>Diphyssa americana</i>	S/E
Obatel	<i>Casearia nítida</i>	S/E
Aceitillo	<i>Bursera graveolens</i>	S/E
Borombolo	<i>Andira inermis</i>	S/E
Caulote	<i>Heliocarpus pallidus</i>	S/E
Biznaga	<i>Mammillaria carnea</i>	S/E

Nombre común	Nombre científico	Estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010
Copal santo	<i>Bursera excelsa</i>	S/E
Uña de gato	<i>Havardia campylacantha</i>	S/E
Sasanil	<i>Bourreria purpussi</i>	S/E
Guayacán	<i>Guayacan coulteri</i>	A
Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	S/E
Tasajillo de Oaxaca	<i>Peniocereus oaxacensis</i>	S/E
Cubata	<i>Acacia cochliacantha</i>	S/E
Cacaloxochitl	<i>Plumeria rubra</i>	S/E
Arco negro	<i>Apoplanesia paniculata</i>	S/E
Rosadilla	<i>Jacquinia aurantiaca</i>	S/E
Sin registro	<i>Piptadenia oblicua</i>	S/E
Periquillo	<i>Thouinidium decandrum</i>	S/E
Uva silvestre	<i>Coccoloba liebmani</i>	S/E
Narciso amarillo	<i>Thevetia thevetioides</i>	S/E
Caña fístola	<i>Senna atomaria</i>	S/E
Árbol del diablo	<i>Morisonia americana</i>	S/E
Jiquilite	<i>Indigofera sp</i>	S/E
Biznaga	<i>Neobuxbaumia scoparia</i>	S/E
Jagua	<i>Genipa americana</i>	S/E
Palo mulato	<i>Bursera arborea</i>	S/E

* S/E (Sin Estatus)

* A (Amenazada)

b) Fauna silvestre

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Sustentable de Juchitán de Zaragoza (2014-2016), como parte de la fauna de la zona se encuentran como conejos, armadillos, mapaches, tejones, ratas de campo, Pájaro carpintero, colibríes, lechuzas, codornices, pericos, faisanes, tucanes, chachalacas, tortolitas, perdices, loros, patos, pichichi, palomas, calandrias, zanates, depredadores, aguilillas, gavilanes y zopilotes, sapos, ranas, camaleones, lagartijas, iguanas (en peligro de extinción), culebras y víboras como la sorda, nauyaca, mazacuata (boa), coralillo y cascabel, araña, tarántula, alacrán, comején, hormigas, etc.

Caracterización de fauna

Para la caracterización de la fauna del polígono del proyecto se utilizó el método de búsqueda intensiva, el cual consiste en recorrer un área determinada sin seguir una trayectoria fija para localizar, contar e identificar aves. Una de las consideraciones para llevar a cabo estos métodos es empezar a observar aves desde la salida del sol hasta 4 horas después, ya que durante este periodo las aves están más activas, en este caso, el horario que se estableció para realizar los métodos fue de 7:30 am a 11:30 am.

Para el caso de reptiles se realizaron muestreos por encuentro visual, esta técnica consiste en recorridos estandarizados por tiempo, espacio y número de personas, que realizan recorridos en búsqueda de individuos hasta 2 m de altura en la vegetación, asimismo, esta técnica de muestreo consiste en registrar individuos aplicando el método de búsqueda activa a lo largo de una ruta de prospección con un ancho y largo previamente preestablecidos (transectos) o cubriendo un área determinada (parcelas), los transectos de muestreo mediante la técnica de inspección por encuentro visual fueron en transecto sencillo y recorrido aleatorio.

Además, se colocaron 2 trampas Tomahawk, con el objetivo de capturar pequeños mamíferos que pudieran estar en el predio e identificarlos, dichas trampas se colocaron en un periodo de 24 horas, sin embargo, no se capturó ningún individuo, a su vez, se colocaron 2 fototrampas y tampoco se obtuvieron resultados. Se concluye que el proyecto se ubica en una zona que presenta impactos antropogénicos, debido a que se han realizado actividades de aprovechamiento de material pétreo, asimismo, dentro del sistema ambiental, existen terrenos utilizados para cultivo de sorgo y esto ha ocasionado que la fauna se haya desplazado a sitios más conservados, por lo que no se observaron una gran número de especies de fauna.



a)



b)

Figura IV.17 a) Fotografías de las trampas colocadas, **b)** Fototrampas colocadas.

Cuadro IV.2. Coordenadas de la ubicación de las trampas y fototrampas.

Vértice	X	Y	Descripción
1	297998	1832093	Fototrampa 2
1	297959	1832080	Trampa Tomahawk fuera del predio
1	298043	1832083	Trampa Tomahawk en el predio
1	298022	1832079	Fototrampa 1

Con base a lo anterior, dentro de los anexos se presenta la memoria fotográfica de la fauna detectada durante los recorridos de campo realizados, siendo importante indicar que de las especies encontradas ninguna está en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

35

Cuadro IV.3. Fauna presente en el SA y polígono del proyecto.

Nombre común	Nombre científico	Estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010	Presente en el predio	Presente en el SA.
Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	S/E		X
Zopilote común	<i>Caragyps atratus</i>	S/E		X
Lagartija espinosa de cola larga	<i>Sceloporus siniferus</i>	S/E	X	X
Culebra corredora	<i>Salvadora lemniscata</i>	S/E	X	X

Debido a que durante los recorridos de campo no se observó gran número de especies de fauna, se incluyen especies que se han observado en el municipio de Juchitán de Zaragoza y que se encuentran registradas en la página de Enciclovida la cual es una plataforma web de consulta creada por la CONABIO, para conocer a las especies y grupos que viven en México e integra información que la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha reunido a través del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB).

Cuadro IV.4. Fauna presente en el municipio donde se ubica el polígono del proyecto.

Nombre común	Nombre científico	Estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010
Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	S/E

Aguiluilla cola corta	<i>Buteo brachyurus</i>	S/E
Urraca cara blanca	<i>Calocitta formosa</i>	S/E
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	S/E
Papamoscas viajero	<i>Myiarchus crinitus</i>	S/E
Papamoscas saucero	<i>Empidonax traillii</i>	S/E
Zorrillo manchado común	<i>Spilogale putorius</i>	S/E
Huico siete líneas	<i>Aspidoscellis deppii</i>	S/E

IV.1.3 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 ser sustentada 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 a sus características particulares. En la cuadro IV.5, se presenta la matriz de evaluación de la calidad del paisaje:

Cuadro IV.5. 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 favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	Valor = 30	Valor=10	Valor= 0

Los resultados obtenidos de la evaluación de la calidad del paisaje se presentan en la cuadro IV.6 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:

- 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).

Cuadro IV.6. Resultados de la evaluación de la calidad del paisaje.

Geo morfología	Vegetación	Fauna	Agua	Color	Fondo escénico	Singularidad	Actuación humana
30	30	30	30	30	10	20	10
Calidad Visual = Media							

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.

Cuadro IV.7. Matriz de evaluación de la fragilidad del paisaje.

FACTOR	ELEMENTO	FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
		ALTA	MEDIA	BAJA
Biófísicos	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 monoespecífica, 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
	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
Visualización	Tamaño de la cuenca	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).

	(T)	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.
	Compacidad (O)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
		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.
Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
		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.
Visibilidad	Accesibilidad visual (A)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
		Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves.

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:

Cuadro IV.8. 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.

Cuadro IV.9. Matriz de evaluación de la capacidad de absorción visual.

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

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 cuadro IV.10 muestra los resultados de la CAV obtenidos para el presente proyecto:

Cuadro IV.10 Resultados de la CAV.

Pendiente	Diversidad de vegetación	Erosionabilidad del suelo	Contraste suelo/vegetación	Vegetación: Potencial de regeneración	Contraste suelo/roca
2	2	3	2	3	3
Capacidad de absorción visual: Media					

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

44



Figura IV.18 Panorámica del sistema ambiental de lado Noroeste



45

Figura IV.19 Fotografía del sistema ambiental correspondiente al lado Norte.



Figura IV.20 Actuaciones antrópicas presentes en el sistema ambiental del lado Sureste.



Figura IV. 21 a) Zonas de cultivo, **b)** canal de agua que corresponde al límite del sistema ambiental.

IV.1.4 Medio socioeconómico

El proyecto se desarrolla en el municipio de Juchitán de Zaragoza, debido a ello se presentan las características sociales de este municipio.

a) Población

Con base al censo de población y vivienda (2020), el municipio de Juchitán de Zaragoza tenía un total de 113,570 habitantes, de los cuales 58,954 son mujeres y 54,616 conforman la población masculina. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (10,118 habitantes), 15 a 19 años (9,902 habitantes) y 5 a 9 años (9,712 habitantes). Entre ellos concentraron el 26.2% de la población total.

Este municipio tiene un total de 153 localidades, de las cuales Juchitán de Zaragoza es la que presenta mayor población con 88,280 habitantes, seguido de La Ventosa con 5,508 y Álvaro Obregón con 3,656.

- Tasa de Crecimiento Poblacional

La población total del municipio en 2020 fue de 113,570 habitantes, en comparación a 2010, la población en Juchitán de Zaragoza creció un 22.1%.

b) Características económicas

De acuerdo con información municipal, las actividades económicas que se desarrollan en el municipio son el comercio, la agricultura principalmente el cultivo de maíz, sorgo y pastos, debido al tipo de suelo presente en debido a que en la mayoría del municipio predomina el suelo tipo vertisol el cual es apto para los cultivos antes mencionados, y la ganadería. Por otra parte, la región del Istmo un gran potencial con la industria eólica, en este caso en el municipio se ubica el corredor eólico de La Venta, uno de los principales proyectos energéticos no sólo de Oaxaca sino de México.

- Población Económicamente Activa

De acuerdo con la información del Censo de Población y Vivienda 2020, el 64.7% de la población del municipio de Juchitán de Zaragoza se encuentra económicamente activa, donde el 46.0% son mujeres y 54.0% hombres.

c) Vivienda

El municipio cuenta con un total de 28,770 viviendas particulares habitadas. Del total de viviendas el 10.14% cuenta con carencias en la calidad y espacios, por su parte el 28.11% de las viviendas presentan algún tipo de carencia en cuanto a servicios básicos.

d) Indicadores de carencia social y bienestar económico

En la cuadro IV.11 se presenta la población de Juchitán de Zaragoza que presenta algún tipo de carencia.

Cuadro IV.11. Carencias/rezagos de Juchitán de Zaragoza.

Indicador	% Personas/Carencia
Pobreza	56.52%
Pobreza extrema	9.26%
Pobreza moderada	47.25%
Rezago educativo	23.73%
Carencia por acceso a los servicios de salud	16.86%
Carencia por acceso a la seguridad social	74.62%

Carencia por calidad y espacios de la vivienda	10.14%
Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	28.11%
Carencia por acceso a la alimentación	17.10%
Población por ingreso inferior a la línea de bienestar	61.48%
Población por ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	17.63%
Población en Pobreza extrema y con carencia por acceso a la alimentación	30.03%

IV.1.5 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 4 tipos de uso de suelo, siendo la vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia que ocupan mayor superficie, seguido por vegetación de pastizal cultivado, palmar inducido y tular, que ocupan la menor superficie del sistema ambiental. Estos sitios presentan impactos antropogénicos debido a las actividades de aprovechamiento de material pétreo, predios utilizados para la ganadería y terrenos para el cultivo de sorgo.

La calidad del sistema ambiental se determinó a través de la evaluación del paisaje, en la que se consideraron los componentes que le otorgan calidad visual, fragilidad y la capacidad de absorber o mitigar los disturbios, como resultado de la evaluación del paisaje se tiene que el SA presenta una capacidad de absorción media, es decir cuenta con los elementos para recuperarse después de un disturbio. Cabe mencionar que de manera específica dentro del polígono del proyecto no se presentan cuerpos o corrientes de agua. Edafológicamente el sistema se caracteriza por poseer

suelos de amplia distribución mundial, y a su vez por ser aptos para actividades agrícolas, geológicamente no se presentan singularidades.

Concluyendo que el sistema ambiental presenta una tendencia de desarrollo constante, considerando 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 del Impacto Ambiental (EIA) está destinado a predecir, identificar, valorar y considerar medidas preventivas o corregir las consecuencias de los efectos ambientales que determinadas acciones antrópicas pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno. Su finalidad es que la autoridad de tome decisiones respecto a la viabilidad ambiental y social de la ejecución de nuevos proyectos en un determinado ámbito geográfico (Coria, 2008).

Para realizar la identificación y evaluación de los impactos que se generarán por el proyecto denominado “Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales para el Aprovechamiento de Material Pétreo Banco Don Eustaquio”, se consideraron cada una de las actividades que contempla el proyecto en sus diversas etapas, actividades que se realizan actualmente en el Sistema Ambiental, estado actual del sitio y áreas aledañas, así como el uso actual del suelo.

Conociendo los objetivos y 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 (Flora, Fauna, Aire, Suelo, Agua, Paisaje y el componente Socioeconómico), lo cual permitirá conocer las afectaciones que se llegarían a presentar y con ello proponer las medidas de prevención, mitigación y/o compensación más viables ambientalmente.

V.2 Identificación de Impactos Ambientales.

Para una adecuada identificación de los impactos ambientales se deben de tener bien definidas las actividades que realizará el proyecto, para posteriormente identificar los componentes ambientales que resultarán afectados por la ejecución del proyecto.

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

Etapa	Actividad	
Preparación del sitio	Mantenimiento del camino de acceso*	1
	Instalación de sanitarios portátiles.	2
	Delimitación del polígono solicitado.	3
	Desmonte y despalme.	4
Construcción	Esta etapa no aplica al presente proyecto.	
Operación y Mantenimiento	Extracción del material pétreo por medios mecánicos.	5
	Acarreo y transporte del material para venta.	6
	Mantenimiento del camino de acceso*	7
	Conformación y mantenimiento de taludes.	8
	Mantenimiento de los baños portátiles.	9
Abandono del sitio	Limpieza del sitio.	10
	Retiro de maquinaria.	11
	Acciones de Restauración del sitio.	12

*Se manifiesta que la actividad correspondiente a "Mantenimiento del camino de acceso", se presenta tanto en la etapa de Preparación del sitio como en la Operación y mantenimiento, esto debido a que previo a cualquier actividad se realizará el mantenimiento del camino de acceso existente, así como también durante la etapa de operación se requerirá del mantenimiento del camino, presentando los mismos impactos en ambas etapas al tratarse de la misma actividad.

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	-

Apartado-Medio	Factores-Componentes	Subfactores - Parámetros		(-)
				(+)
		Pérdida de riqueza de especies.	2	-
		Rescate de flora silvestre con características optimas.	3	+
		Acciones de revegetación del sitio.	4	+
		Perturbación y perdida de hábitat silvestre.	5	-
	Fauna	Desplazamiento de fauna a sitios.	6	-
		Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.	7	+
		Creación de hábitat silvestre.	8	+
Abiótico	Aire	Generación de ruido.	9	-
		Calidad del aire-Emisiones.	10	-
		Calidad del aire-Material particulado.	11	-
		Generación de olores desagradables.	12	-
	Suelo	Modificación de la morfología del suelo.	13	-
		Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica por falta de cobertura vegetal.	14	-
		Compactación del suelo por uso de maquinaria pesada.	15	-
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	16	-
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	17	-
		Generación de aguas residuales.	18	-
		Acciones de restauración del banco.	19	+

Apartado-Medio	Factores-Componentes	Subfactores - Parámetros		(-)
				(+)
	Agua	Demanda hídrica por aplicación de riegos.	20	-
		Reducción en la infiltración.	21	-
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	22	-
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	23	-
		Generación de aguas residuales.	24	-
		Acciones de restauración del banco.	25	+
Perceptual	Paisaje	Modificación y alteración del paisaje.	26	-
		Cambio de la vista escénica del sitio.	27	+
Socioeconómico		Generación de empleos directos e indirectos.	28	+
		Demanda de productos y servicios en la zona.	29	+
		Seguridad laboral de los trabajadores.	30	+

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

Haciendo una revisión de la bibliografía disponible, se tomó la decisión de utilizar un conjunto de metodologías, esto con la finalidad de obtener los mejores resultados que beneficien en conocer 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, con ello se podrá proponer las mejores medidas de prevención, mitigación y compensación que sean ambiental y técnicamente viables.

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 (los SI y NO son propios). Esta 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).

5

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	N/A	NO	NO
Incremento de lluvias	NO	N/A	NO	NO
Decremento de lluvias	NO	N/A	NO	NO
Aumento de evaporación	NO	N/A	NO	NO
Aumento de nubosidad	NO	N/A	NO	NO
Sobre el aire				
Contaminación	NO	N/A	NO	NO
Ruido	SI	N/A	SI	SI
Olores	SI	N/A	SI	NO
Sobre suelo				
Perdida de suelo	SI	N/A	SI	NO
Contaminación	NO	N/A	NO	NO
Salinización	NO	N/A	NO	NO
Acidificación	NO	N/A	NO	NO
Inundación	NO	N/A	NO	NO
Drenaje	NO	N/A	NO	NO
Sobre agua				
Contaminación	NO	N/A	NO	NO

Impactos generados	Etapas del proyecto			
	Localización y preparación del sitio	Construcción	Operación	Abandono
Disminución de calidad	NO	N/A	NO	NO
Alteración de caudal	NO	N/A	NO	NO
Cambio de uso	NO	N/A	NO	NO
Sobre vegetación				
Disminución de cobertura vegetal	SI	N/A	NO	NO
Perdida de riqueza de especies	SI	N/A	NO	NO
Disminución de la diversidad	SI	N/A	NO	NO
Extinción de especies	NO	N/A	NO	NO
Afectación de especies endémicas	SI	N/A	NO	NO
Afectación a especies protegidas	SI	N/A	NO	NO
Introducción de especies exóticas	NO	N/A	NO	NO
Sobre fauna				
Perdida de riqueza de especies	SI	N/A	NO	NO
Disminución de la diversidad	SI	N/A	NO	NO
Extinción de especies	NO	N/A	NO	NO
Afectación a especies endémicas	NO	N/A	NO	NO
Afectación a especies protegidas	NO	N/A	NO	NO
Introducción de especies exóticas	NO	N/A	NO	NO
Sobre población				
Pérdida de recursos	NO	N/A	NO	NO
Pérdida de empleos	NO	N/A	NO	NO
Alteraciones culturales	NO	N/A	NO	NO
Pérdida de recursos arqueológicos	NO	N/A	NO	NO

Impactos generados	Etapas del proyecto			
	Localización y preparación del sitio	Construcción	Operación	Abandono
Relocalización de población	NO	N/A	NO	NO
Otros				
Pérdida de paisaje	SI	N/A	SI	NO
Alteración de sitios singulares	NO	N/A	NO	NO
Disminución de la calidad de vida	NO	N/A	NO	NO

V.3.2 Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente.

Durante la identificación de las interacciones Negativas y Positivas que ocasionará el proyecto denominado “Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales para el Aprovechamiento de Material Pétreo Banco Don Eustaquio”, específicamente dentro del polígono solicitado para cambio de uso de suelo, se procede a la identificación de las diversas interacciones Negativas y positivas, 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, la etapa de Operación y mantenimiento, así como para la etapa de Abandono del sitio, señalando que por la naturaleza del proyecto no se considera la etapa de Construcción.

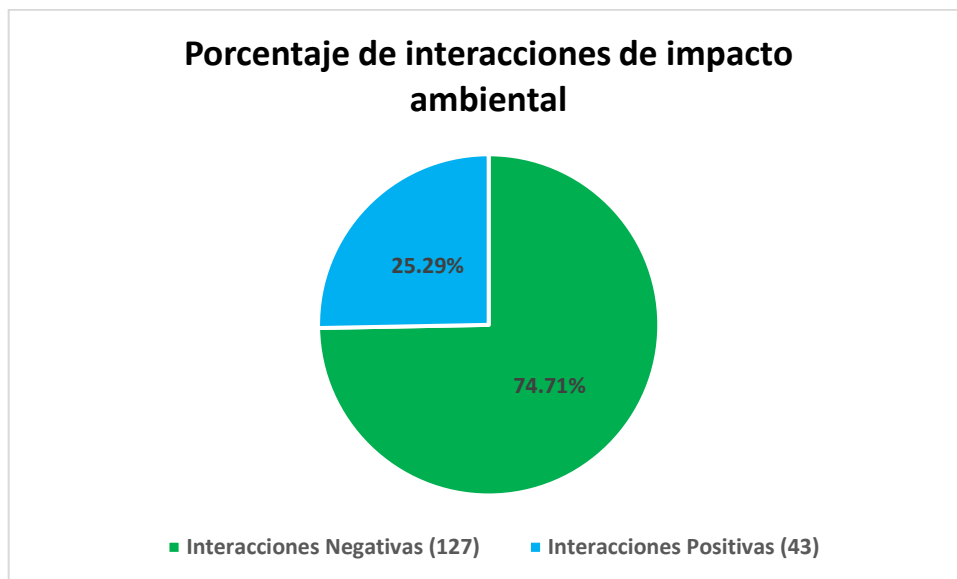
Cuadro V.4 Matriz de Identificación de Impactos Ambientales o Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente.

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 DON EUSTAQUIO”.															
			Etapas	Preparación del sitio				Construcción	Operación y Mantenimiento				Abandono del sitio.			Número Total de Impactos (Elementos Ambientales)		
Apartado/Medio	Factores/Componentes	Subfactores/Parámetros	Actividades del proyecto	Mantenimiento del camino de acceso.	Instalación de sanitarios portátiles.	Delimitación del polígono solicitado.	Desmonte y despalde.	Instalación de caseta de vigilancia desmontable.	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 los baños portátiles.	Limpieza del sitio.	Retiro de maquinaria.		Acciones de Restauración del sitio.	
			No.	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12		
Medio Biótico	Flora	Remoción de la cobertura vegetal.	1				-										1	
		Pérdida de riqueza de especies.	2				-										1	
		Rescate de flora silvestre con características optimas.	3				+										1	
		Acciones de revegetación del sitio.	4													+	1	
	Fauna	Perturbación y perdida de hábitat silvestre.	5				-										1	
		Desplazamiento de fauna a otros sitios.	6	-		-	-			-	-	-	-					7
		Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.	7				+											1

		Creación de hábitat silvestre.	8														+	1
Medio Abiótico	Aire	Generación de ruido.	9	-			-		-	-	-	-		-	-			8
		Calidad del aire-Emisiones.	10	-			-		-	-	-	-			-	-		8
		Calidad del aire-Material particulado.	11	-			-		-	-	-	-				-		7
		Generación de olores desagradables.	12	-	-	-	-		-	-	-	-	-					9
		Modificación de la morfología del suelo.	13				-		-	-								3
	Suelo	Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica por falta de cobertura vegetal.	14				-		-	-		-		-	-	-		7
		Compactación del suelo por uso de maquinaria pesada.	15				-		-	-	-					-		5
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	16	-			-		-	-	-					-		6
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	17	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		12
		Generación de aguas residuales.	18	-	-	-	-		-	-	-	-	-					9
		Acciones de restauración del banco.	19											+	+	+		3
	Agua	Demanda hídrica por aplicación de riegos.	20				-		-	-	-	-				-		6
		Reducción en la infiltración.	21				-		-	-	-							4
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	22	-			-		-	-	-					-		6

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	23	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	12
		Generación de aguas residuales.	24	-	-	-	-		-	-	-	-	-				9
		Acciones de restauración del banco.	25											+	+	+	3
Perceptual	Paisaje	Modificación y alteración del paisaje.	26	-			-		-	-	-	-					6
		Cambio de la vista escénica del sitio.	27											+	+	+	3
Socioeconómico		Generación de empleos directos e indirectos.	28	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	12
		Demanda de productos y servicios en la zona.	29	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	12
		Seguridad laboral de los trabajadores.	30				+	+		+	+	+	+				6
Número Total de Impactos (Actividades del Proyecto)			(-)	12	5	6	20		17	17	15	12	5	4	5	9	127
			Total	43					66				18				
			(+)	2	2	3	5		3	3	3	3	2	5	5	7	43
			Total	12					14				17				
Total				55					80				35				170



Grafica V.1. En esta gráfica se muestra el porcentaje de interacciones de impacto ambiental, señalando que se obtuvo un total de 170 interacciones (100%), encontrando 127 Negativos (74.71 %) y 43 Positivos (25.29%).

De acuerdo con los resultados del 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 170 interacciones posibles a ocurrir, de los cuales 127 corresponden a interacciones Negativas y 43 a interacciones Positivas. Durante la etapa de Preparación del sitio se consideran 43 interacciones Negativas y 12 Positivas; para la etapa de Operación y mantenimiento se consideran 66 interacciones Negativas y 14 Positivas, mientras que para la etapa de Abandono del sitio se consideran 18 interacciones Negativas y 17 positivas.

Por la naturaleza y características del proyecto, no se considera la etapa de Construcción, toda vez que no se requiere la construcción de alguna obra civil para el funcionamiento del proyecto.

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, obteniendo una jerarquización de los mismos, a efectos de

proceder a su mitigación y control, mediante la aplicación de medidas ambientales protectoras (Vásquez, 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)	
+	-

- **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	5

	original, pero dentro de rangos aceptables.	
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.

13

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

Dónde:

M= magnitud

I = Intensidad

W_i= Peso del criterio intensidad

E = Extensión

W_e= Peso del criterio extensión.

D= Duración

W_d= Peso del criterio duración.

W intensidad= 0.40

W extensión= 0.40

W duración= 0.20

- **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.

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 Cuadros 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
		Perdida de riqueza de especies.	-	10	1	10	10	10	4.2	8.2	Muy alta	I
		Rescate de flora silvestre con características optimas.	+	5	1	2.5	10	10	1.95	5.95	Moderada	III
	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	7.5	7.5	10	3.95	7.45	Alta	II
		Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.	+	5	1	2.5	10	10	1.95	5.95	Moderada	III
Medio Abiótico	Aire	Generación de ruido.	-	5	1	2.5	2.5	10	1.95	4.45	Moderada	III
		Calidad del aire-Emisiones.	-	1	1	2.5	2.5	10	0.75	3.25	Baja	IV
		Calidad del aire-Material particulado.	-	5	1	2.5	1	10	1.95	4.15	Moderada	III
		Generación de olores desagradables.	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
	Suelo	Modificación de la morfología del suelo.	-	5	1	10	10	10	2.7	6.7	Alta	II
		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 por uso de maquinaria pesada.	-	5	1	10	7.5	10	2.7	6.2	Alta	II

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

		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	5	0.75	1.95	Baja	IV
		Generación de aguas residuales.	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
	Agua	Demanda hídrica por aplicación de riegos.	-	5	1	2.5	2.5	5	1.95	3.45	Baja	IV
		Reducción en la infiltración.	-	5	1	10	7.5	10	2.7	6.2	Alta	II
		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	5	0.75	1.95	Baja	IV
		Generación de aguas residuales.	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
	Paisaje	Modificación y alteración del paisaje.	-	10	2.5	10	10	10	4.5	8.5	Muy alta	I
	Socioeconómico	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 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.	-	5	2.5	2.5	5	10	2.25	5.25	Moderada	III
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	5	10	2.25	5.25	Moderada	III
		Calidad del aire-Material particulado.	-	5	1	2.5	1	10	1.95	4.15	Moderada	III
		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.	-	10	1	10	5	10	4.2	7.2	Alta	II
		Compactación del suelo por uso de maquinaria pesada.	-	10	1	10	10	10	4.2	8.2	Muy alta	I
		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	10	1.95	4.15	Moderada	III
		Generación de aguas residuales.	-	5	1	2.5	1	10	1.95	4.15	Moderada	III
	Agua	Demanda hídrica por aplicación de riegos.	-	5	5	2.5	2.5	10	2.75	5.25	Moderada	III
		Reducción en la infiltración.	-	10	1	7.5	7.5	10	3.95	7.45	Alta	II

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

		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	10	1.95	4.15	Moderada	III
		Generación de aguas residuales.	-	5	1	2.5	1	10	1.95	4.15	Moderada	III
Perceptual	Paisaje	Modificación y alteración del paisaje.	-	10	2.5	10	10	10	4.5	8.5	Muy alta	I
Socioeconómico		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

Cuadro V.7 Matriz de Criterios Relevantes Integrados (CRI), Etapa de Abandono del sitio.

MATRIZ DE CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS (CRI), ETAPA DE ABANDONO 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	Acciones de revegetación del sitio.	+	10	1	10	10	10	4.2	8.2	Muy alta	I
	Fauna	Creación de hábitat silvestre.	+	5	1	10	10	10	2.7	6.7	Alta	II
Medio Abiótico	Aire	Generación de ruido.	-	5	1	2.5	2.5	5	1.95	3.45	Alta	II

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

		Calidad del aire-Emisiones.	-	1	1	2.5	2.5	5	0.75	2.25	Baja	IV
		Calidad del aire-Material particulado.	-	5	1	2.5	1	10	1.95	4.15	Moderada	III
	Suelo	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 por uso de maquinaria pesada.	-	5	1	10	10	10	2.7	6.7	Alta	II
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	-	1	1	2.5	1	1	0.75	1.15	Baja	IV
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
		Acciones de restauración del banco.	+	10	1	10	10	10	4.2	8.2	Muy alta	I
	Agua	Demanda hídrica por aplicación de riegos.	-	5	1	2.5	2.5	10	1.95	4.45	Moderada	III
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	-	1	1	2.5	1	1	0.75	1.15	Baja	IV
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
		Acciones de restauración del banco.	+	10	1	10	10	10	4.2	8.2	Muy alta	I
Perceptual	Paisaje	Cambio de la vista escénica del sitio.	+	10	2.5	10	10	10	4.5	8.5	Muy alta	I
Socioeconómico		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

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-Vítora (1997).

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

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.

24

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
	Impacto perjudicial (-)	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: $75 \leq |I|$

27

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 actividades que contempla ejecutar el proyecto durante la etapa de preparación del sitio (Mantenimiento del camino de acceso, instalación de sanitarios portátiles, delimitación del polígono de extracción, así como el desmonte y despalde), en la operación y mantenimiento (actividades de extracción de material pétreo por medios mecánicos, acarreo y transporte del material, estabilización y mantenimiento de taludes, mantenimiento del camino de acceso, mantenimiento de sanitarios portátiles), así como en la etapa de Abandono del sitio (actividades de limpieza del sitio, retiro de maquinaria del sitio del proyecto, así como acciones de restauración del sitio del proyecto), de tal manera que una vez definidas las posibles alteraciones a ocasionarse, es preciso realizar una previsión y valoración de las mismas, dichos resultados se muestran a continuación:

Cuadro V.9 Valorización de la importancia (I) de los impactos por las 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 DON EUSTAQUIO".				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
Biótico	Flora	Remoción de cobertura vegetal.	A	-	4	1	4	4	4	2	4	4	4	4	44	Impacto Moderado
		Perdida de riqueza de especies.	B	-	3	1	4	4	4	2	4	4	4	4	41	Impacto Moderado
		Rescate de flora silvestre con características optimas.	C	+	3	1	4	2	4	2	4	4	2	4	37	Impacto Moderado
	Fauna	Perturbación y pérdida de hábitat silvestre.	D	-	4	1	4	4	4	2	4	4	4	4	44	Impacto Moderado
		Desplazamiento de fauna a otros sitios.	E	-	3	2	4	2	2	2	4	4	2	4	37	Impacto Moderado
		Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.	F	+	3	1	4	2	4	2	4	4	2	4	37	Impacto Moderado
Abiótico	Aire	Generación de ruido.	G	-	2	2	4	2	1	1	1	4	2	4	29	Impacto Moderado

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

		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	2	4	4	4	4	36	Impacto Moderado
		Compactación del suelo por uso de maquinaria pesada.	M	-	3	1	4	4	4	2	4	4	4	4	41	Impacto Moderado
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	N	-	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	Demanda hídrica por aplicación de riegos.	Q	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
		Reducción en la infiltración.	R	-	3	1	4	4	4	2	4	4	4	4	41	Impacto Moderado
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	S	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	T	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

		Generación de aguas residuales.	U	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante
Perceptual	Paisaje	Modificación y alteración del paisaje.	V	-	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	46	Impacto Moderado
Socioeconómico		Generación de empleos directos e indirectos.	W	+	2	1	4	2	4	2	4	4	4	4	36	Impacto Moderado
		Demanda de productos y servicios.	X	+	2	1	4	2	4	2	4	4	2	4	34	Impacto Moderado
		Seguridad laboral de los trabajadores.	Y	+	1	1	4	2	4	2	4	4	2	4	31	Impacto Moderado

Cuadro V.10 Valorización de la importancia (I) de los impactos por las 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 DON EUSTAQUIO".				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	-	2	2	4	2	2	2	4	4	2	4	34	Impacto Moderado
Medio Abiótico	Aire	Generación de ruido.	B	-	3	2	4	2	2	1	1	4	2	4	33	Impacto Moderado
		Calidad del aire-Emisiones.	C	-	2	2	4	2	1	1	1	4	4	4	31	Impacto Moderado
		Calidad del aire-Material particulado.	D	-	3	1	4	2	1	1	1	4	4	4	32	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	1	4	4	4	2	4	4	4	4	44	Impacto Moderado
		Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica por falta de cobertura vegetal.	G	-	3	1	4	4	2	1	1	4	4	4	35	Impacto Moderado
		Compactación del suelo por uso de maquinaria pesada.	H	-	3	2	4	4	2	2	4	4	4	4	41	Impacto Moderado

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	I	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	J	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
		Generación de aguas residuales.	K	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
	Agua	Demanda hídrica por aplicación de riegos.	L	-	3	2	4	2	2	1	1	4	2	4	33	Impacto Moderado
		Reducción en la infiltración.	M	-	3	2	4	4	2	2	4	4	4	4	41	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).	O	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
		Generación de aguas residuales.	P	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
	Perceptual	Paisaje	Q	-	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	46	Impacto Moderado
Socioeconómico		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	+	3	2	4	2	4	2	4	4	2	4	39	Impacto Moderado
		Seguridad laboral de los trabajadores.	T	+	3	1	4	2	4	2	4	4	2	4	37	Impacto Moderado

Cuadro V.11 Valorización de la importancia (I) de los impactos por las actividades en la etapa de Abandono del sitio.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.															
PROYECTO "CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO BANCO DON EUSTAQUIO".				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
Medio Biótico	Flora	Acciones de revegetación del sitio.	A	+	3	1	4	4	4	1	1	4	4	4	37
	Fauna	Creación de hábitat silvestre.	B	+	2	1	4	4	4	1	1	4	4	4	34
Medio Abiótico	Aire	Generación de ruido.	C	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24
		Calidad del aire-Emissiones.	D	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24
		Calidad del aire-Material particulado.	E	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23
	Suelo	Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica por falta de cobertura vegetal.	F	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27
		Compactación del suelo por uso de maquinaria pesada.	G	-	2	1	4	2	2	1	1	4	2	4	28
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	H	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	23

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	I	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante
		Acciones de restauración del banco.	J	+	3	1	4	4	4	1	1	4	4	4	37	Impacto Moderado
	Agua	Demanda hídrica por aplicación de riegos.	K	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Impacto Irrelevante
		Riesgo de contaminación por derrames accidentales.	L	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	23	Impacto Irrelevante
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	M	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	Impacto Irrelevante
		Acciones de restauración del banco.	O	+	3	1	4	4	4	1	1	4	4	4	37	Impacto Moderado
Perceptual	Paisaje	Cambio de la vista escénica del sitio.	P	+	3	2	4	4	4	2	4	4	4	4	43	Impacto Moderado
Socioeconómico		Generación de empleos directos e indirectos.	Q	+	1	1	4	2	4	2	4	4	2	4	31	Impacto Moderado
		Demanda de productos y servicios.	R	+	2	2	4	2	4	2	4	4	2	4	36	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 Don Eustaquio", se realizó la evaluación de los impactos, por ello a manera de resumen se presenta a continuación los resultados obtenidos.

36

Etapas de Preparación del sitio.

El polígono del proyecto en su totalidad se considera realizar actividades de cambio de uso de suelo, considerando la existencia de una camino de acceso, de tal manera que se tendrán impactos Negativos con Jerarquía Muy alta para el componente Flora y Fauna debido a la Remoción de cobertura vegetal, Pérdida de riqueza de especies, así como Perturbación y pérdida de hábitat silvestre en el caso de la fauna. Por las mismas actividades se tendrá Modificación y alteración del paisaje, siendo también un impacto de jerarquía Muy Alta.

Por las actividades de desmonte y despalme se tendrán impactos Negativos de Jerarquía Alta, estos originados por el Desplazamiento de fauna a otros sitios, Modificación de la morfología del suelo, Compactación del suelo por uso de maquinaria pesada, así como Reducción en la infiltración.

Se tendrán impactos de Jerarquía Moderada Positivos, ocasionado por acciones de Rescate de flora silvestre con características optimas, Actividades de Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, de la misma manera para el componente Socioeconómico se tendrá 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 Generación de ruido, Calidad del aire-Material particulado, así como Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica por falta de cobertura vegetal.

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.

Etapas de Operación y Mantenimiento.

Ejecutadas las actividades de desmonte y despalde en el polígono solicitado se iniciará con las actividades propiamente de extracción y acarreo de material pétreo, de tal manera que se presentarán impactos negativos de jerarquía Muy Alta, las cuales corresponden a la Modificación de la morfología del suelo, Compactación del suelo por uso de maquinaria pesada, así como para el componente Paisaje se tendrá un impacto negativo de jerarquía Muy Alta correspondiente a Modificación y alteración del paisaje.

Para el componente Aire, Suelo y Agua se tendrán impactos negativos de jerarquía Alta ocasionado por la Generación de ruido, Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica por falta de cobertura vegetal, 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 Fauna, Aire, Suelo y Agua, siendo impactos como Desplazamiento de fauna a otros sitios, Calidad del aire-Emisiones, Calidad del aire-Material particulado, Generación de residuos sólidos urbanos (Suelo y Agua), Generación de aguas residuales (Suelo y Agua), así como Demanda hídrica por aplicación de riegos para el componente Agua.

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.

Abandono del sitio.

Una vez concluida la vida útil del proyecto se consideran acciones para el abandono del sitio, realizando en esta etapa la restauración del sitio, limpieza general, así como el retiro de toda maquinaria. Por estas actividades de restauración se tendrán impactos Positivos hacia los componentes ambientales, por ello se tendrán impactos Positivos de jerarquía Muy alta para los componentes Flora, Suelo, Agua y Paisaje, esto originados por impactos como Acciones de revegetación del sitio, por las Acciones de restauración del banco (Suelo y Agua), así como Cambio de la vista escénica del sitio.

38

Por otra parte, se considera un impacto Positivo de jerarquía Alta para el componente Fauna, debido a que por las actividades de restauración del sitio se Crearán hábitat de fauna silvestre. Asimismo, se tendrán impactos Negativos de Jerarquía Alta para los componentes Aire y Suelo, resultando impactos como la Generación de ruido y Compactación del suelo por uso de maquinaria pesada.

Se tendrán impactos Negativos de jerarquía Moderada, esto para los componentes Aire, Suelo y Agua, resultando impactos como Calidad del aire-Material particulado, Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica por falta de cobertura vegetal, así como Demanda hídrica por aplicación de riegos. De la misma manera se consideran impactos Positivos de jerarquía Moderada para el componente Socioeconómico, esto por la Generación de empleos directos e indirectos, así como por la Demanda de productos y servicios.

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.

V.4.2 Matriz de Conesa Simplificado.

El proyecto considera realizar actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en la totalidad del polígono solicitado, así como uso de un camino de acceso existente, donde únicamente se consideran acciones de mantenimiento, para posteriormente dar inicio con las actividades propiamente de extracción de material pétreo de roca tipo hematita. Por las

actividades a ejecutarse se generarán diversos impactos de carácter positivo y negativo, estos impactos se presentarán durante las etapas de preparación del sitio, en la operación y mantenimiento, así como durante el Abandono del sitio.

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

Etapas de Preparación del sitio.

Los resultados obtenidos de la evaluación de los impactos por la ejecución de las actividades de 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, Pérdida de riqueza de especies, 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, se ocasionará la remoción total a la cobertura vegetal, misma que corresponde al estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Pérdida de riqueza de especies: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Por el retiro de vegetación forestal en el polígono de aprovechamiento, se tendrá una pérdida de riqueza de especies vegetales, misma que corresponde al estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Rescate de flora silvestre con características optimas: 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 de flora con características óptimas de sobrevivencia al medio, plantas que serán colocadas en un vivero temporal a establecer. Toda vez que en el muestreo de flora se encontró una especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de Amenazada, correspondiente a *Guaiacum coulteri*, las actividades de rescate estarán enfocadas a esta especie para rescatar el mayor número que se pueda.

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 otros sitios, así como acciones de 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 el polígono solicitado.

Desplazamiento de fauna a otros sitios: 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 que 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, enfocándose principalmente a 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, impacto que será de manera temporal, debido a que las actividades de desmonte se realizarán primeramente con herramienta manual.

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 relativamente cercano al proyecto se localiza la Carretera federal 190 transitada constantemente por diversos vehículos de distintas dimensiones, los cuales sin duda generan emisiones afectando el sistema ambiental del proyecto.

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, impacto que se considera minimizar por los riegos de agua a aplicar.

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 por uso de maquinaria pesada; Riesgo de contaminación por

derrames accidentales; Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), así como Generación de aguas residuales. Todos los impactos generados por las 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 actual del suelo.

42

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. El polígono solicitado al quedar sin cobertura vegetal se vuelve susceptible a la erosión eólica e hídrica.

Compactación del suelo por uso de maquinaria pesada: 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 mantenimiento del camino se tendrá una mayor compactación del suelo, esto por el uso de maquinaria pesada.

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 disponerlo 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 Demanda hídrica por aplicación de riegos; Reducción en la infiltración; 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 actividades del proyecto.

43

Aumento en la demanda hídrica: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, 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.

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 el polígono solicitado.

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 antrópicas, como terrenos utilizados para actividades agrícolas, ganadería, cercanamente se localiza la Carretera federal 190, así como presencia de aerogeneradores relativamente cercanos al sitio, todos estos impactos han fragmentado y deteriorado el paisaje de la zona. Por las actividades del proyecto se tendrá como impacto la Modificación y alteración del paisaje.

44

Modificación y alteración del paisaje: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Muy Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. El paisaje se verá alterado por las actividades del desmonte y despalde, con ello se tendrá una modificación y alteración de la calidad del paisaje en el que se ubica el proyecto. Recalcando que en la zona de influencia existen impactos de carácter antropogénico.

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.

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 Baja, 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.

Etapas de Operación y Mantenimiento.

En esta etapa se contempla realizar la extracción de materiales pétreos con apoyo de una excavadora con martillo hidráulico; Acarreo y transporte de material para venta; Mantenimiento del camino de acceso; Conformación y mantenimiento de taludes; así como el Mantenimiento de los 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.

45

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

Desplazamiento de fauna a sitios: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Impacto que será ocasionado principalmente por el ruido durante la extracción del material por medios mecánicos, movimiento de maquinaria y presencia de trabajadores.

B) Aire: Por las actividades de extracción se utilizará maquinaria, vehículos y presencia de trabajadores, lo cual ocasionará impactos como Generación de ruido; Calidad del aire-Emisiones; 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 uso de maquinaria durante la extracción del material pétreo, por el acarreo y transporte del material por medio de vehículos, así como por la presencia de los trabajadores.

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 por el uso de maquinaria y vehículos, 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 Alta, 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 del material por medio de vehículos.

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 por uso de maquinaria pesada; Riesgo de contaminación por derrames accidentales; Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU); 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 cortes para la extracción del material con maquinaria, teniendo como consecuencia una modificación en la morfología del suelo.

Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Alta, 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 por uso de maquinaria pesada: 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 al finalizar la vida útil.

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, impacto que es completamente mitigable.

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

Demanda hídrica por aplicación de riegos: 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 y camino de acceso para minimizar las partículas de polvo. Se buscará la forma de conseguir agua tratada sin que se contamine el suelo y agua.

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 el polígono solicitado.

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 al cambio en la morfología del suelo por la extracción de material pétreo por medio de maquinaria pesada, con ello se tendrá la Modificación y alteración del paisaje.

Modificación y alteración 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 a realizarse y la conformación de taludes, de tal manera que provocará una modificación en el paisaje del sitio.

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

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 Alta, 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.

Abandono del sitio.

En esta etapa se contempla realizar únicamente acciones para el Abandono del sitio, por ello se consideran acciones de restauración del sitio. Por las actividades de esta etapa se ocasionarán diversos impactos, los cuales serán de carácter negativo y positivo, Moderados e Irrelevantes.

A) Flora: Componente ambiental que resultará con impactos benéficos al realizar Acciones de revegetación del sitio.

Revegetación del sitio: Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Se ejecutarán acciones de revegetación en el polígono solicitado al finalizar la vida útil del proyecto, utilizando de preferencia especies nativas de la región.

B) Fauna: Componente ambiental que resultará con impactos positivos al realizarse las acciones de revegetación del sitio, toda vez que se crearán hábitat de fauna silvestre.

Creación de hábitat silvestre: Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Impacto que será ocasionado principalmente por la creación de hábitat de fauna silvestre, esto por acciones de revegetación del sitio.

C) Aire: Por las actividades de restauración del sitio se ocasionarán diversos impactos como Generación de ruido; Calidad del aire-Emisiones; así como Calidad del aire-Material particulado.

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 uso esporádico de maquinaria durante actividades de restauración, así como por la presencia de los trabajadores.

Calidad del aire-Emisiones: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Impacto derivado por el uso de maquinaria de manera esporádica, 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 Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Impacto ocasionado principalmente por el movimiento de tierra que se realice en el sitio, los cuales serán de manera temporal y esporádica.

D) Suelo: Componente ambiental que resultará con impactos por las actividades de restauración del sitio, resultando la Susceptibilidad a la

erosión eólica e hídrica por falta de cobertura vegetal; Compactación del suelo por uso de maquinaria pesada; Riesgo de contaminación por derrames accidentales; Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU); así como Acciones de restauración del banco.

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 se vuelve susceptible a la erosión eólica e hídrica, sin embargo, por la revegetación a realizarse en esta etapa este impacto se vería reducido o en su caso mitigado.

Compactación del suelo por uso de maquinaria pesada: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Por el uso de maquinaria esporádica en actividades de restauración se tendrá la compactación del suelo, sin embargo, una vez realizada estas actividades no habrá necesidad de hacer uso de maquinaria pesada.

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, los cuales en caso de no ser dispuestos adecuadamente pudieran llegar a contaminar el suelo, señalando que las actividades de restauración serán de manera temporal y esporádica, por ello este impacto es mitigable.

Acciones de restauración del banco: Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Por las acciones de restauración el suelo se verá favorecido al incorporar materia orgánica, vegetación, etc.

E) Agua: Componente que resultará con impactos por las actividades de restauración del banco, de tal manera que se tendrá Demanda hídrica por aplicación de riegos; Riesgo de contaminación por derrames accidentales; Generación de Residuos Sólidos Urbanos; así como Acciones de restauración del banco.

Demanda hídrica por aplicación de riegos: Impacto de Naturaleza Negativa, Intensidad Baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Irrelevante. Debido a que se utilizará el recurso agua para el riego de las diversas áreas donde se realizará la revegetación del sitio, esto con la finalidad de asegurar la sobrevivencia de la plantación.

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, los cuales en caso de no ser dispuestos adecuadamente pudieran llegar a contaminar el suelo, señalando que las actividades de restauración serán de manera temporal y esporádica, por ello este impacto es mitigable.

Acciones de restauración del banco: Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Por las acciones de restauración el suelo se verá favorecido al incorporar materia orgánica, vegetación y en consecuencia se tendrá un aumento en la infiltración de agua pluvial al subsuelo.

F) Paisaje: Este componente resultará con impactos benéficos, debido a que tendrá un Cambio de la vista escénica del sitio al realizarse las diversas actividades de restauración.

Cambio de la vista escénica del sitio: Impacto de Naturaleza Positiva, Intensidad Alta, así como el impacto por esta actividad se considera sea de Tipo Moderado. Impacto ocasionado por las actividades de revegetación y en general por las acciones de restauración a realizarse en el sitio del proyecto, lo que ocasionará un cambio en la vista escénica del sitio.

G) Socioeconómico: Componente que resultará con impactos benéficos, ya que se tendrá Generación de empleos directos e indirectos, así como Demanda de productos y servicios.

53

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 diversos insumos, materiales, etc., los cuales serán adquiridos en comercios locales de la zona.

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; Pérdida de riqueza de especies; Perturbación y pérdida de hábitat silvestre; Modificación de la morfología del suelo; Compactación del suelo por uso de maquinaria pesada; Disminución de la infiltración, así como Modificación y alteración 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.

V.6 Conclusiones.

Al finalizar la identificación y 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 tiene lo siguiente:

Con base a 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; Pérdida de riqueza de especies; Perturbación y pérdida de hábitat silvestre; así como Modificación y alteración del paisaje. De la misma manera impactos de jerarquía Alta Negativos, las cuales corresponden a Desplazamiento de fauna a otros sitios, Modificación de la morfología del suelo y Compactación del suelo por uso de maquinaria pesada, y Reducción en la infiltración. Por otra parte, se tienen los impactos de jerarquía Moderada positivos generados por Rescate de flora silvestre con características óptimas; Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre; Generación de empleos directos e indirectos; Demanda de productos y servicios, así como Seguridad laboral de los trabajadores.

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 por uso de maquinaria pesada; así como Modificación y alteración del paisaje. Por otra parte, se tiene impactos de jerarquía Alta negativos ocasionado por la Generación de ruido; Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica por falta de cobertura vegetal; 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.

Para la etapa de Abandono del sitio se tendrán impactos positivos de jerarquía Muy Alta, siendo estos las Acciones de revegetación del sitio; Acciones de restauración del banco (Suelo y Agua); así como el Cambio en

la vista escénica del sitio. De la misma manera un impacto positivo de jerarquía Alta correspondiente a la creación de hábitat silvestre originado por las acciones de revegetación del sitio. Por otra parte, por las actividades de esta etapa se tendrá generación de ruido y Compactación del suelo por uso de maquinaria pesada, impactos que se ocasionarán por el uso esporádico y temporal de maquinaria.

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, Pérdida de riqueza de especies, 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 y Agua resultará afectado en la Preparación del sitio, así como en la Operación y mantenimiento, debido a que por la falta de cobertura vegetal y materia orgánica en el sitio, quedaría susceptible a erosión eólica e hídrica, se tendrá también en ambas etapas la Modificación de la morfología del suelo, Compactación del suelo por el uso de maquinaria pesada, Reducción en la infiltración y Demanda hídrica por aplicación de riegos, todos estos impactos negativos para este componente se prevé sean de tipo MODERADO.

En el caso del componente Paisaje resultará con impactos negativos en la etapa de Preparación del sitio, así como en la Operación y mantenimiento, esto por la naturaleza del proyecto, debido a que se realizará el desmonte y despalle del predio, así como extracción de material pétreo con maquinaria pesada, lo que ocasionará la Modificación y alteración del paisaje, este impacto de acuerdo con la evaluación se determinó pueda ser de tipo MODERADO.

Como se puede observar en los resultados obtenidos de la evaluación presentados en los cuadros V.9, V.10 y V.11, ningún impacto identificado llega a la escala de SEVERO o CRÍTICO, por ello se proponen distintas medidas de

prevención, mitigación, compensación y/o restauración, los cuales son ambiental y técnicamente viables para el proyecto.

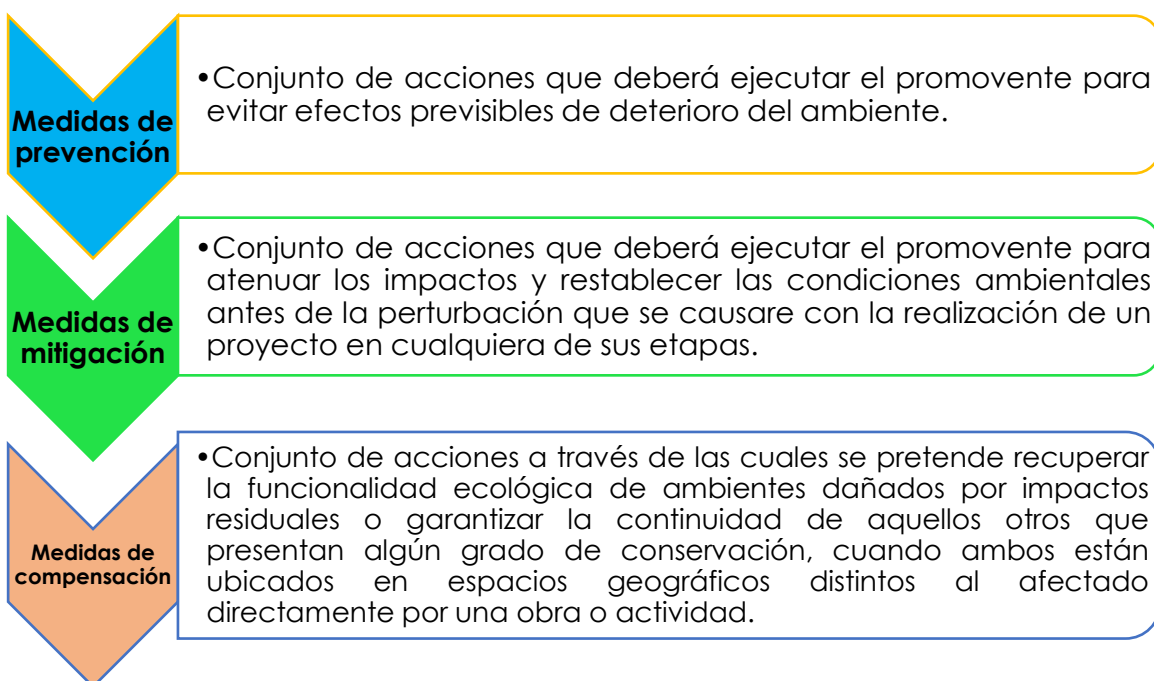
El proyecto al finalizar la vida útil considera ejecutar acciones de restauración del sitio, con ello se tendrán impactos positivos a los componentes ambientales, de tal manera que se considera realizar actividades de revegetación del sitio, ocasionando con ello la generación de materia orgánica, creación de hábitat silvestre, infiltración de agua de lluvia al subsuelo, beneficiando a los componentes Flora, Fauna, Aire, Suelo y Agua. Por la revegetación que se considera realizar al finalizar las actividades de extracción en el polígono solicitado, se tendrá un cambio en la vista escénica del sitio, lo cual corresponde a un impacto positivo al componente paisaje, por estas actividades se generarán empleos directos e indirecto, así como Demanda de productos y servicios en la zona al requerirse de diversos materiales, insumos, etc.

Es preciso recalcar que el polígono que se solicita en esta MIA-P cuenta con autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales emitido por la SEMARNAT, de la misma manera para el acceso al sitio se cuenta con un camino existente donde únicamente se considera dar mantenimiento, por ello el proyecto es viable su implementación y no creará nuevos impactos o el incremento de los impactos existentes.

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

Realizando una revisión en la página de internet de la SEMARNAT, través de la liga: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/criterios-de-evaluacion-de-impacto-ambiental>, consultado el 09 de diciembre de 2024, se tiene una publicación con fecha 13 de agosto de 2018, en la que se describen los diversos tipos de medidas que se pudieran utilizar en la evaluación del impacto ambiental, los cuales se describen a continuación.

1



Por otra parte, el proyecto considera acciones de restauración del sitio al terminar la vida útil del proyecto, señalando que la Restauración de acuerdo con Moreno Et al, 2009, lo define como *“una actividad intencional que incentiva o acelera la recuperación de un ecosistema con respecto a su salud, integridad y sustentabilidad. La intención es regresar un ecosistema a su trayectoria histórica (pero probablemente no a su estado inicial), basándose en información histórica, de sitios de referencia, ecosistemas comparables y otras fuentes de información”*.

De acuerdo con las definiciones señaladas en los párrafos que anteceden, enseguida se describen 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 actividades del proyecto, así también al término de la vida útil del proyecto se consideran ejecutar acciones de restauración del sitio.

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

De acuerdo con la evaluación realizada, se identificaron impactos de carácter Negativo que serán generados por la ejecución de las actividades el proyecto, de tal manera que se considera la ejecución de diversas medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración por componente ambiental.

2

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

Componente	Medidas propuestas
FLORA	Previo a cualquier actividad se realizará la delimitación del polígono solicitado para cambio de uso de suelo colocando estacas o polines de madera sin utilizar material industrializado, esto con la finalidad de evitar que se ejecuten obras fuera de lo solicitado.  Ejemplo de delimitación con polines de madera.
	Se precisa que se tiene una especie de flora la cual corresponde a <i>Guaiaacum coulteri</i> con estatus de Amenazada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, de tal manera que previo al cambio de uso de suelo se realizará el rescate de flora silvestre, enfocándose mayormente a individuos recién germinados y en crecimiento, esto para asegurar su sobrevivencia para posteriormente utilizarlo en

reforestaciones de sitios desprovistos dentro del municipio o en su caso para la revegetación del polígono en la etapa de Abandono o restauración.

Se ejecutarán acciones de rescate y reubicación de las especies de flora con características viables de adaptación al medio.



Ejemplo de actividades de rescate de flora silvestre.

Las especies rescatadas se reubicarán en un vivero temporal a implementar.



Ejemplo de esquejes y plantas rescatadas, reubicados en vivero temporal para asegurar su adaptación.

Se limitará a realizar actividades de cambio de uso del suelo en el polígono solicitado 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 herramienta a utilizar para el desmonte de manera manual y se pueda realizar el rescate de flora con características optimas.

La vegetación de carácter herbácea a remover será picada y colocada en un sitio adecuado dentro del polígono, 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.

Es preciso señalar que el polígono solicitado cuenta con autorización en materia forestal emitido mediante OFICIO: SEMARNAT-AR-2044-2021 de fecha 10 de noviembre de 2021.

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.

	Ejemplo de actividades de reforestación por compensación.
FAUNA	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. 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. Ejemplo de rescate y reubicación de fauna de lento desplazamiento. 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.

Se respetará los límites del polígono solicitado, 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.
AIRE	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.
	Ejemplo de actividades de riego para minimizar las partículas de polvo.
	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.



Ejemplo de sanitario portátil a instalar para el uso de los trabajadores.

Queda prohibido encender fogatas en el sitio del proyecto y aledaño al mismo.



Ejemplo de letrero a instalar.

Las actividades de desmonte y despalde se realizarán durante un horario accesible, para evitar afectación por ruido o movimientos que se puedan originar.

En caso de requerir el traslado de material suelto resultante de las actividades de desmonte y despalde, 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.

SUELO

Se respetará el límites del polígono solicitado, esto para evitar que se afecten áreas adicionales de lo permitido y autorizado.

Se limitará a realizar actividades de cambio de uso del suelo en el polígono solicitado y que autorice la autoridad competente.

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 a la localidad de La Ventosa 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 a la Agencia municipal de La Ventosa 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 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, estos serán colocados en un contenedor metálico para este tipo de residuos en caso de generarse. En caso de generarse se entregarán mediante contratos con empresas registradas ante la SEMARNAT para asegurar su adecuado confinamiento.



Ejemplo de contenedor a instalar para posibles residuos peligrosos

	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.
AGUA	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.
	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.
	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 a la Agencia municipal de La Ventosa 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.
	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 agua por la infiltración de estos contaminantes, estos serán colocados en un contenedor metálico para este tipo de residuos en caso de generarse. En caso de generarse se entregarán mediante contratos con empresas registradas ante la SEMARNAT para asegurar su adecuado confinamiento.
PAISAJE	Se respetarán los límites del polígono 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 para que no sea repentino.
	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 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.
	Para evitar mal aspecto del sitio por disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos que se

SOCIOECONOMICO	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).
	En diversos tramos del camino de acceso existente se colocarán diversos señalamientos viales para evitar accidentes, reducción de velocidad y también para aligerar posible tráfico.
	Ejemplo de señalamientos a instalar.
	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.

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

Por la naturaleza y características del proyecto no se considera la etapa de Construcción, toda vez que no se requiere para el proyecto, por tal razón no se consideran medidas para esta etapa.

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

Al culminar las actividades de Preparación del sitio se dará inicio con las actividades propias de operación y mantenimiento, en la cual se llevarán a cabo actividades como: Extracción del material pétreo por medios mecánicos; Acarreo y transporte de material para venta; Conformación y mantenimiento de taludes; Mantenimiento de caminos y baños portátiles. Por la ejecución de estas actividades se considera se generen impactos negativos a los componentes ambientales, por ello el promovente contempla la ejecución de diversas medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

15

Cuadro VI.2 Medidas propuestas para la etapa de Operación y Mantenimiento.

Componente	Medidas propuestas
FLORA	Se respetará el límite del polígono solicitado 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.
	Las plantas rescatadas previamente al desmonte y despalme, en caso de contar con las dimensiones y características adecuadas serán utilizadas para la reforestación por compensación.
	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

Componente	Medidas propuestas
	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.
	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	Previo a las 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 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.
	 Ejemplo de actividades de riego para minimizar las partículas de polvo.

Componente	Medidas propuestas
	Se restringirá la velocidad de los vehículos, la circulación como máximo a 20 km/h, esta medida se tomará para disminuir la emisión de partículas por la circulación de vehículos.  Ejemplo de letrero a instalar en puntos estratégicos.
	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.
	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.
	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.  Ejemplo de la forma en como deben de estar cubiertas las cajas de los camiones.

Componente	Medidas propuestas
SUELO	Se respetará el límite del polígono solicitado 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 en un sitio 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 a la Agencia municipal de La Ventosa 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 a la Agencia municipal de La Ventosa 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 la existencia de un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación del suelo.
	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, estos serán

Componente	Medidas propuestas
	colocados en un contenedor metálico para este tipo de residuos en caso de generarse. En caso de generarse se entregarán mediante contratos con empresas registradas ante la SEMARNAT para asegurar su adecuado confinamiento.
	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.
	La altura e inclinación de los taludes a conformarse en el banco de extracción cumplirán con 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 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 a la Agencia municipal de La Ventosa 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.

Componente	Medidas propuestas
	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.
	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 agua por la infiltración de estos contaminantes, estos serán colocados en un contenedor metálico para este tipo de residuos en caso de generarse. En caso de generarse se entregarán mediante contratos con empresas registradas ante la SEMARNAT para asegurar su adecuado confinamiento.
PAISAJE	Se respetará el límite del polígono solicitado 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.
	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

Componente	Medidas propuestas
	su capacidad serán transportados a la Agencia municipal de La Ventosa 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, esto para disminuir el impacto al paisaje.
SOCIOECONOMICO	En diversos tramos del camino de acceso existente se colocarán diversos señalamientos viales para evitar accidentes, reducción de velocidad y también para aligerar posible tráfico.
	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, esto para evitar accidentes por las actividades que realizan.

Componente	Medidas propuestas
	

VI.4. Medidas propuestas para la etapa de Abandono del sitio.

En esta etapa se consideran actividades como la limpieza general del sitio, el retiro de maquinaria, así como acciones de restauración del sitio, por ello se tendrán impactos positivos, pero también negativos por las mismas actividades, de tal manera que se considera la implementación de diversas medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración, mismas que enseguida se describen.

Cuadro VI.3 Medidas propuestas para la etapa de Abandono del sitio.

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.
	La vegetación de carácter herbácea que en su momento fue picada y acumulada en un sitio específico se esparcirá en ciertas áreas del polígono para posteriormente plantar especies vegetales.

Componente	Medidas propuestas
	Ejemplo de actividades de revegetación de sitios Las plantas rescatadas previamente al desmonte y despalde serán utilizadas para la reforestación por compensación, en caso de contar con plantas adicionales se utilizarán para la revegetación del polígono afectado. Se dará seguimiento a las actividades de reforestación por compensación que se realicen para lograr como mínimo el 80% de sobrevivencia. Las especies rescatadas previo al desmonte y despalde se utilizarán para estas actividades.
FAUNA	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 que en su momento fueron instalados en el sitio del proyecto, en caso de afectación se procederá a reparar o su reposición.
AIRE	Todas las actividades se realizarán durante el día para no afectar con el ruido a terceros. Se verificará que la maquinaria a utilizar se encuentre en óptimas condiciones, para evitar que generen ruido y emisiones superiores a los límites máximos permisibles indicados en la Norma correspondiente. Se realizarán riegos en sitios donde se utilizará maquinaria para adecuar ciertas áreas a restaurar, esto con la finalidad

Componente	Medidas propuestas
	de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo por el movimiento de tierra.
	Queda prohibido encender fogatas en el sitio del proyecto y aledaño al mismo.
SUELO	Las acciones de revegetación que se realicen en el polígono solicitado reducirán la erosión eólica e hídrica.
	Por la presencia esporádica de personal por las actividades de restauración, para evitar una posible contaminación por disposición inadecuada de 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 a la Agencia municipal de La Ventosa 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 realizará el retiro inmediato de maquinaria y equipo que se localice en el sitio una vez culminada la vida útil del proyecto, esto para evitar posibles derrames de combustible, grasa, aceite, etc.
	Se realizará la limpieza del sitio por residuos que se pudieran encontrar en el polígono del proyecto y zonas aledañas cercanas, para evitar posible contaminación al componente.
	Las acciones de revegetación del polígono afectado beneficiarán en la retención de sedimentos, formación de materia orgánica y con ello la infiltración al subsuelo.
AGUA	Por la presencia esporádica de personal por las actividades de restauración, para evitar una posible contaminación por disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio, se tendrá instalado

Componente	Medidas propuestas
	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 a la Agencia municipal de La Ventosa 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 realizará el retiro inmediato de maquinaria y equipo que se localice en el sitio una vez culminada la vida útil del proyecto, esto para evitar posibles derrames de combustible, grasa, aceite, etc. Se realizará la limpieza del sitio por residuos que se pudieran encontrar en el polígono del proyecto y zonas aledañas cercanas, para evitar que lleguen a cauces cercanos o cuerpos de agua. Las acciones de revegetación del polígono afectado beneficiarán en la retención de sedimentos, infiltración al subsuelo, aportando con ello a la recarga natural del acuífero.
PAISAJE	Por la presencia esporádica de personal por las actividades de restauración, para evitar mal aspecto del sitio por disposición inadecuada de 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 a la Agencia municipal de La Ventosa para su disposición correspondiente. Las acciones de revegetación del sitio y en general por las actividades de restauración del sitio beneficiarán al paisaje, ya que se tendrá un cambio en la vista escénica del sitio.

Componente	Medidas propuestas
	 Ejemplo de revegetación en sitios afectados.
SOCIOECONOMICO	El proyecto creará fuentes de empleos temporales de forma directa e indirecta, por ello se contratará mano de obra de las localidades cercanas al proyecto.
	Por las actividades que se realicen se requerirá de materiales, insumos, 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.

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

En este capítulo se realizará un análisis para visualizar los posibles escenarios que presentará el 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, mitigación, compensación y/o restauración; y por último un escenario CON la ejecución del proyecto y aplicando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración.

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, recalcando que en la parte Sur el polígono que se solicita colinda con un polígono que se encuentra impactado por actividades de extracción de material pétreo y que corresponde a la naturaleza del presente proyecto en evaluación, por otra parte, se señala que el polígono que se solicita actualmente cuenta con autorización forestal emitido por la SEMARNAT y contó con autorización estatal por parte de la entonces SEMAEDESO. El área de influencia del polígono de interés se encuentra impactada por diversas actividades antrópicas como se describe en el capítulo 2 de esta MIA-P. Enseguida se describe el estado actual de los distintos factores bióticos y abióticos, así como la tendencia de los mismos.

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

Componente	Escenario Sin la ejecución del proyecto.
Flora	Como se aprecia en las fotografías anexadas en la presente MIA-P, el predio cuenta con vegetación forestal de Selva Baja Caducifolia que se considera remover. El área de influencia del proyecto se encuentra perturbada principalmente por actividades antropogénicas, esto debido a que el lado Sur del polígono que se solicita colinda con un polígono intervenido donde se realizaron actividades de

Componente	Escenario Sin la ejecución del proyecto.
	extracción de material pétreo con las autorizaciones correspondientes, se observa también terrenos utilizados para la agricultura y ganadería, relativamente cercano al proyecto y siendo el límite del sistema ambiental se localiza la Carretera federal 190 "La Ventosa-San Pedro Tapanatepec" constantemente transitada, así también desde el polígono del proyecto se observan diversos aerogeneradores en operación que han afectado la calidad del paisaje.
Fauna	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 los rastros encontrados. 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, en el polígono aledaño se continuarán con las actividades de extracción de material pétreo al contar con las autorizaciones respectivas, generando el desplazamiento de fauna a otros sitios.
Aire	En caso de no efectuarse el proyecto, al encontrarse el sitio relativamente cercano con la Carretera Federal 190 "La Ventosa-San Pedro Tapanatepec" constantemente transitada, 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 en el polígono solicitado, 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

Componente	Escenario Sin la ejecución del proyecto.
	ejecutarse el proyecto, este polígono mantendría su estado actual. En este punto se resalta que actualmente el polígono solicitado cuenta con autorización forestal emitido por la SEMARNAT y contó con autorización estatal por parte de la entonces SEMAEDESO, con ello se demuestra la buena fe que tiene el promovente.
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. Se señala que el límite del sistema ambiental en el lado Noreste corresponde a un canal en operación, el cual no resultará favorecido o afectado en caso de no ejecutarse el proyecto.
Paisaje	En relación con este componente se manifiesta que el paisaje ya se encuentra deteriorado por las diversas actividades que se ejecutan en la zona, como son la instalación y operación de aerogeneradores, terrenos utilizados para la agricultura y ganadería, terrenos colindantes utilizados para la extracción de material pétreo con las autorizaciones respectivas, así como relativamente cercano se localiza la Carretera Federal 190 "La Ventosa-San Pedro Tapanatepec" constantemente transitada. En caso de no efectuarse el proyecto, este componente ambiental se mantendrá de la misma manera y posiblemente sufriendo deterioros con el paso del tiempo.
Socioeconómico	Como se ha mencionado en la MIA-P, el proyecto se contempla efectuar con la finalidad vender material pétreo de roca tipo hematita a la Cooperativa Cruz Azul S.C.L., ubicado en la localidad de Lagunas,

Componente	Escenario Sin la ejecución del proyecto.
	perteneciente al municipio de El Barrio de la Soledad, Oaxaca., toda vez que dicho material corresponde a materia prima para la fabricación de cemento. Actualmente el Gobierno Federal ejecuta diversas obras en el Istmo de Tehuantepec, por ello el cemento y sus derivados aumentaron su demanda, así como también la materia prima que se utiliza en la planta cementera. 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 insumos para la fabricación de cemento , asimismo en caso de no efectuarse no se generarían empleos directos e indirectos y se perdería la derrama económica de la región.



Figura VII.1. Se observa el impacto antropogénico y el estado actual de la zona de influencia del proyecto en el lado Sur, apreciando la presencia de terrenos utilizados para actividades agrícolas y ganaderas, de la misma manera se observa al fondo aerogeneradores en operación.



Figura VII.2. Se observa el impacto antropogénico y el estado actual de la zona de influencia del proyecto en el lado Noroeste, apreciando la presencia de terrenos utilizados para actividades agrícolas y ganaderas, a la izquierda de la fotografía se observa Carretera Federal 190, de la misma manera se observa al fondo aerogeneradores en operación y asentamientos humanos de la localidad de La Ventosa.

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 el polígono del proyecto y Sistema Ambiental por la ejecución del proyecto, pero sin efectuar medidas enfocadas a la prevención, mitigación, compensación de los impactos ambientales, así como posibles afectaciones al no realizar acciones de restauración del sitio al finalizar la vida útil del proyecto.

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

Componente	Escenario Con proyecto y Sin la ejecución de las medidas.
Flora	En caso de no delimitar el polígono del proyecto se corre el riesgo de afectar superficies adicionales de lo autorizado. No ejecutar acciones de rescate y reubicación de flora silvestre en general y principalmente de la especie que se encuentra como Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se perdería la riqueza de esta especie, así como no ejecutar acciones de reforestación como compensación se generarían impactos de carácter Críticos o Severos. Al no definir el límite del polígono solicitado, grandes excedentes del proyecto se pudieran llegar a depositar en áreas de mayor conservación aledaño al proyecto, lo que afectaría al sistema ambiental.
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 o extracción de fauna silvestre. Al no realizar acciones de reubicación de fauna se presentaría muerte de especies principalmente de lento desplazamiento por el uso de maquinaria pesada. Depositar Residuos Solido Urbanos en el suelo natural del polígono generaría la presencia de fauna nociva o en su defecto muerte de la fauna silvestre por consumo de estos residuos. Para el caso del Sistema Ambiental se vería afectado al utilizar superficies adicionales de lo permitido y solicitado, ya que se perdería el hábitat de la fauna, ocasionando el desplazamiento de la fauna silvestre a otros sitios.
Aire	En caso de utilizar vehículos y maquinaria que emitan gases o ruidos superiores a los establecidos en la normatividad aplicable se estaría afectando la calidad

Componente	Escenario Con proyecto y Sin la ejecución de las medidas.
	del aire, de la misma manera ocasionaría molestia de terceros, ahuyentamiento de fauna y afectación a los trabajadores por el ruido, así como contaminación a la atmosfera por los gases que se pudieran emitir, lo que repercutiría irremediablemente al Sistema Ambiental. Se pudieran establecer horarios para realizar actividades durante la noche, ocasionando molestia a terceros que se encuentren cercanos al sitio, así como ahuyentamiento de fauna silvestre aledaña. Se pudiera omitir la aplicación de riegos periódicos en los frentes de trabajo y camino de acceso, 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 malas acciones como: permitir que dentro del polígono 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. Al finalizar la vida útil del proyecto se pudiera omitir realizar acciones de restauración del sitio afectado, lo que ocasionará la erosión eólica e hídrica. En el caso del Sistema Ambiental el suelo se afectaría al no respetar los límites del polígono solicitado.
Agua	Afectación al componente al permitir que dentro del polígono solicitado y/o de manera aledaña se ejecuten actividades de mantenimiento de maquinaria y vehículos, realizar actividades de desmonte y despalme

Componente	Escenario Con proyecto y Sin la ejecución de las medidas.
	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. Para el riego de los frentes de trabajo y camino de acceso se pudiera utilizar agua potable de la localidad, originando escases de este vital líquido, ocasionando con ello posibles conflictos con la sociedad.
Paisaje	Las actividades de desmonte se pudieran realizar únicamente con maquinaria pesada, afectando con ello al paisaje por un cambio repentino y no dando oportunidad al rescate de flora silvestre. 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 también al permitir que los residuos sólidos urbanos sean depositados en diferentes sitios del polígono del proyecto. Al no delimitar el polígono que se considera aprovechar se podría repercutir en la afectación de nuevas áreas, lo que significaría un mayor impacto al paisaje. Se omitirían las acciones de restauración del sitio lo que derivaría en un impacto permanente 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

Componente	Escenario Con proyecto y Sin la ejecución de las medidas.
	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 informativos y restrictivos, ocasionando posibles accidentes.

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

Enseguida se realiza el análisis indicando los posibles escenarios que se tendrán en el polígono del proyecto y Sistema Ambiental, considerando la ejecución de las diversas medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración 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.

Componente	Escenario con proyecto y con la aplicación de las medidas.
Flora	En el polígono solicitado se considera realizar la remoción total de la vegetación, sin embargo, este componente que se verá beneficiado por la ejecución de acciones enfocadas al rescate y reubicación de especies con las características óptimas de supervivencia, enfocándose a la especie que se encuentra catalogada como Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se implementarán actividades de reforestación como compensación de las áreas afectadas en sitios degradados dentro del municipio, beneficiándose en la retención de sedimentos, creación de hábitat silvestre, etc.

Componente	Escenario con proyecto y con la aplicación de las medidas.
	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. Al finalizar la vida útil del proyecto se considera la revegetación del polígono solicitado, donde se considera utilizar especies nativas de la zona.
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, previo a cualquier actividad se realizará el ahuyentamiento, captura y reubicación de fauna principalmente de lento desplazamiento que se pudiera encontrar en el polígono solicitado. 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. Con las actividades de reforestación por compensación, así como por las acciones de restauración del sitio se crearán espacios de hábitat para la fauna silvestre, lo que beneficiará a este componente.
Aire	Los impactos negativos que afecten a este componente serán principalmente por la operación de los vehículos y maquinaria durante las actividades de desmonte y despalme, extracción de material pétreo de forma mecánica, así como por el acarreo y transporte del material, por lo cual se verificará previo a las actividades y asegurar que estas se encuentren en óptimas condiciones de funcionamiento. Sin embargo, en el sistema ambiental se tiene la Carretera federal 190

Componente	Escenario con proyecto y con la aplicación de las medidas.
	constantemente transitada por diversos vehículos, los cuales emiten emisiones a la atmosfera y ruido. 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 la fauna nocturna o a terceros. 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	Se respetará la delimitación del polígono solicitado, con ello se evitará afectar superficies adicionales y que afecten al sistema ambiental. 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 el polígono del proyecto o por las necesidades fisiológicas de los trabajadores. Se realizará una solicitud a la Agencia municipal de La Ventosa 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

Componente	Escenario con proyecto y con la aplicación de las medidas.
	instalación de sanitarios portátiles, con ello se evitará la contaminación al componente por disposición inadecuada de estos residuos. Se aplicarán acciones de reforestación por compensación en zonas desprovistas de vegetación dentro del municipio. Se realizarán acciones de revegetación para la restauración del polígono del proyecto al finalizar la vida útil, con ello se reducirá la erosión eólica e hídrica, retención de sedimentos, así como la formación de materia orgánica.
Agua	Este componente se verá beneficiado al no ejecutarse actividades cercano o dentro de corrientes o cuerpos de agua. Para el riego de los frentes de trabajo se utilizará agua tratada de preferencia o cruda, para evitar el uso de agua potable, esto a través de pipas con personas que se dedican a esta actividad. Se realizará una solicitud a la agencia municipal de La Ventosa 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. Debido a que se realizarán acciones de revegetación en el polígono al culminar la vida útil del proyecto, y al

Componente	Escenario con proyecto y con la aplicación de las medidas.
	formarse materia orgánica el sitio podrá llevar a cabo la infiltración al subsuelo.
Paisaje	Para compensar la afectación realizada se ejecutarán acciones de reforestación por compensación en sitios desprovistos de vegetación forestal dentro del municipio. Por las acciones de revegetación en el polígono se tendrá beneficios a este componente, debido a que la vista escénica del paisaje ajustará al paisaje de los sitios aledaños.
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. Se verificará que los trabajadores cuenten con Equipo de Protección Personal, esto para reducir el riesgo de sufrir algún accidente durante las actividades que realicen.

VII.4. Pronóstico Ambiental.

En análisis de los diversos 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 antrópicas, esto debido a que el lado Sur del polígono que se solicita colinda con un polígono intervenido donde se realizaron actividades de extracción de material pétreo con las autorizaciones correspondientes, se observa también terrenos utilizados para la agricultura y ganadería, relativamente cercano al proyecto y siendo el

límite del sistema ambiental se localiza la Carretera federal 190 “La Ventosa-San Pedro Tapanatepec” constantemente transitada por vehículos que generan ruido y emisiones, así también desde el polígono del proyecto se observan diversos aerogeneradores en operación que han afectado la calidad del paisaje, razón por la cual se ha reducido la calidad de conservación de los componentes del ecosistema.

Por la naturaleza del proyecto previamente requiere de cambio de uso de suelo, por lo cual se consideran acciones enfocadas al rescate y reubicación de flora y fauna silvestre que se pudiera 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 con las cartas temáticas presentadas en el capítulo IV no se afectarán corrientes hidrológicas subterráneas o superficiales.

Con la implementación 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, compensación y/o restauración 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.

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, compensación y restauración son las adecuadas y ambientalmente viables. El promovente tiene 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).

Un Programa de Vigilancia Ambiental es un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas de prevención y mitigación ambiental, contenidas en el estudio de impacto ambiental (Conesa Fernández, 2010).

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 garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental propuestas para el proyecto, así el cumplimiento de los términos y condicionantes a que la autoridad sujete al proyecto, el promovente implementará el siguiente Programa de Vigilancia Ambiental.

Objetivos del PVA

- Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras de impacto ambiental previstas.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer las medidas adecuadas.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática 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.

Objetivos Específicos del PVA

- Verificar que todos los empleados conozcan las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas y la manera de ejecutarlas adecuadamente.

- Verificar que los residuos sólidos y líquidos que se generen en el proyecto sean debidamente manejados y con una disposición final adecuada según su tipo.

Informes de cumplimiento

Los objetivos principales de los informes durante la ejecución del Programa de vigilancia ambiental son:

- Asegurar el cumplimiento de todas las medidas contempladas en la MIA-P.
- Dejar constancia documental de cualquier incidencia en su desarrollo.
- Los resultados de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias realmente ejecutadas.
- Los resultados de la inspección final efectuada para la verificación de la limpieza de la zona y el entorno inmediato, así como la comprobación del retiro de restos de residuos, materiales o maquinaria utilizada en el proyecto.

16

Monitoreo

Esta actividad se propone a efecto de garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental aquí señalados, así como de los términos y condicionantes que en su momento sean determinados por la autoridad competente, de tal manera que se efectúe lo estrictamente autorizado.

A manera de cumplir con los términos y condicionantes que se señalen, el presente Programa de Vigilancia Ambiental será llevado a cabo por un responsable del seguimiento ambiental, quien se encargará de llevar a cabo las siguientes acciones:

1. Efectuar recorridos en la zona del proyecto y en la zona de influencia directa donde se realiza el proyecto, durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto, así como durante el Abandono del sitio, constatando el desarrollo de las actividades y el cumplimiento de los términos y condicionantes.

2. Contar con una bitácora donde se registren todos los asuntos ambientales relacionados con las actividades y que requieren alguna medida preventiva o correctiva, así como las acciones llevadas a cabo, con registros por día de las medidas llevadas a cabo para contrarrestarlas (medidas preventivas y/o correctivas).
3. Crear un anexo fotográfico durante las diversas etapas del proyecto; el cual se anexará a los diversos informes que se entregarán a las autoridades ambientales.

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 Supervisor Ambiental, biólogo, o personal encargado del seguimiento en campo que determine el promovente.

Cuadro VII.4. Propuesta de Bitácora de campo-Vigilancia ambiental para seguimiento de las medidas. Los datos que presenta la tabla son a manera de ejemplo, los cuales están sujetos a modificación por el encargado de la vigilancia ambiental.

Bitácora de campo-Vigilancia ambiental para el seguimiento y control de las medidas propuestas.									
Nombre del proyecto: _____					Promoviente: _____				
Etapa del proyecto: _____				Nombre del encargado: _____		Fecha y hora de verificación de la medida: _____			
Componente ambiental	Medida empleada	Indicador	Umbral de alerta	Punto de comprobación	Evidencia de cumplimiento	Medida Urgente de Aplicación	Se ejecutó la medida: Si/No	% de cumplimiento	Observaciones
Flora	Rescate de flora silvestre con condiciones óptimas de sobrevivencia.	Número de plantas rescatadas, número de esquejes rescatados, número de semillas recolectadas.	Evidencia de nulas acciones de rescate de flora silvestre.	Proyecto	Fotografías, informes, videos.	Suspender inmediatamente actividades y realizar el rescate de flora silvestre.	Si	100%	N/A
Fauna	Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.	Número de individuos de cada especie rescatada y reubicada.	Evidencia de muerte de fauna de lento desplazamiento por actividades de maquinaria pesada.	Proyecto	Fotografías, informes, videos.	Suspender inmediatamente actividades y realizar el rescate y reubicación de fauna silvestre.	Si	80%	N/A
Suelo	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria en el sitio del proyecto o sitios aledaños, estas actividades de realizaran en sitios especializados	Calidad del suelo; Parámetros fisicoquímicos.	Evidencias de contaminación (fotografías, informes)	Proyecto	Fotografías, informes, videos.	Suspender inmediatamente la actividad que ocasiona el impacto.	Si	60%	N/A

Agua	El agua para el riego de los frentes de trabajo para minimizar el polvo se obtendrá a través de pipas con personas que se dedican a estas actividades, se tratará de conseguir agua tratada o en su caso agua cruda.	Numero de pipas con agua tratada o crudas utilizadas por mes.	Evidencia de uso de agua potable.	Proyecto	Fotografías, informes,	Suspender inmediatamente la actividad y conseguir agua tratada o cruda para los riegos a realizar.	Si	80%	N/A
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 del proyecto.	Numero de pipas de agua utilizadas por mes para el riego de frentes de trabajo.	Evidencia de nulas acciones de riegos en los frentes de trabajo.	Proyecto	Fotografías, informes, videos.	Suspender inmediatamente la actividad y realizar riesgos en los frentes de trabajo.	Si	100%	N/A
Paisaje	Se respetará el límite del polígono del proyecto que se solicita, esto para evitar que se afecten áreas adicionales de lo permitido y solicitado.	Respeto de la superficie autorizada y solicitada.	Evidencia de afectaciones adicionales a las autorizadas.	Proyecto	Fotografías, informes, videos.	Suspender inmediatamente las actividades y delimitar el sitio con cintas o estacas.	Si	100%	N/A
Socioeconómico	Se contratará mano de obra de las localidades cercanas al sitio del proyecto.	Número de trabajadores contratados de las localidades cercanas.	Evidencia de la contratación de trabajadores de otras ciudades .	Proyecto	Evidencia documental	Suspender inmediatamente las actividades y tomar en cuenta la recomendación de contratar personal local.	Si	100%	N/A

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.5. Costo por la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
FLORA Y FAUNA	se realizará la delimitación del polígono solicitado para cambio de uso de suelo colocando estacas o polines de madera sin utilizar material industrializado.	PS	Polines	20	\$200.00	\$4,000.00
	Elaboración del programa de rescate y reubicación de flora silvestre, así como su ejecución.	PS	Programa y ejecución	1	\$50,000.00	\$50,000.00
	Actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre.					
	Elaboración del programa de reforestación, así como su ejecución.	PS	Programa y ejecución	1	\$50,000.00	\$50,000.00
	Instalación de letreros informativos sobre el cuidado de la flora y fauna silvestre.	PS	Letreros	4	\$600.00	\$2,400.00
	Queda estrictamente prohibido realizar actividades de quema o	PS, O y M	Reuniones Recomendación	N/A	N/A	N/A

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	fumigación para la eliminación de la vegetación existente.					
	Concientizar y/o capacitar a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora.					
	La vegetación de carácter herbácea a remover será picada y colocada en un sitio adecuado dentro del polígono, 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.					
	Recomendaciones a los trabajadores que se encuentre laborando, donde se les explique las acciones que deberán					

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	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 nocturna del sitio y zonas aledañas.					
	Las plantas rescatadas previamente al desmonte y despalde, en caso de contar con las dimensiones y	O y M				

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	características adecuadas serán utilizadas para la reforestación por compensación.					
	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.	O y M, Abandono				
	La vegetación de carácter herbácea que en su momento fue picada y acumulada en un sitio específico se esparcirá en ciertas áreas del polígono para posteriormente plantar especies vegetales.	Abandono				
	Se dará seguimiento a las actividades de reforestación por compensación que se realicen para lograr como mínimo el 80% de sobrevivencia. Las especies rescatadas previo al desmonte y despalme se utilizarán para estas actividades.					

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
AIRE	Riegos de agua en los frentes de trabajo y camino de acceso.	PS, O y M	Pipa	2	\$2,000.00 (mensual)	\$48,000.00
	Instalación de sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores.	PS, O y M	Sanitarios portátiles	2	\$1,500.00 (mensual)	\$36,000.00
	Queda prohibido encender fogatas en el sitio o aledaño al mismo.	PS, O y M, Aban	Letreros	2	\$500.00	\$1,000.00
	Se restringirá la velocidad de los vehículos, la circulación como máximo a 20 km/h, esta medida se tomará para disminuir la emisión de partículas por la circulación de vehículos.	O y M	Letreros	4	\$500.00	\$2,000.00
	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.	PS, O y M	Reuniones Recomendación	N/A	N/A	N/A

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Las actividades se realizarán durante un horario accesible, para evitar afectación por ruido o movimientos que se puedan originar.					
	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.	O y M				
SUELO	Se respetarán el límite del polígono solicitado, para evitar que se afecten áreas adicionales de lo permitido y autorizado.	PS, O y M	Polines	20	\$200.00	Costo en el componente Flora y Fauna
	Instalación de contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos.	PS, O y M, ABAN	Contenedores	2	\$500.00	\$1,000.00
	Instalación de sanitarios portátiles.	PS, O y M	Sanitarios portátiles	2	\$1,500.00 (mensual)	Costo en el componente Aire.
	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria y/o vehículos	PS, O y M	Reuniones	N/A	N/A	N/A

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	en el sitio del proyecto o zonas aledañas, estas actividades se realizarán en talleres especializados.					
	Se realizará una solicitud a la localidad de La Ventosa para que los residuos sólidos urbanos que se generen en cada etapa del proyecto sean recibidos para una disposición adecuada.					
	Recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos.					
	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.					

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	En caso de generarse material no susceptible para venta, esta será colocada temporalmente en un sitio dentro del polígono del proyecto para posteriormente ser utilizado en la restauración del sitio.	O y M				
	La altura e inclinación de los taludes a conformarse en el banco de extracción cumplirán con lo establecido en la NORMA AMBIENTAL ESTATAL NAE-IEEO-001/2004.	O y M				
	Las acciones de revegetación que se realicen en el polígono solicitado reducirán la erosión eólica e hídrica.	Abandono				
	Las acciones de revegetación del polígono afectado beneficiarán en la retención de sedimentos, formación de materia orgánica y con ello la infiltración al subsuelo.					

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Se realizará el retiro inmediato de maquinaria y equipo que se localice en el sitio una vez culminada la vida útil del proyecto, esto para evitar posibles derrames de combustible, grasa, aceite, etc.					
	Se realizará la limpieza del sitio por residuos que se pudieran encontrar en el polígono del proyecto y zonas aledañas cercanas, para evitar posible contaminación al componente.					
	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, estos serán colocados en un contenedor metálico para este tipo de residuos en caso de generarse.	PS, O y M, ABAN	Contenedores	1	\$500.00	\$500.00
AGUA	Riegos de agua en los frentes de trabajo y camino de acceso.	PS, O y M	Pipa	2	\$2,000.00 (mensual)	Costo en el componente aire.

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Instalación de sanitarios portátiles.	PS, O y M	Sanitarios portátiles	2	\$1,500.00 (mensual)	Costo en el componente Aire.
	Instalación de contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos.	PS, O y M, ABAN	Contenedores	2	\$500.00	Costo en el componente Suelo.
	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, O y M	Reuniones Recomendación	N/A	N/A	N/A
	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.					
	Recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos.					

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Se realizará el retiro inmediato de maquinaria y equipo que se localice en el sitio una vez culminada la vida útil del proyecto, esto para evitar posibles derrames de combustible, grasa, aceite, etc.	Abandono				
	Se realizará la limpieza del sitio por residuos que se pudieran encontrar en el polígono del proyecto y zonas aledañas cercanas, para evitar que lleguen a cauces cercanos o cuerpos de agua.					
	Las acciones de revegetación del polígono afectado beneficiarán en la retención de sedimentos, infiltración al subsuelo, aportando con ello a la recarga natural del acuífero.					
PAISAJE	Se respetarán el límite del polígono solicitado, para evitar que se afecten áreas adicionales de lo permitido y autorizado.	PS, O y M	Polines	20	\$200.00	Costo en el componente Flora y Fauna

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	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 para que no sea repentino.	PS	Reuniones	N/A	N/A	N/A
	Las actividades de desmonte y despilme 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 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, esto para disminuir el impacto al paisaje.	O y M				

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos.	PS, O y M				
	Las acciones de revegetación del sitio y en general por las actividades de restauración del sitio beneficiarán al paisaje, ya que se tendrá un cambio en la vista escénica del sitio.	Abandono				
	Instalación de sanitarios portátiles.	PS, O y M	Sanitarios portátiles	2	\$1,500.00 (mensual)	Costo en el componente Aire.
	Instalación de contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos.	PS, O y M, ABAN	Contenedores	2	\$500.00	Costo en el componente Suelo.
SOCIO-ECONOMICO	Vigilar el uso de Equipos de protección personal en los trabajadores.	PS, O y M	EPP	N/A	N/A	N/A
	En diversos tramos del camino de acceso existente se colocarán diversos señalamientos viales para evitar accidentes, reducción de velocidad y	PS, O y M	Señalamientos	N/A	N/A	\$15,000.00

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	también para aligerar posible tráfico.					
	Botiquín de primeros auxilios en caso de algún accidente menor	PS, O y M	Botiquín	1	\$1,000.00	\$2,000.00

De acuerdo con el cuadro anterior, el costo total por la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración corresponde a la cantidad de \$211,900.00 (Doscientos once mil novecientos 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

En el cuadro VII.4 anteriormente presentado, se describe un ejemplo de una propuesta de Bitácora de campo-Vigilancia ambiental para el seguimiento de las medidas que se propusieron en esta MIA-P, así como de las medidas nuevas que se apliquen por impactos no previstos, con ello se podrá verificar el funcionamiento de cada una de las medidas, o en su caso proponer nuevas medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

VII.8 Conclusiones.

De acuerdo con el análisis realizado de los distintos escenarios, el área de influencia y sistema ambiental del proyecto se puede dar cuenta que presenta impactos en su mayoría por actividades antrópicas, esto debido a que el lado Sur del polígono que se solicita colinda con un polígono intervenido donde se realizaron actividades de extracción de material pétreo con las autorizaciones correspondientes, se observa también terrenos utilizados para la agricultura y ganadería, relativamente cercano al proyecto y siendo el límite del sistema ambiental se localiza la Carretera federal 190 “La Ventosa-San Pedro Tapanatepec” constantemente transitada por vehículos que generan ruido y emisiones, así también desde el polígono del proyecto se observan diversos aerogeneradores en operación que han afectado la calidad del paisaje, razón por la cual se ha reducido la calidad de conservación de los componentes del ecosistema.

Por la ejecución del proyecto se generarán impactos negativos a los componentes del sistema ambiental, sin embargo, también se tendrán impacto positivos por la generación de empleos directos e indirectos, demanda de productos y servicios, obteniendo con ello una derrama económica por el proyecto beneficiando directamente al municipio y región donde se localiza el presente proyecto.

Durante las etapas del proyecto se contempla la ejecución de diversas medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración, 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.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. Presentación de la información.

VIII.1.1. Cartografía

Se anexan dentro del cuerpo de los capítulos del expediente y se presentan como anexo para su mejor visualización.

VIII.1.2. Fotografías

Se presentan dentro del cuerpo de los capítulos del expediente.

VIII.1.3. Video

No se presenta video

VIII.1.5. Otros anexos

- Copia simple de autorizaciones ambientales del proyecto.
- Catalogo florístico de la flora muestreada en el polígono del proyecto.
- Memoria fotográfica de la fauna silvestre registrada.



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: 20/MP-0084/12/24

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al domicilio, Registro Federal de Contribuyentes, correo electrónico y teléfono en las páginas 4 y 5.

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.

Dr. Filemón Manzano Méndez

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_04_2025_SIPOT_4T_2024_ART69 en la sesión concertada el 17 de enero del 2025

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_04_2025_SIPOT_4TO_2024_FXXVIII.pdf