

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

I.1. Nombre del Proyecto.

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO LOS PERROS, PARAJE “LA FRONTERA”, MUNICIPIO DE SANTO DOMINGO CHIHUITÁN, OAX”.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se desarrollará en el Municipio de Santo Domingo Chihuitán, el cual se localiza a aproximadamente a 302 km al este de la capital del Estado de Oaxaca, pertenece al Distrito de Tehuantepec en la región del Istmo de Tehuantepec, se sitúa entre las coordenadas geográficas son 16° 35' latitud norte y 95° 10' longitud oeste, con una altura sobre el nivel del mar de 90 metros aproximadamente, posee una extensión de 1300 hectáreas con 67.62 km² de superficie total.

Limita al norte con las comunidades de El Barrio de la Soledad y Santa María Guienagati; al sur con la población de Asunción Ixtaltepec; al este con la Ciudad de Ixtepec y El Barrio de la Soledad; y al oeste con Santiago Laollaga.

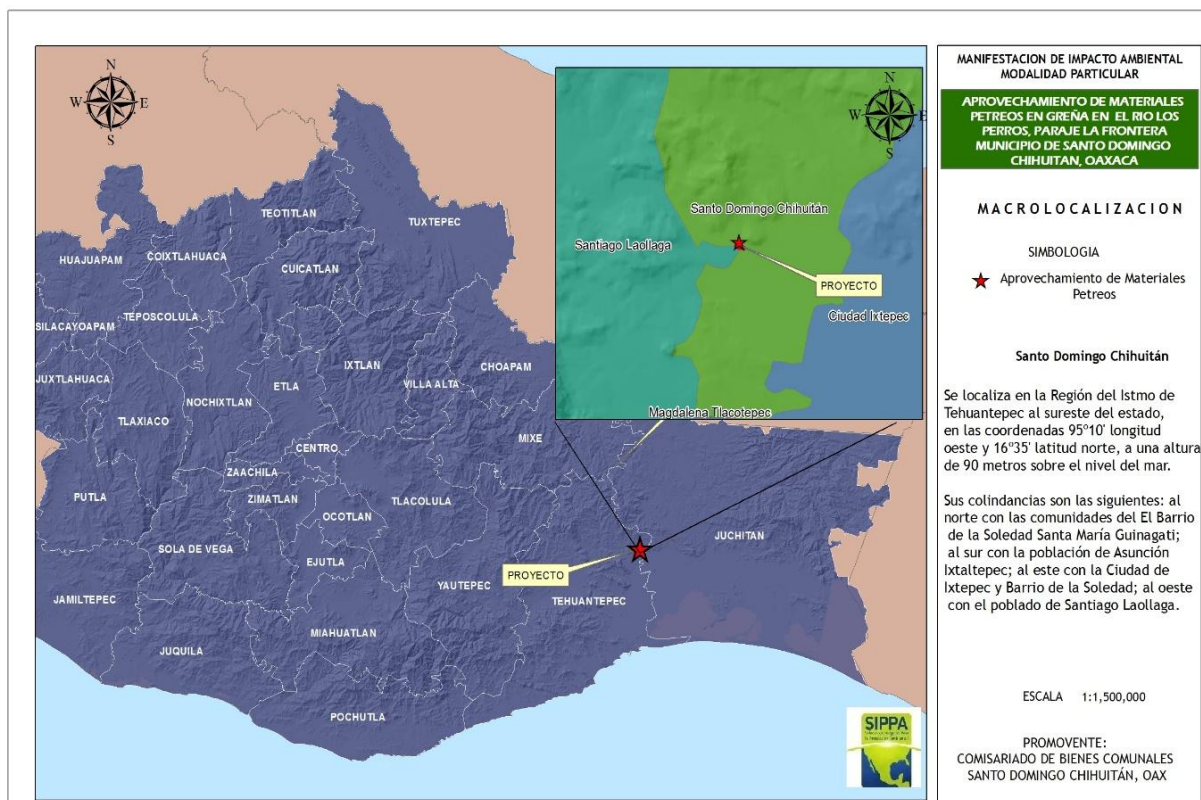


Imagen I.1.2.a. Macro localización del sitio del proyecto.

El banco de material pétreo que se pretende explotar se localiza sobre el cauce del Río Los Perros, ubicado en las coordenadas geográficas L 16° 36' 30.91" N y L 95° 10' 11.14" W, con una elevación 77.50 m.s.n.m., en el Paraje “La Frontera”, en la Jurisdicción del Municipio de Santo Domingo Chihuitán, Tehuantepec, Oaxaca.

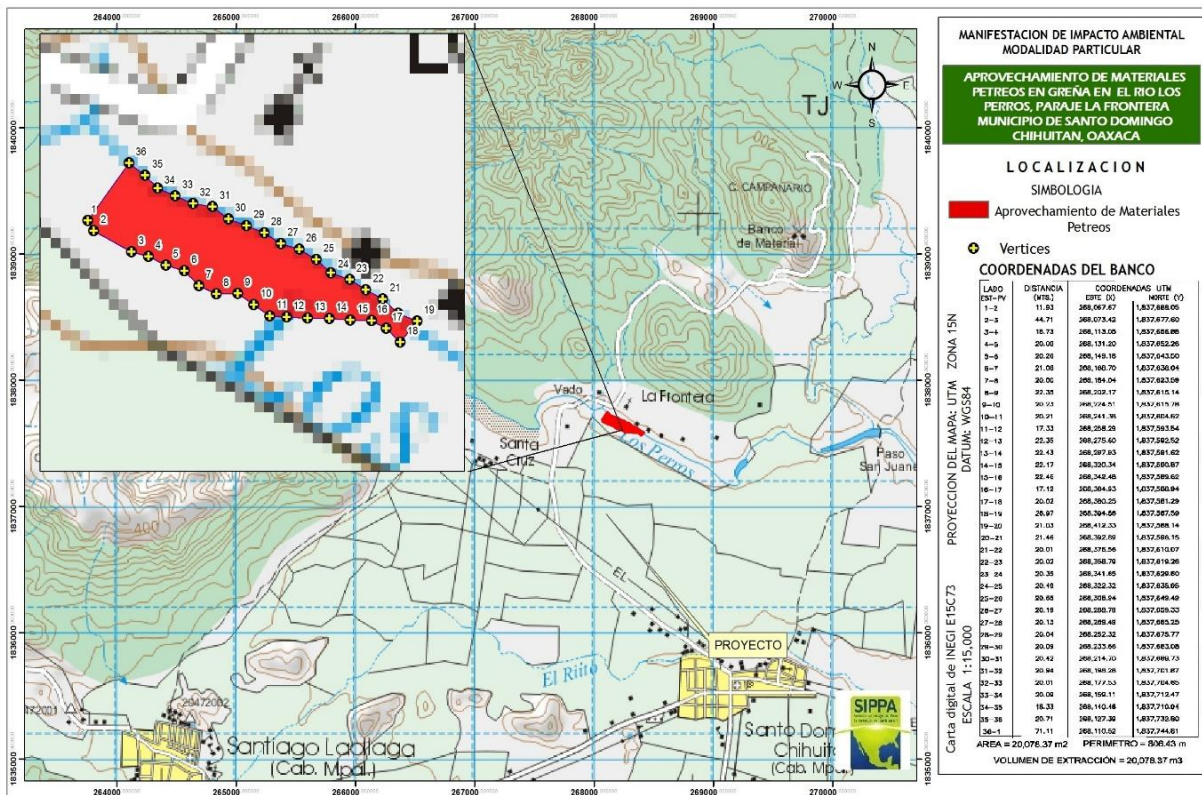


Imagen I.1.2.b. Croquis de micro localización del sitio del proyecto.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto que se pretende ejecutar se contempla una vida útil de 5 años, tiempo relacionado con la vigencia de una concesión que otorga la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para el aprovechamiento de material pétreo, considerando que durante este periodo la dinámica hidrológica conserva sensiblemente las mismas características, lo cual permitirá el aprovechamiento de material pétreo propuesto.

Sin embargo, las actividades de extracción se efectuarán de manera anual, con mayor aprovechamiento en temporada de lluvias donde se presenta la mayor recarga natural de este material en el río; durante el periodo de estiaje únicamente se aprovechará el material acumulado susceptible de extraer de acuerdo al programa de trabajo citado en el apartado II.2.1.

1.1.4. Presentación de la documentación legal.

En “ANEXO A” de este documento se presenta:

- Instrumento número 2746 (dos mil setecientos cuarenta y seis), Volumen 44 (cuarenta y cuatro), pasado ante la fe del Lic. Enrique Espinosa Medina, Notario Público número 109 en el estado de Oaxaca, donde se efectúa la protocolización del Acta de asamblea general de comuneros que se levanta con motivo de la elección de los integrantes del Comisariado de Bienes Comunales de Santo Domingo Chihuitán, Oaxaca, municipio de su mismo nombre, distrito de Tehuantepec, Estado de Oaxaca, celebrada con fecha 07 de marzo del 2013.
- Acreditaciones del Presidente, Secretaria y Tesorero del Comisariado de Bienes Comunales de Santo Domingo Chihuitán, Oax., expedida por el Registro Agrario Nacional, siendo los siguientes:

Registro Agrario Nacional: 44196
PRESIDENTE
C. Hugo Álvarez Ortega
Vigencia: 06 de marzo del 2019.

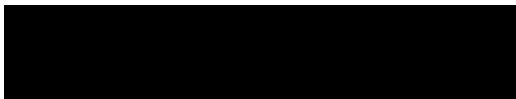
Registro Agrario Nacional: 44197
SECRETARIA
C. Martha Sibaja Morales
Vigencia: 06 de marzo del 2019.

Registro Agrario Nacional: 44198
TESORERO
C. Guillermo Irazoqui Morales
Vigencia: 06 de marzo del 2019.

I.2. Datos Generales del Promovente.

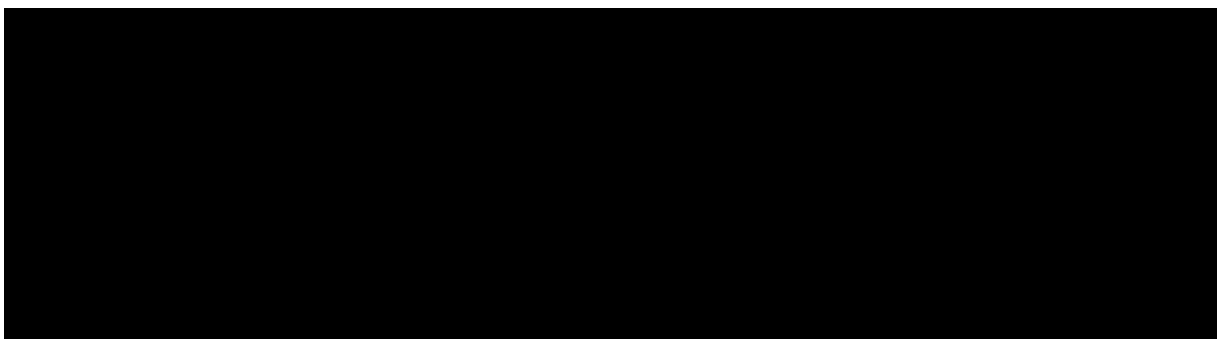
I.2.1. Nombre o razón social.

Comisariado de Bienes Comunales del Municipio de Santo Domingo Chihuitán, Oax.



I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

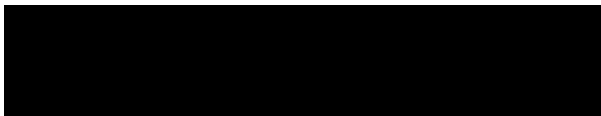
CC. Hugo Álvarez Ortega, Martha Sibaja Morales y Guillermo Irazoqui Morales, Presidente, Secretaria y Tesorero respectivamente del Comisariado de Bienes Comunales de Santo Domingo Chihuitán, Oax.



I.3. Datos del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

I.3.1. Nombre o Razón Social.

Oscar Reyes Valadez



I.3.3. Nombre del representante técnico.

Ing. Oscar Reyes Valadez

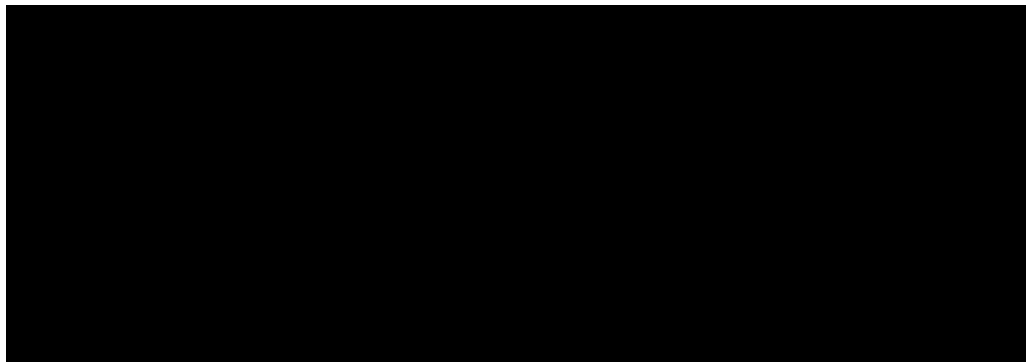


Apoyo Técnico:

Biol. Magdalena Martínez Aquino



Biol. Azucena Carolina Solano Agustín



CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información General del Proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto plantea el aprovechamiento de 43,430.80 m³ de material pétreo en greña durante un lapso de tiempo de 5 años, con un volumen anual de aproximadamente 7,000 m³ sobre un área de 20,078.37 m² con un perímetro de 806.43 m en el cauce del Río Los Perros, en el paraje denominado La Frontera, en terrenos pertenecientes al municipio de Santo Domingo Chihuitán, Distrito de Tehuantepec en el Estado de Oaxaca, de acuerdo a los resultados obtenidos en el Estudio de Levantamiento Topográfico que se presenta en el Anexo G.

El aprovechamiento del material pétreo se efectuará a través de medios mecánicos con ayuda de una retroexcavadora, la cual ingresará temporalmente al cauce del río para extraer el material pétreo, posteriormente será cargado a los camiones de volteo con capacidad de 7 m³ y transportado inmediatamente al sitio donde sea requerido, por lo que no se contemplan actividades de selección o clasificación del material en el sitio de aprovechamiento; asimismo, dentro de la etapa de operación del proyecto no se contempla la existencia de un patio de almacenamiento del material extraído, ya que éste será llevado directamente a la zona de requerimiento.

El material aprovechado será utilizado para obras de beneficio social dentro del municipio como mejoramiento de caminos de terracería que comunican al municipio con otras poblaciones y revestimiento de caminos cosecheros para el acceso a terrenos de cultivo; con esta actividad se generarán empleos temporales mejorando con esto la economía local y las condiciones de vida de los habitantes de los sitios aledaños.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para el desarrollo de esta actividad, por lo tanto, la presente Manifestación de Impacto Ambiental se presenta con la finalidad de dar cumplimiento al Art. 28 fracción X (Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lago y esteros conectados en el mar, así como en sus litorales o zonas federales) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; así como al Art. 5, inciso R) fracción II, (Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales) de su reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; con el propósito de identificar, prevenir, mitigar y restaurar los impactos ambientales que se generarán durante las distintas etapas que contempla este proyecto. Asimismo, se solicitará ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) la concesión de la superficie propuesta para aprovechamiento de material pétreo en greña.

II.1.2. Selección del sitio.

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos. En este aspecto es importante mencionar que de acuerdo a las características topográficas del sitio hacen que esta zona del río sea la más idónea para efectuar extracción del material pétreo.

Criterios Ambientales.

De acuerdo con los listados de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como del Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Oaxaca, la zona donde se insertará el proyecto no se localiza dentro de áreas naturales protegidas con decreto federal o estatal, o sobre Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y Regiones Terrestres Prioritarias (RTP); por otra parte, las actividades de aprovechamiento del material pétreo se realizarán de acuerdo a los criterios establecidos en la autorización en materia de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT y de las recomendaciones citadas por la CONAGUA, bajo un estricto control, teniendo un manejo adecuado del área de extracción, mantenimiento de la maquinaria y equipo, y de esta manera disminuir los impactos adversos que pudieran generarse, siendo un compromiso del promovente contribuir a la conservación y protección del medio ambiente.

De acuerdo a la carta temática de Uso de suelo y Vegetación del INEGI 1:25000, el uso de suelo en el área donde se ejecutará el proyecto corresponde a Agricultura de Temporal, sin embargo mediante el estudio de campo se constató que en las márgenes del río Los Perros, debido a la humedad permanente en el sitio existe vegetación denominada riparia o hidrófila y plantas de vegetación de selva baja caducifolia, la cual no se verá afectada, dado que el aprovechamiento se efectuará sobre el nivel del espejo de agua y en sitios donde exista mayor acumulación de material; como lo constatan las imágenes II.1.2.a y II.1.2.b.



Imagen II.1.2.a. Vegetación riparia existente a orillas del cauce del río Los Perros.



Imagen II.1.2.b. Vegetación de selva baja caducifolia aledaño al banco, la cual no será afectada por la ejecución del proyecto.

Criterios Técnicos.

Antes de efectuar el estudio topográfico en la zona del proyecto, se consideraron los lineamientos que establece la CONAGUA para otorgar la concesión, tales como:

- El polígono propuesto deberá situarse en tramos rectos, nunca en tramos con curva o cauces sinuosos.
- Dentro de una franja comprendida de 200 m aguas arriba y aguas abajo no deberá existir infraestructura hidráulica (puentes, represas, bordos de protección, torres de electricidad, cruces subfluviales de ductos de cualquier tipo, etc.) que pudieran ser afectadas.

Considerando lo anterior y de acuerdo a los resultados obtenidos del levantamiento topográfico se determinó que la zona del río propuesta es la más idónea para efectuar el aprovechamiento del material pétreo, dado que existe gran acumulación de dicho material, lo cual provocará el incremento del cauce del río durante el periodo de lluvias, modificando el cauce natural por el corrimiento de tierras colindantes o inundaciones de áreas aledañas, por lo tanto es necesario efectuar las actividades de desazolve del río para evitar afectaciones a predios aledaños. En las imágenes II.1.2.c y II.1.2.d, se presentan las condiciones actuales del polígono de extracción propuesto.

Por otra parte, se consideraron los accesos existentes al sitio de extracción para evitar la apertura de brechas que provocarán impactos importantes dentro de la zona, así como la disponibilidad de espacio para maniobra de la maquinaria.



Imagen II.1.2.c. Cauce del río Los Perros donde se pretende llevar a cabo el aprovechamiento de material pétreo en greña.

Imagen II.1.2.d. Camino de acceso existente a la zona de aprovechamiento del material pétreo.



Criterios Socioeconómicos: Las actividades que se desarrollarán, tendrán un impacto importante en la economía local a través de las fuentes de empleo que se generarán de acuerdo al potencial del material existente y la demanda en el mercado.

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

Las coordenadas de ubicación del banco de material pétreo se muestran en la tabla II.1.3.a, dichos datos están referidos en los vértices que forman el polígono propuesto, estas se presentan en Unidades Terrestres de Mercator (UTM) y corresponden a la zona de cuadrículas 14 Q, con un Datum de georeferenciación WGS84, equivalente a ITRF92, para su determinación geográfica se utilizó un sistema de posicionamiento global (GPS). El plano topográfico se presenta en el anexo G, este plano ilustra las curvas de nivel, el polígono y área del banco propuesto, cuadro de construcción del mismo y camino de accesos existentes.

Tabla II.1.3.a. Coordenadas de ubicación del banco en el Paraje La Frontera.

PV	X	Y	PV	X	Y
1-2	268,067.67	1,837,688.05	19-20	268,412.33	1,837,588.14
2-3	268,073.42	1,837,677.60	20-21	268,392.89	1,837,596.15
3-4	268,113.05	1,837,656.88	21-22	268,376.56	1,837,610.07
4-5	268,131.20	1,837,652.26	22-23	268,358.79	1,837,619.26
5-6	268,149.18	1,837,643.50	23-24	268,341.65	1,837,629.60
6-7	268,168.70	1,837,638.04	24-25	268,322.32	1,837,635.95
7-8	268,184.04	1,837,623.59	25-26	268,306.94	1,837,649.49
8-9	268,202.17	1,837,615.14	26-27	268,288.79	1,837,659.33
9-10	268,224.51	1,837,615.78	27-28	268,269.49	1,837,665.25
10-11	268,241.38	1,837,604.62	28-29	268,252.32	1,837,675.77
11-12	268,258.29	1,837,593.54	29-30	268,233.66	1,837,683.08
12-13	268,275.60	1,837,592.52	30-31	268,214.70	1,837,689.73
13-14	268,297.93	1,837,591.62	31-32	268,198.28	1,837,701.87
14-15	268,320.34	1,837,590.87	32-33	268,177.53	1,837,704.65
15-16	268,342.48	1,837,589.62	33-34	268,159.11	1,837,712.47
16-17	268,364.93	1,837,588.94	34-35	268,140.46	1,837,719.94
17-18	268,380.25	1,837,581.29	35-36	268,127.39	1,837,732.80
18-19	268,394.86	1,837,567.59	36-1	268,110.52	1,837,744.81



Imagen II.1.3.a. Ubicación del banco de extracción de material pétreo.

II.1.4. Inversión requerida.

a) Importe total de la inversión del proyecto. La inversión que requiere el proyecto será únicamente para el abastecimiento de combustible, pago de mano de obra, mantenimiento de la maquinaria y camiones de carga, así como para la ejecución de las medidas de mitigación y/o compensación ambiental durante la vida útil del proyecto, citadas en el resolutivo de autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la SEMARNAT y las propuestas en el presente estudio; por lo tanto, la inversión requerida para un año de actividades será de \$ 420,000.00 (Cuatrocientos veinte mil pesos 00/100 M.N.), dicha inversión será aplicable por un periodo de cinco años, tiempo que otorga la CONAGUA para el desarrollo de dicha actividad. En la siguiente tabla se desglosan los gastos anuales de operación para la ejecución del proyecto.

Tabla II.1.4.a. Inversión requerida para un año de actividades.

REQUERIMIENTOS	GASTO MENSUAL EN PESOS	GASTO ANUAL EN PESOS
Combustible camión tipo volteo	3,000.00	36,000.00
Combustible retroexcavadora	4,000.00	48,000.00
Mano de obra	10,000.00	120,000.00
Mantenimiento de maquinaria y camión.	5,000.00	60,000.00
Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA-P.	5,000.00	60,000.00
Supervisión ambiental y cumplimiento a condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT.	8,000.00	96,000.00
Total	\$ 35,000.00	\$ 420,000.00

Cabe mencionar que el Comisariado de Bienes Comunales del Municipio de Santo Domingo Chihuitán, cuenta con la infraestructura necesaria para desarrollar esta actividad, misma que se presentan en la tabla II.1.4.b.

Tabla II.1.4.b. Infraestructura existente la ejecución del proyecto.

MAQUINARIA	CANTIDAD
Camión tipo volteo de 7 m ³	2
Retroexcavadora	1
Camioneta Nissan 2004 1 ½ Tonelada	1
Herramientas manuales	suficientes

b) Período de recuperación de la inversión: La inversión se plantea recuperarla en un lapso de tres años aproximadamente, mediante la venta del material pétreo a los demandantes locales y obras a nivel municipio.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación: Como se mencionó en la tabla anterior, se contempla un monto de \$156,000.00 (Ciento cincuenta y seis mil pesos 00/100 M.N.) anuales para la aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA-P, así como para la supervisión ambiental y cumplimiento a las condicionantes establecidas en la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la SEMARNAT, dichas medidas serán aplicables durante la vida útil del proyecto.

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

a). Superficie total del predio en m².

La superficie en donde se pretende llevar a cabo las actividades de aprovechamiento del material pétreo en greña, misma que se solicitará en concesión ante la CONAGUA, cuenta con un área total de 20,078.37 m², abarcando un perímetro de 806.43 m sobre el cauce del río "Los Perros", en el paraje denominado La Frontera.

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

No se afectará ningún tipo de vegetación que se distribuya sobre el Sistema Ambiental, dado que el aprovechamiento se desarrollará sobre playones ubicados dentro del cauce del río sujetos a la influencia del arrastre de las constantes avenidas; asimismo, existe un camino de acceso para llegar al sitio de aprovechamiento del material pétreo, donde solo se efectuarán trabajos de limpieza y mantenimiento, sin afectación a la vegetación existente en la zona.

Tomando en cuenta que a lo largo de la ribera del río existe vegetación riparia, característica de zonas con presencia de corrientes hidrológicas, éstas no sufrirán afectaciones por la ejecución del citado proyecto.

c) Superficie para obras permanentes:

Dado la naturaleza del proyecto no se requerirá de obras permanentes, puesto que las actividades solo se limitarán a la extracción de material pétreo.

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

De acuerdo a la carta de vegetación y uso de suelo 1:25000 de INEGI, el uso de suelo en el área donde se ejecutará el proyecto corresponde a Agricultura de temporal, sin embargo dentro del sistema ambiental delimitado existe Agricultura de riego y vegetación correspondiente a selva baja caducifolia y vegetación secundaria arbustiva, como se aprecia en la imagen II.1.6.a.

Cabe mencionar que en el sitio, no se encontró alguna especie de flora catalogada bajo alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

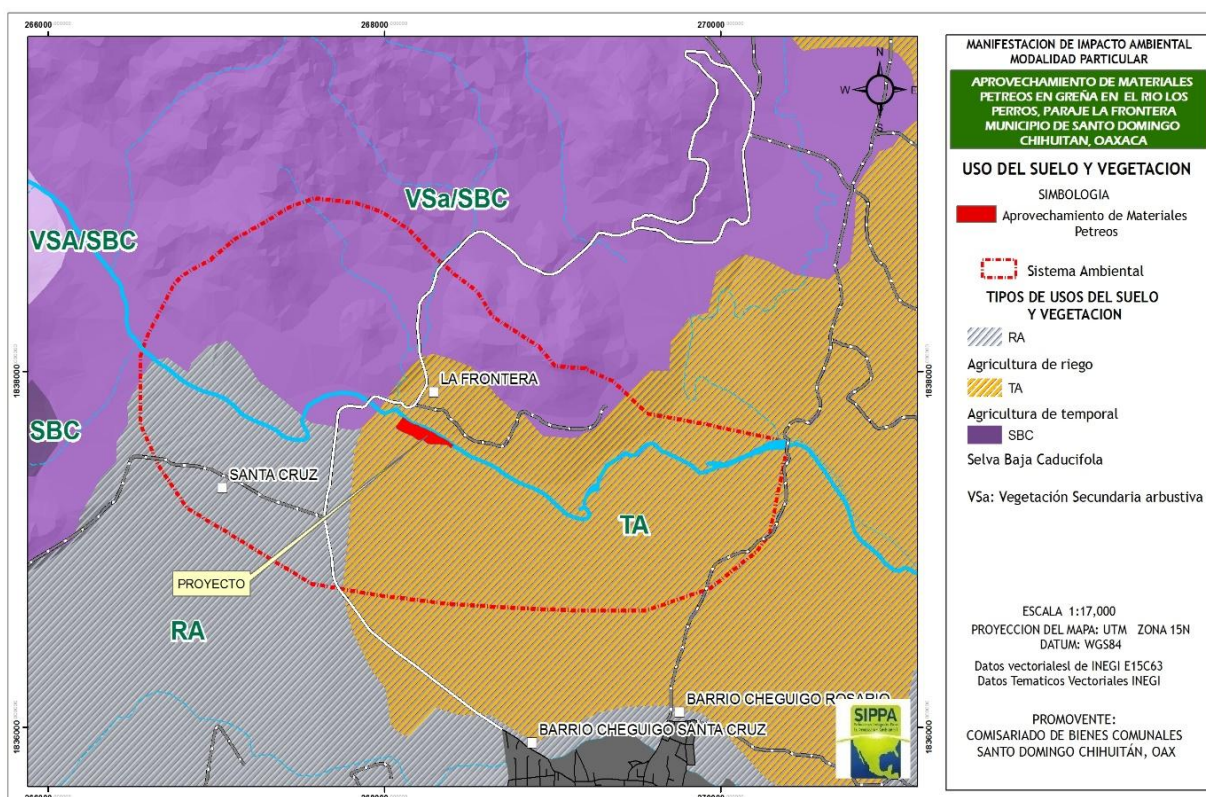


Imagen II.1.6.a. Uso de suelo y vegetación presente en el área de estudio y sistema ambiental.

El sitio del proyecto, por ser un cauce de un escurrimiento natural se considera zona federal, siendo un lugar para el desfogue de las avenidas que se captan en su cuenca particular. En las colindancias del banco, existen algunos predios sin uso aparente, tal como se aprecia en las siguientes imágenes:



Imagen II.1.6.b. Vegetación riparia existente en el río Los Perros, en una colindancia al sitio del proyecto.

Imagen II.1.6.c. Predios aledaños sin uso aparente.



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

El proyecto no requiere de acciones de urbanización, ya que el sitio de extracción cuenta con un camino de acceso ya establecido que ha funcionado como camino cosechero, asimismo el proyecto no requiere servicios de energía eléctrica para su operación. Respecto al suministro de combustible para el funcionamiento de la retroexcavadora y camiones tipo volteo, este será adquirido en la estación de servicio situado en Ciudad de Ixtepec sobre el entronque de la supercarretera La Ventosa-Ixtepec, ubicada a una distancia aproximada de 6 km en relación al banco.

Los servicios de mantenimiento de la maquinaria y camión tipo volteo se realizarán en talleres especializados de la zona. El agua para consumo de los trabajadores será adquirida mediante garrafones de 20 litros según el requerimiento diario, el agua para el riego del camino de acceso se abastecerá en el canal de riego del municipio, previo conocimiento y autorización de la asamblea de comuneros.

II.2. Características particulares del proyecto.

El proyecto contempla el aprovechamiento de material pétreo en greña en una superficie total de 20,078.37 m³ sobre el cauce del Río Los Perros, del cual se pretende extraer un volumen total de 43,430.80 m³ en un lapso de 5 años.

Como se mencionó anteriormente, el material extraído será utilizado para obras de beneficio social dentro del municipio como mejoramiento de caminos de terracería que comunican al municipio con otras poblaciones y revestimiento de caminos cosecheros para el acceso de los pobladores a sus terrenos de cultivo.

II.2.1. Programa General de Trabajo.

Se contempla el inicio de operaciones del banco, a partir de que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT y la concesión correspondiente para el aprovechamiento del material pétreo emitida por la CONAGUA.

Por lo tanto, en el siguiente programa general de trabajo se desglosan las actividades, por etapas y su tiempo de ejecución, mismas que se contempla efectuarse de manera anual durante un lapso de tiempo de cinco años.

Tabla II.2.1.a. Programa General de trabajo.

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza, acondicionamiento y delimitación del banco.												
	Limpieza y acondicionamiento del camino de acceso al banco.												
OPERACIÓN	Extracción de material pétreo.												
	Carga del material a los camiones tipo volteo.												
	Traslado del material a los sitios donde sea requerido.												
MANTENIMIENTO	Camino de acceso.												
	Supervisión y mantenimiento de la maquinaria y camión tipo volteo.												
ABANDONO DEL SITIO	Limpieza general del sitio.	La vida útil programada para el proyecto es de 5 años, la cual podría prolongarse de acuerdo a las necesidades del mercado y a la disponibilidad del material en el sitio; sin embargo, dependerá de que la CONAGUA otorgue otra nueva concesión. Cuando aplique la etapa de abandono del sitio se dará cumplimiento con las medidas propuestas por la SEMARNAT, asimismo se avisará oportunamente.											
	Restauración del sitio.												

 SIN APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN EL BANCO.

II.2.2. Preparación del sitio.

- Delimitación del polígono de extracción.

Una vez obtenido los permisos correspondientes, se delimitará la superficie total del polígono de aprovechamiento, a fin de respetar el área concesionada.

- Limpieza y acondicionamiento del banco.

Por la naturaleza del proyecto no se requerirá realizar actividades de desmonte ni despalle dentro del área donde se efectuarán los trabajos de extracción, dado que las actividades se desarrollarán sobre el cauce del río, tampoco será necesario el desvío del cauce, debido a que el aprovechamiento del material de interés se encuentra sobre el nivel del espejo de agua, lo que permite la inmediata explotación del material debido a su abundancia, por lo que no modificará el patrón de escurrimiento del río.

Limpieza y acondicionamiento del camino de acceso.

El acondicionamiento del camino de acceso existente consiste en actividades de limpieza y mejoramiento del camino, esto para facilitar el desplazamiento de la maquinaria y el camión tipo volteo que serán empleados para el aprovechamiento del material, para tal efecto se realizarán actividades de rastreo con la retroexcavadora y posteriormente será revestido con material de cascajo obtenido de bancos locales existentes en la zona.

II.2.3. Descripción de obras asociados o provisionales.

Almacenes.

No se tiene contemplado la construcción de alguna bodega o almacén en las cercanías al banco de material; las herramientas manuales a utilizar serán trasladadas diariamente a una bodega existente en las instalaciones de la Casa Comunal.

De igual manera no existirá almacenamiento de cualquier tipo de combustibles, el abastecimiento se realizará de manera directa en la estación de servicio cercana al proyecto.

Infraestructura para el Manejo de Residuos Sólidos.

Se colocarán tambos de 200 litros con tapa y con su leyenda respectiva para el acopio de los residuos sólidos no peligrosos que sean generados, una vez que estén saturados serán transportados a los sitios de disposición final correspondiente de la cabecera municipal.

Es necesario señalar que el mantenimiento y reparación de maquinarias y vehículos empleados en las actividades de extracción, se desarrollará en talleres de la zona, a fin de

evitar alguna afectación al suelo por derrame de productos químicos, combustibles, aceites o lubricantes, además los residuos generados por esta actividad tendrán que ser dispuestos en los contenedores correspondientes; por lo que no será necesario la construcción de un taller temporal para mantenimiento y/o reparación.

Talleres.

No será habilitado, como se mencionó anteriormente el mantenimiento se realizará en los talleres establecidos en el municipio o en su caso serán enviados a talleres ubicados en la población de Ciudad Ixtepec, Oaxaca.

En caso de ser necesario atender reparaciones menores o de emergencia que ocurran dentro del área de ejecución del proyecto, se realizará tomando en cuenta que deberán colocarse charolas o un piso impermeable a base de lona para evitar alguna afectación al suelo por derrame de productos químicos, combustibles, aceites o lubricantes, además los residuos generados por esta actividad tendrán que ser dispuestos en los contenedores correspondientes.

Resguardo de maquinarias.

No se habilitará, la retroexcavadora y camiones tipo volteo serán resguardados en un patio existentes en las mismas instalaciones de la Casa Comunal.

Campamentos, dormitorios y comedores.

No se considera la instalación de este tipo de construcciones, dado que el personal será contratado de manera local.

Instalaciones sanitarias.

Será instalado un sanitario móvil dentro del polígono de extracción, servicio que será contratado por alguna empresa particular que brinde el servicio, mismos que serán los responsables del manejo y disposición de los residuos generados.

Abastecimiento de energía eléctrica.

Por la naturaleza del proyecto no se requiere de energía eléctrica en la zona del proyecto, dado que el equipo empleado es mecánico, y el aprovechamiento se efectuará a cielo abierto, durante jornadas diurnas.

II.2.4. Etapa de construcción.

No aplica, toda vez que no se realizará ningún tipo de obra dentro de las áreas que conforma el proyecto.

II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento.**II.2.5.1. Operación.****Extracción del material pétreo.**

El proceso de extracción del material pétreo, se realizará de acuerdo con las especificaciones de las condiciones generales establecidas por la Comisión Nacional del Agua, para no provocar oquedades dentro del cauce del río, el proceso de excavación que se realiza es sobre un plano horizontal de -1.00 m referidos al NBMI; con el propósito de prevenir la erosión y mantener la estabilidad de los taludes o barrotes del río, el material producto del arrastre de las corrientes son los que se encargan de nivelar y compactar las áreas excavadas.

Las actividades se efectuará a cielo abierto, con ayuda de una retroexcavadora que excavará en el lecho del río donde exista acumulamiento de dicho material, una vez extraído será depositado directamente a los camiones tipo volteo con capacidad de 7 m³. Las actividades de aprovechamiento del banco se realizarán durante un período de cinco años, tiempo que establece la concesión que otorga la CONAGUA.

De acuerdo al levantamiento topográfico efectuado en el banco, el volumen total de aprovechamiento será de 43,430.80 m³, con una extracción anual de 7,000.00 m³ y durante 5 años se pretende extraer un volumen de 35,000.00 m³ aproximadamente.

Tabla II.2.5.1.a. Cálculo de volumen de extracción del banco en el Paraje La Frontera.

ESTACIÓN	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)	ÁREA (m ²)	EQUIDISTANCIA	VOLUMEN (m ³)
0+160	26.97	0.00	12.76	0	
0+180	19.51	0.07	8.13	20	208.90
0+200	24.13	0.19	17.42	20	255.50
0+220	33.83	0.09	27.49	20	449.10
0+240	44.20	0.08	66.19	20	936.80
0+260	50.61	0.12	104.77	20	1709.60
0+280	65.03	0.26	144.75	20	2495.20
0+300	72.51	0.34	142.18	20	2864.30

ESTACIÓN	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)	ÁREA (m ²)	EQUIDISTANCIA	VOLUMEN (m ³)
0+320	66.83	0.29	144.26	20	2864.40
0+340	66.12	0.30	147.12	20	2913.80
0+360	74.88	0.43	172.82	20	3199.40
0+380	72.91	0.71	190.34	20	3631.60
0+400	70.35	0.69	189.02	20	3793.60
0+420	67.40	0.83	197.43	20	3864.50
0+440	66.37	0.78	184.41	20	3818.40
0+460	68.76	0.71	179.13	20	3635.40
0+480	77.20	0.62	178.15	20	3572.80
0+500	71.11	0.00	143.10		3212.50
Volumen total					43,430.80 m ³

De acuerdo a la tabla anterior, el volumen anual de extracción de material pétreo estimado será de 7,000 m³, por un periodo de cinco años, cabe mencionar que el material será aprovechado en una mayor proporción en temporada de lluvias, época en la cual se origina la recarga natural del banco durante las avenidas que se forman por las lluvias en la zona, (sin embargo en los meses de agosto y septiembre no habrá actividades dentro del banco dado que el cauce del río incrementa); en época de estiaje únicamente se aprovechará el material acumulado susceptible de extraer. Los volúmenes mensuales programados de extracción se presentan en la siguiente tabla:

Tabla II.2.5.1.b. Volúmenes de extracción anual del material pétreo.

VOLUMEN MENSUAL EN m³												TOTAL m³/año
TEMPORADA DE LLUVIAS						TEMPORADA DE ESTIAJE						
J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	
840	840			840	854	604	604	604	604	604	604	7,000.00



SIN APROVECHAMIENTO.

El proceso de extracción del material pétreo, se realizará de acuerdo con las especificaciones establecidas por la Comisión Nacional del Agua, así como las recomendaciones citadas por la SEMARNAT tales como:

- La extracción se iniciará a partir de la cota del nivel superficial aguas abajo, para continuar el trayecto de la explotación hacia aguas arriba, sin realizarse la explotación por debajo de esa pendiente, para no crear oquedades que obstruyan a los escurrimientos pluviales y que interfieran con la misma velocidad del cauce.

- No se dejarán áreas con desniveles menores o mayores a las colindantes en dirección aguas abajo, dado que evitará retener el recurso hídrico y las afectaciones aguas abajo del aprovechamiento.
- La profundidad promedio será de 1.10 m de acuerdo a los resultados obtenidos del estudio Hidráulico o en base a lo que determine la Comisión Nacional del Agua para no exponer el manto freático.
- No se extraerá material en todo el cauce señalado, ya que es necesario proteger las márgenes, dejando una franja de terreno de al menos 2.5 m en cada margen, a fin de proteger al zona federal y evitar que se socaven los hombros marginales.
- Las excavaciones se realizarán procurando no sobrepasar los niveles de las secciones de corte del proyecto, especificadas en el estudio de levantamiento topográfico que se presenta en anexo G.
- Asimismo se respetará los resultados obtenidos en los estudios hidráulico e hidrológico.

Es importante mencionar que el estado físico mecánico del equipo que se pretende utilizar es prioritario para el buen desempeño de los trabajos, ya que al contar con poco equipo es indispensable que el existente se mantenga en condiciones de servicio.

Las actividades de operación del banco antes citado se realizarán durante un período de cinco años, tiempo que establece la concesión que otorga la CONAGUA, por lo que antes de fenecer este tiempo se realizarán los trámites correspondientes a fin de poder revalidar dicho beneficio.

En el siguiente diagrama de flujo se esquematiza el procedimiento de extracción del material pétreo en greña:



Imagen II.2.5.1.a. Diagrama de flujo esquematizado de la actividad a realizar.

Como se mencionó anteriormente, el volumen anual de extracción de material pétreo estimado es de 7,000 m³, los cuales serán aprovechados en una mayor proporción en temporada de lluvias, época en la cual se origina la recarga natural del banco durante las avenidas que se forman por las lluvias en la zona; en época de estiaje únicamente se aprovechará el material acumulado susceptible de extraer.

Traslado del material.

Una vez extraído el material, será cargado el camión tipo volteo con capacidad d 7 m³ con ayuda de una retroexcavadora y posteriormente trasladarlo al sitio donde sea requerido, cabe mencionar que el camión tipo volteo a utilizar será cubierto con una lona para evitar pérdidas de partículas del material durante su traslado, así como para evitar la dispersión de polvos fugitivos.

El banco de material pétreo operara 6 días a la semana de lunes a viernes con un horario de 8:00 a 16:00 horas y sábados de 8:00 a 14:00 horas, de acuerdo a las necesidades requeridas, por lo que no existirá un horario establecido, dado que los requerimientos locales son mínimos. La mano de obra requerida para las actividades que contempla el proyecto se presenta en la siguiente tabla:

Tabla II.1.5.c. Mano de obra requerida.

PERSONAL	CANTIDAD
Operador de retroexcavadora	1
Chofer de camión tipo volteo	2
Ayudante en general	1
Supervisor ambiental	1
Total	5

II.2.5.2. Mantenimiento.

Las actividades de mantenimiento se ejecutarán durante la vida útil del proyecto, las cuales corresponden básicamente en mantener las condiciones favorables del camino de acceso, maquinarias, equipos y camiones de carga.

Mantenimiento a camino de acceso. Esta actividad se realizará muy constantemente de acuerdo las necesidades del camino, incrementándose en época de lluvias donde las condiciones de acceso se vuelven más complicadas; el mantenimiento consiste en el relleno de baches ocasionados por el rodamiento constante de la maquinaria y camión carga, utilizando material de cascajo abundante en la región.

Mantenimiento a maquinaria y camión de carga. El mantenimiento de la maquinaria y camión de carga utilizados en la extracción del material pétreo, requieren ser precisos y eficaces dado que de ello dependerá la óptima producción, la prevención de accidentes y desequilibrio ecológico, por lo anterior la etapa de mantenimiento relacionado con el tiempo se ha dividido de la siguiente manera:

- **Mantenimiento diario:** Al inicio de la jornada es necesaria la supervisión del correcto funcionamiento de la maquinaria (retroexcavadora) el cual consistirá en la revisión del sistema de arranque de la draga utilizando herramientas de uso mecánico general, mantenimiento, engrase de lubricante térmico diariamente. Asimismo cuando exista la necesidad de reparación de alguna pieza y si es muy necesario, se utilizará un equipo de soldadura autógena.

En tanto para el vehículo de carga (volteo), el operador tendrá la obligación de revisar el buen funcionamiento de la unidad, supervisando que no exista derrames de aceites y combustibles, que los silenciadores y filtros de aire se encuentren bien ajustados, al igual que las llantas, cables y sistemas eléctricos; en caso de presentarse alguna falla esta será reportada de inmediato al encargado, quien tendrá la responsabilidad reparar el desperfecto en talleres especializados cercanos a la zona del proyecto.

El encargado es la persona que vigilará el adecuado funcionamiento de los trabajos de extracción del material pétreo sobre el cauce del río, asimismo estará pendiente sobre la revisión general de la maquinaria para el adecuado manejo y disposición final de los residuos generados en cada jornada.

- **Mantenimientos Mensuales:** En estos períodos se llevarán a cabo los trabajos preventivos a la maquinaria y camión de carga, tales como afinación, revisión del sistema eléctrico reparación de frenos y suspensión; los cuales se llevarán a cabo fuera del banco, puesto que se realizarán en instalaciones ya establecidas dedicadas al mantenimiento automotriz que cuentan con el equipo y capacitación necesaria para tales actividades.
- **Mantenimiento Anual:** Son las operaciones que incluyen el recambio de partes dañadas o rotas, a fin de evitar la generación y/o contaminación del suelo con los residuos peligrosos generados, quienes serán los responsables del manejo, tratamiento y disposición final de los residuos generados.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se consideran obra asociadas al desarrollo del proyecto, como se mencionó anteriormente el proyecto consiste únicamente en el aprovechamiento de material pétreo en greña en el cauce del río Los Perros.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio.

La etapa de abandono del sitio dependerá de la disminución de la calidad del material a extraer o en caso contrario por el vencimiento de la concesión por parte de la CONAGUA. La extracción de material pétreo (en greña) en el banco se pretende efectuar en un periodo de 5 años; en caso de no renovar dicha concesión, se dejará de operar el banco cumpliendo con las actividades de mitigación y compensación ambiental de los impactos ocasionados, establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en la autorización correspondiente que otorgará la SEMARNAT.

La Comisión Nacional del Agua recomienda que una vez concluidos los diferentes tramos de explotación, se deberá de escarificar las zonas de circulación de maquinaria y/o equipo pesado dentro del cauce, para recuperar la capacidad de recarga del acuífero, así también se deberá renivelar las zonas de transición entre el área explotada y el cauce natural, rellenando las depresiones temporales y dejando una pendiente máxima de 2% en la zona de transición de la corriente.

Cabe comentar que con las corrientes anuales del cauce del Río Los Perros, así como la composición geológica de las rocas de la orografía de la cuenca, permiten un rápido restablecimiento de la vertiente en cuanto al volumen de material pétreo que ahí se almacenan; puesto que la corriente lleva constantemente partículas como son gravas, arena y limo, lo que permitirá la recuperación natural del material extraído por los arrastres naturales, principalmente en cada temporada de lluvias; más sin embargo, antes de retirar la maquinaria se nivelará el cauce en las zonas afectadas, con el objetivo que en temporadas de lluvias se restablezca completamente la vertiente.

Es importante señalar que debido a los procesos de erosión que se presentan en las partes altas, los arrastres de material en greña son cada vez más importantes, por lo que el proceso de extracción ayudará a desazolver el río, generando impactos positivos sobre la corriente hidrológica.

Al momento de abandonar el sitio de aprovechamiento, se retirará del lugar la maquinaria utilizada, así como los residuos que pudieran haberse generado, dejando el lugar completamente libre de residuos que ocasionen alguna contaminación tanto al suelo como el cauce del río.

Asimismo dada la proximidad de las áreas agrícolas, cada vez que se suspendan los trabajos de explotación se deberá conformar el relieve en los bordes de la oquedad para evitar accidentes a la fauna silvestre y domestica que puedan incrementar el deterioro ambiental.

II.2.8. Utilización de explosivos.

Dadas las características del proyecto, no se empleará ningún tipo de explosivos.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Durante las actividades de extracción del material pétreo y transporte, se generarán los siguientes tipos de residuos:

Emisiones a la atmosfera: La emisión de partículas de polvo a la atmósfera, durante la operación e incluso otras maniobras de la maquinaria, será inevitable; sin embargo, se espera que el impacto ambiental no sea significativo, ya que la zona cuenta con una amplia capacidad de dispersión, así mismo se estima que la generación de gases de combustión, originados durante la operación de la maquinaria, no incida de forma significativa sobre el ambiente, ya que esta maquinaria será revisada periódicamente, a fin de proporcionar el servicio de mantenimiento y afinación oportuno, evitando así la generación de una mayor cantidad de contaminantes; cabe reiterar la amplia capacidad de dispersión con que cuenta la zona de influencia del proyecto.

Las emisiones a la atmósfera están formadas por la operación de la maquinaria y camión de volteo a utilizar, mismas que serán controladas a través del programa de mantenimiento de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y a su Reglamento, así mismo las emisiones a la atmósfera generados por esta actividad son considerados de bajo impacto; además, la zona donde se trabajará es una zona abierta, donde no hay zonas habitacionales, escuela, hospital, que provoque afectaciones graves por estas emisiones.

Asimismo se prevé que se generarán partículas suspendidas debido al movimiento de material durante las operaciones de carga y transporte, de igual manera por la remoción del suelo por el paso de los vehículos mismos que se dispondrán directamente a la atmosfera, por lo tanto se realizarán riegos a los caminos de acceso para mitigar la generación de polvos.

Tabla II.2.9.a. Generación de sustancias a la atmosfera.

ETAPA	NOMBRE DE LA SUSTANCIA	VOLUMEN O CANTIDAD Kg/día	HORAS DE EMISIÓN	PERIODICIDAD DE LA EMISIÓN	CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD	FUENTE DE GENERACIÓN O PUNTO DE EMISIÓN
Preparación del sitio	Partículas	No estimado	8	Eventual	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias	Camión de volteo
	SO ₂	No estimado	8	Eventual		
	CO ₂	No estimado	8	Eventual		
	NO ₂	No	8	Eventual		

ETAPA	NOMBRE DE LA SUSTANCIA	VOLUMEN O CANTIDAD Kg/día	HORAS DE EMISIÓN	PERIODICIDAD DE LA EMISIÓN	CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD	FUENTE DE GENERACIÓN O PUNTO DE EMISIÓN
		estimado				
Construcción	No habrá construcción de infraestructura en los sitios del proyecto					
Operación	Partículas	No estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño	Retroexcavadora
	SO ₂	No estimado	8	Diario		

Ruido: Otra fuente que se considera es la emisión de ruido, producidas por el uso de la maquinaria y vehículo de carga. El promedio de los decibeles emitidos por vehículo oscila alrededor de 65 decibeles, la intensidad y duración del ruido producido son mitigables ya que por la distancia del sitio de extracción a las zonas habitadas, se encuentran dentro de los límites permitidos con la Norma Oficial Mexicana, NOM-081-SEMARNAT-1994.

Residuos sólidos: La ejecución del proyecto en sus diferentes etapas generará una baja cantidad de residuos sólidos que pudieran contaminar el suelo, tales como vidrio, cartón y plástico principalmente. Los residuos se colocarán en tambos de 200 litros con tapa y con su leyenda respectiva, una vez saturados los recipientes serán transportados al relleno sanitario de la cabecera municipal.

Residuos peligrosos. Para el mantenimiento y reparación de vehículos y maquinaria empleada durante la operación del proyecto se recurrirá a talleres debidamente establecidos y autorizados cercanos al sitio del proyecto, por lo que estos establecimientos serán los responsables del manejo y disposición final de los residuos líquidos y sólidos peligrosos generados por esta actividad. En el caso que se genere residuos dentro del área de ejecución del proyecto, se dispondrán en un sitio de acopio autorizado para su manejo y disposición final.

II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto y las actividades contempladas para la extracción no se generarán residuos cuyo manejo y disposición final requieran de infraestructura especial para su tratamiento o eliminación, solo se utilizarán recipientes para el almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos, para posteriormente transportarlas al basurero municipal. El volumen que se generará durante la etapa de extracción es mínimo considerando que únicamente se contará con tres trabajadores de manera permanente en el sitio del proyecto.

Los residuos catalogados como domésticos se acopiarán en tambos metálicos con capacidad de 200 litros y se dispondrán donde la autoridad competente lo autorice. En cuanto a los residuos generados por los sanitarios portátiles, la empresa contratada será la responsable del manejo y disposición final de los mismos.

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

La finalidad del presente capítulo es ofrecer información resultado de un análisis detallado de los ordenamientos legales aplicables al proyecto que se pretende ejecutar, a fin de determinar la compatibilidad o congruencia del proyecto con las disposiciones jurídicas, normativas, de ordenamiento, conservación y administrativas vigentes; dicho análisis permitirá enfocar propuestas específicas con las que el proyecto podrá cumplir con los objetivos del marco jurídico y de planeación que apliquen directamente a la zona donde se pretende ejecutar el mismo.

III.1. INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO.

III.1.1. Planes de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El ordenamiento ecológico es una herramienta diseñada para caracterizar y diagnosticar el estado del territorio y sus recursos naturales, plantear escenarios futuros y a partir de esto, proponer formas para utilizarlos de manera racional y diversificada, con el consenso de la población.

El sistema ambiental de acuerdo al POEGT se encuentra inmerso dentro la región ecológica 18.23 denominado “Llanuras del Istmo”, en la siguiente tabla se presenta las características de dicha región.

Tabla III.1.1.a. Estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica situadas dentro del sistema ambiental.

CLAVE DE LA REGIÓN	18.23
Unidad Ambiental Biofísica	84 “Llanuras del Istmo”
Superficie en km ²	5,028.16
Población por UAB	425,446
Población indígena	Chimalapas
Rectores del Desarrollo	Ganadería-Industrial
Coadyuvantes del desarrollo	Desarrollo social
Asociados del desarrollo	Agricultura-Turismo
Política Ambiental	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Nivel de Atención Prioritaria	Muy alta
Estrategias	4,5,6,7,8,12,13,14,15,15BIS,16,17,19,20,21,22,23,24,27,28,29,30,31,32,36,37,38,39,40,41,42,43,44
Escenario al 2033	Muy Crítico

Cada una de estas estrategias están dirigidos a lograr un objetivo en particular, en la siguiente tabla se presentan las estrategias que se encuentran vinculadas con el proyecto.

Tabla III.1.1.b. Estrategias de las Unidades Ambientales Biofísicas vinculadas con el proyecto.

GRUPO	NO.	ESTRATEGIA/DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
Grupo I. Dirigido a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.			
Aprovechamiento sustentable	4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto se desarrollará de acuerdo a las disposiciones y recomendaciones citadas en la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT, como de la concesión otorgada por la CONAGUA, a fin de cumplir con las disposiciones en materia ambiental vigente, asimismo como se mencionó anteriormente se aplicarán las medidas de mitigación y prevención citadas en el presente estudio. Por otra parte no se afectará a vegetación existente en la margen del río, dado que las actividades de aprovechamiento se efectuarán sobre el cuerpo de agua.
Protección de los recursos naturales.	12	Protección de los ecosistemas.	El proyecto fomenta la protección de los ecosistemas a través de medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos negativos asociados a la ejecución del proyecto.

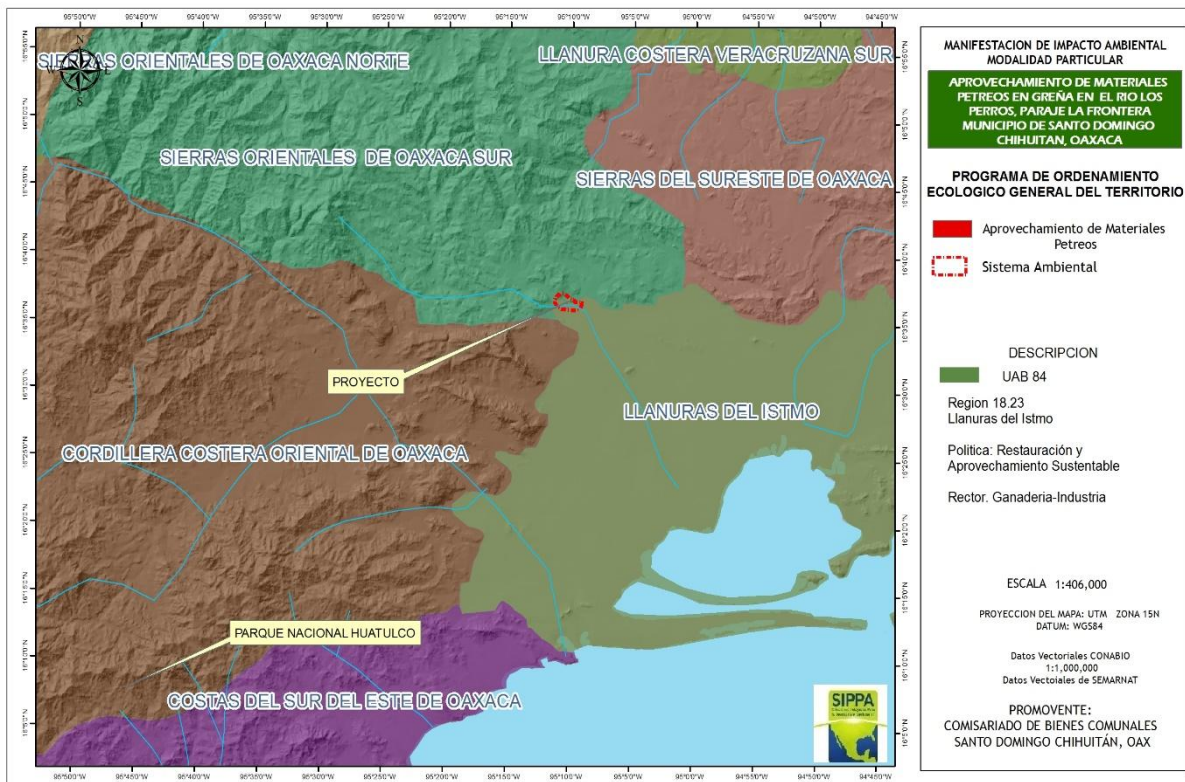


Imagen III.1.1.a. Ubicación del proyecto en las Regiones y UAB definidas en el POEGT.

III.1.2. Plan de Desarrollo Municipal.

No se cuenta con un Plan de Desarrollo Municipal actualizado para el Municipio de Santo Domingo Chihuitán, Oaxaca.

III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca. (POERTEO)

El Programa de Ordenamiento Ecológico (POE) definido en esta última etapa de Propuesta, está integrado por dos elementos fundamentales: Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), es decir la regionalización del área a ordenar (UGAs), y la definición de lineamientos ecológicos; y Estrategias Ecológicas, es decir la identificación de objetivos y acciones a realizar por cada uno de los actores sectoriales.

La construcción del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), tuvo como uno de sus principales retos la armonización de las actividades de los sectores entre sí y de estos con el medio ambiente, por medio de una expresión territorial balanceada de los usos del suelo para las actividades productivas, sociales y de protección a los recursos naturales.

De acuerdo con el reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento, un lineamiento ecológico es una meta o enunciado general que refleja el estado deseable de una unidad de gestión ambiental.

Puesto que cada UGA posee características únicas, se elaboró un lineamiento para cada una de éstas, por lo que se tienen 55 lineamientos. Los lineamientos fueron construidos con base en: la política ambiental que correspondiera a la UGA; el o los sectores que maximizaran la aptitud, es decir, los sectores recomendados; los sectores que por los conflictos que podrían generar, se deberán realizar de forma condicionada, siguiendo estrategias y criterios específicos para minimizar impactos; y los sectores que no se recomienda su desarrollo o que no tienen aptitud en el área, lo cual llegó a confrontarse con el tipo de cobertura en caso de que fuera coincidente el tipo de ésta con el sector en cuestión.

Los tipos de usos corresponden con los sectores identificados en la etapa de Caracterización, esto es, cada UGA contiene a los 112 sectores involucrados en el uso del territorio del estado, clasificados en las siguientes categorías.

- **Uso recomendado:** sectores con la mayor aptitud en una UGA y que no generan conflictos ambientales o éstos son mínimos.
- **Uso condicionado:** sectores con aptitud en la UGA pero que generan conflictos ambientales importantes a otros sectores con un mayor valor de aptitud.
- **Uso no recomendado:** sectores que pueden llegar a tener en el futuro aptitud, pero que actualmente no la tienen debido a que el área no cuenta con algún(os) atributo(s) de tipo socioeconómico, por lo que éstos se podrían llegar a generar.
- **Sin aptitud:** sectores que no tienen aptitud en la UGA debido a que no cuentan con los atributos de tipo ambiental o físico-bióticos, por lo que implementar dicha actividad implicaría altos costos, baja productividad y principalmente graves deterioros al medio ambiente.

En la siguiente tabla, se clasifica a los sectores en las categorías de “no recomendado” o “sin aptitud” para los casos en que el sector no posea un valor positivo de aptitud en una UGA determinada, lo anterior después de analizar los atributos que conforman la aptitud sectorial del territorio:

SECTOR	NO RECOMENDADO	SIN APTITUD
Acuícola		X
Agrícola		X
Apícola	X	
AH		X
Ecoturismo	X	
Forestal		X
Ganadero		X

SECTOR	NO RECOMENDADO	SIN APTITUD
Industrial	X	
Industrial eólica		X
Minería		X
Turismo	X	

Como se aprecia en la siguiente imagen, la zona donde se insertará el proyecto se ubica dentro de UGAS con uso condicionado para el sector minería; sin embargo de acuerdo a lo establecido en la fracción V del Artículo 5 de la Ley Minera, donde exceptúa la aplicación de dicha Ley a los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación se realice por medio de trabajos a cielo abierto; la ejecución de este proyecto no se contrapone con las lineamientos de este programa de ordenamiento; puesto que el aprovechamiento de materiales pétreo de río no se considera una actividad minera. Por lo tanto, aplicando las medidas preventivas, de mitigación, compensación y/o restauración, se minimizarán los impactos ambientales adversos que pudieran generarse.



Imagen III.1.3. Ubicación del proyecto en relación a la UGA, aprovechamiento condicionado.

III.1.4. Plan Regional de Desarrollo de Oaxaca (Región Istmo) 2011-2016.

En este instrumento regional se presentan cinco ámbitos de desarrollo definidos para este ejercicio de planeación, los cuales se citan a continuación:

1. Desarrollo Social y Humano.
2. Desarrollo Económico y Turismo.
3. Desarrollo Rural.
4. Infraestructura y Servicios públicos
5. Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En la tabla III.1.4, se presenta los ámbitos de desarrollo vinculados con el proyecto.

Tabla III.1.4. Plan Regional de Desarrollo de Oaxaca (Región Istmo) 2011-2016 y su vinculación con el proyecto.

ÁMBITO DE DESARROLLO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Desarrollo Económico. En términos de actividad económica, el Istmo es la segunda región más importante del estado, después de los Valles Centrales, inclusive en personal ocupado, índice de actividad en número de unidades económicas, personal ocupado, total de remuneraciones y valor agregado, excepto en la producción bruta, donde, debido a la presencia de la refinería, representa el 70% de la producción bruta del estado.	El presente proyecto se vincula de manera positiva con dicho instrumento, dado que generará empleos temporales durante la vida útil del proyecto a los habitantes del municipio, mejorando de cierta manera la economía local.
Recursos minerales. México es dueño de una gran riqueza mineral y una larga tradición minera y Oaxaca no es la excepción; desde la época prehispánica existen evidencias de la explotación de minerales y piedras preciosas en el estado. Los yacimientos en Oaxaca se enmarcan dentro de catorce grandes regiones mineras que han sido agrupadas de acuerdo con el tipo de mineralización y su ubicación, de estas regiones mineras tres están en el Istmo.	Considerando que los yacimientos en la región del Istmo de Tehuantepec, es importante que dichos bancos cuente con la autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo de las actividades; para dar cumplimiento con la legislación ambiental vigente, se somete a evaluación la presente manifestación de impacto ambiental, donde se describen las medidas de mitigación que serán empleadas, de tal manera que la autoridad competente establezca si son las idóneas para el proyecto.
Medio Ambiente y Recursos Naturales. El medio ambiente y los recursos naturales representan un espacio estratégico en la definición y configuración del desarrollo regional. Su adecuado manejo y la explotación	A través de las medidas ambientales se asegura que durante las etapas del proyecto, se sujete a los criterios de sustentabilidad ambiental establecidos en los diferentes instrumentos ambientales de

ÁMBITO DE DESARROLLO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
sustentable de los recursos aseguran el bienestar presente y futuro de la sociedad. El desarrollo regional debe colocar al medio ambiente en su justa dimensión y tomar en cuenta los costos privados y sociales de las decisiones y políticas públicas encaminadas a favorecer el crecimiento.	tal modo que la conservación del medio ambiente sea primordial durante la operación del proyecto.

III.2. INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN.

III.2.1. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

Dentro de la zona del proyecto el uso del suelo corresponde a Agricultura de temporal, sin embargo cabe mencionar que en la ribera del río existe vegetación conocida como riparia, en lo que respecta al sistema ambiental delimitado para el proyecto el tipo de vegetación corresponde a selva baja caducifolia y vegetación secundaria arbustiva, es importante mencionar que no se afectará la vegetación existente tanto el área del proyecto como del sistema ambiental.

A pesar de que el área no es considerada como una zona de restauración ecológica, el proyecto, considera la restauración del área de aprovechamiento, como medida de compensación ambiental.

III.2.2. Áreas Naturales Protegidas.

El sitio donde se ejecutará el proyecto se excluye de cualquier Área Natural Protegida de carácter federal o estatal, sin embargo durante la ejecución del proyecto se implementarán las medidas de prevención y mitigación necesarias para la conservación tanto de la flora como la fauna existente en el sitio.

A manera de referencia en la siguiente imagen se aprecia el Área Natural Protegida más cercana al sistema ambiental, la cual corresponde al Parque Nacional Huatulco.

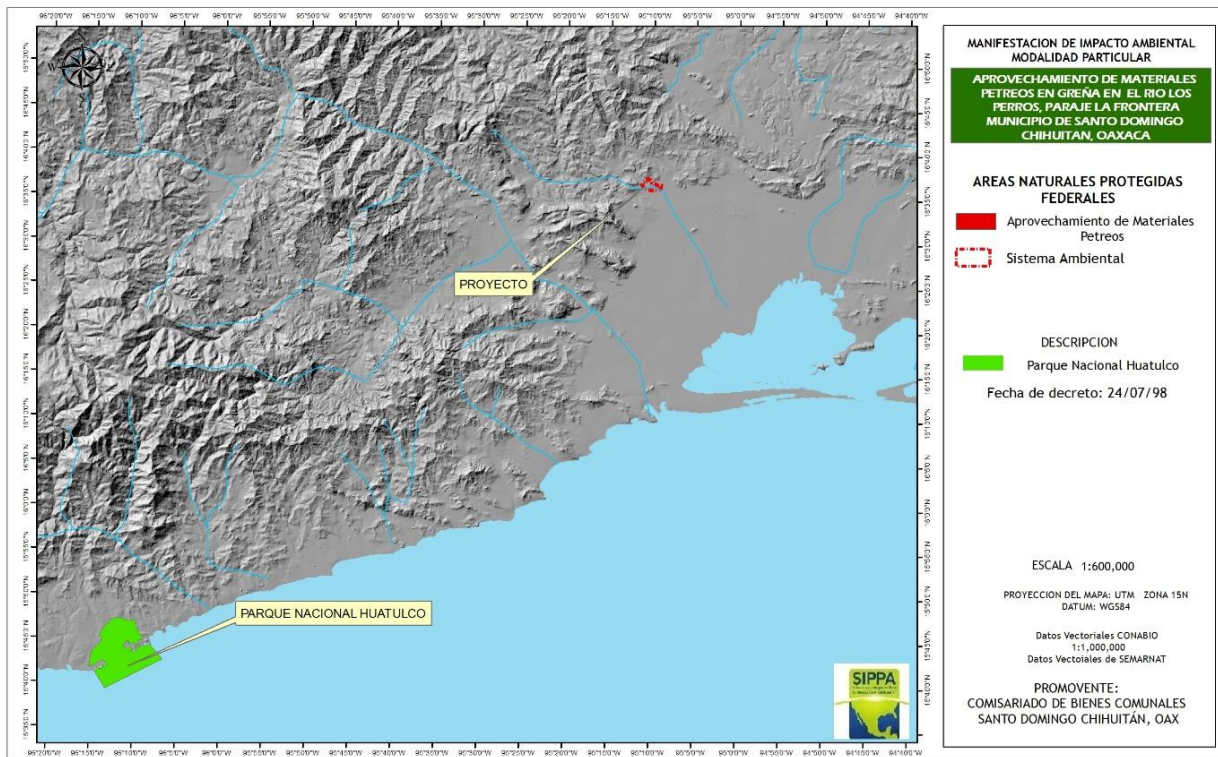


Imagen III.2.2.a. Áreas Naturales Protegidas cercanas al sitio del proyecto.

III.2.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Tanto el área de influencia del proyecto como el sistema ambiental no se encuentran inmersas dentro de esta área de conservación, sin embargo en capítulos posteriores se contemplan las medidas preventivas y de mitigación que serán implementadas para el cuidado y preservación de la flora y fauna de la zona.

El RTP más cercana al sistema ambiental corresponde a la Sierra del Norte de Oaxaca-Mixe, como se aprecia en la Imagen III.2.3.a

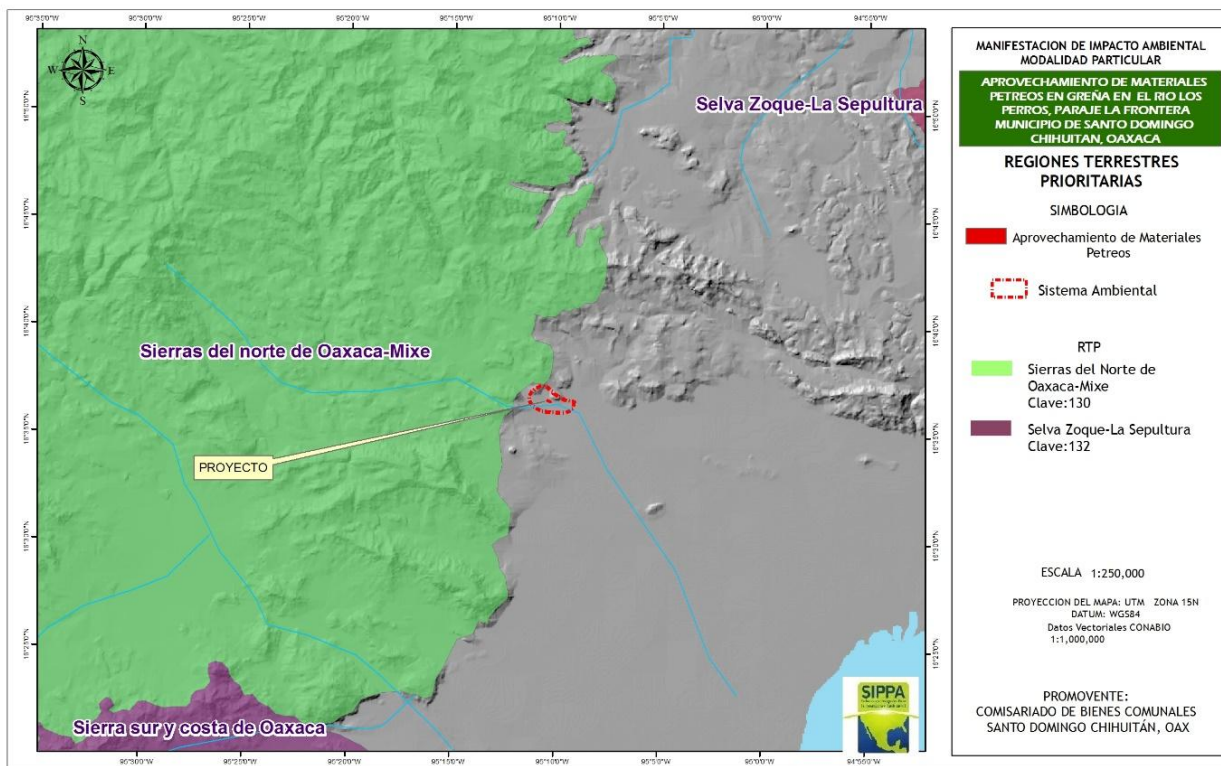


Imagen III.2.3.a. Regiones Terrestres Prioritarias cercanas al sitio del proyecto.

III.2.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

Como se aprecia en la imagen III.2.4.a, el sistema ambiental del proyecto no se encuentra dentro de un área de conservación.

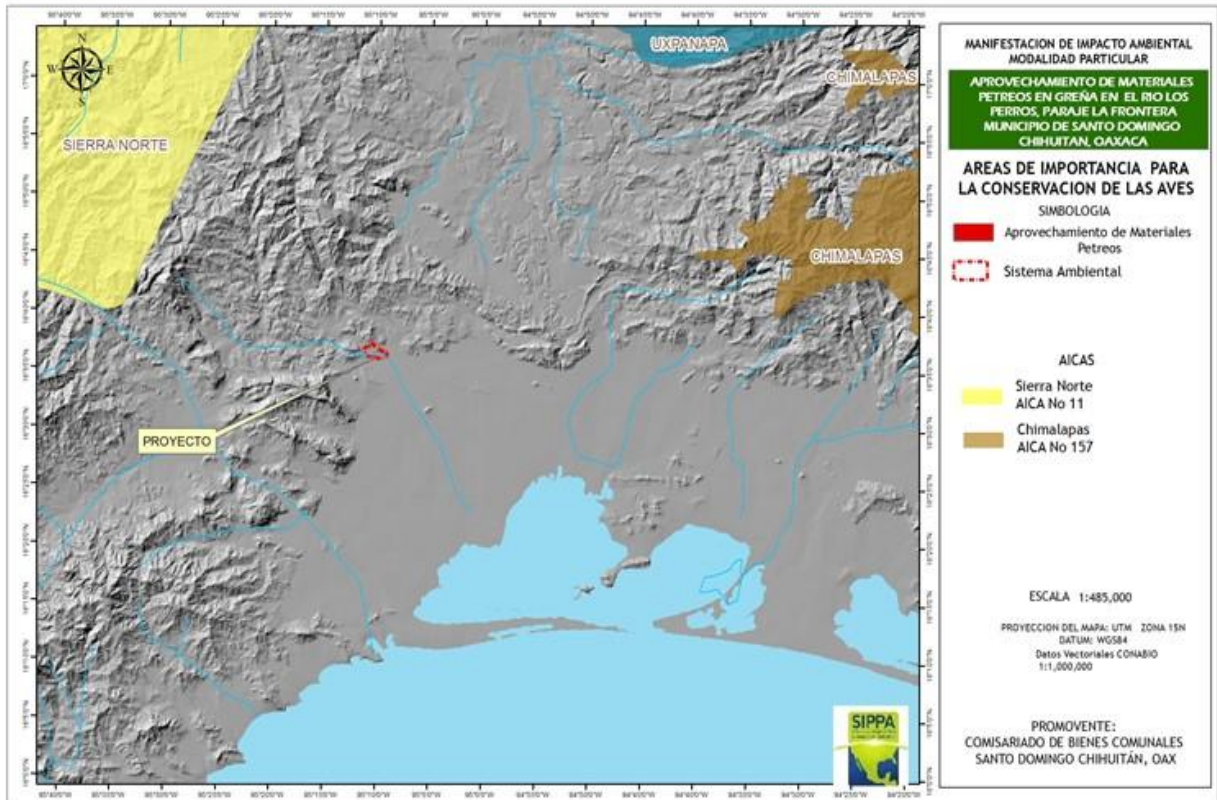


Imagen III.2.4.a. AICAS cercanas al sitio del proyecto.

III.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

En la siguiente tabla se enlistan las Normas Oficiales Mexicanas a las cuales se deberá sujetar el proyecto en sus distintas etapas y las acciones que tomarán para su atención.

NORMA	VINCULACIÓN	TIEMPO DE EJECUCIÓN
NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Verificación de emisiones. La maquinaria y/o vehículos empleados deben cumplir con esta norma, mediante la verificación vehicular, asimismo se supervisará periódicamente la maquinaria y vehículos para mantenerlos en buen estado durante la operación del banco.	Durante la vida útil del proyecto.

NORMA	VINCULACIÓN	TIEMPO DE EJECUCIÓN
NOM-044-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Los camiones tipo volteo que se emplearán para el transporte de material, son vehículos que funcionan a base de combustible diesel y el peso bruto vehicular descargado es alrededor de lo señalado por la presente Norma, por lo tanto, una vez que el banco inicie operaciones, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones para minimizar al máximo las emisiones contaminantes a la atmosfera.	Durante la vida útil del proyecto.
NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Tanto los camiones de carga como la maquinaria empleada durante la actividad recibirán mantenimiento preventivo y correctivo, para evitar la contaminación por humo y ruido, en cumplimiento a estas normas.	Durante la vida útil del proyecto.
NOM-052-SEMARNAT-2006. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	El responsable del proyecto vigilará el cumplimiento de esta normativa; como medida preventiva se instalarán recipientes debidamente rotulados para la disposición de los residuos peligrosos que se puedan generar, realizando un manejo adecuado hasta su disposición final; si existiera generación de dichos residuos se contrataran los servicios de una empresa autorizada para su adecuado manejo y control.	Durante la operación del proyecto.
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Es importante mencionar que en el sitio del proyecto no se reportó ninguna especie registrada dentro de los listados de dicha norma, sin embargo previo a los trabajos de preparación del sitio y operación del banco se aplicarán las medidas	En la etapa de preparación del sitio y operación del banco.

NORMA	VINCULACIÓN	TIEMPO DE EJECUCIÓN
	preventivas, tomando en cuenta que si es necesario se implementará un programa de rescate, reubicación y ahuyentamiento de especies que encuentren en el sitio, a fin de disminuir el impacto por las actividades que contempla el proyecto.	
NOM-081-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	El promovente tomará las medidas necesarias para el cumplimiento de dicha norma.	Durante la vida útil del proyecto.

III.4. INSTRUMENTOS LEGALES.

III.4.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

Con relación a la evaluación del impacto ambiental, el proyecto se sujetará a las siguientes disposiciones:

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
ARTÍCULO 15. FRACCIÓN IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.	El proyecto se ajusta al cumplimiento del presente artículo, dado que en el capítulo VI de la Manifestación de Impacto Ambiental se contemplan las medidas de prevención y mitigación necesarias para reducir los impactos generados; asimismo como medida de compensación se elaborará y ejecutará un programa de reforestación con especies nativas de la zona.
ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras, actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los	Debido a la naturaleza del proyecto, se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por lo tanto la presente manifestación se somete a evaluación con la finalidad de dar cumplimiento con lo establecido en el presente artículo.

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.	Asimismo en los capítulos V y VI de dicho estudio, se describen y evalúan los impactos ambientales asociados al proyecto, así como las medidas de mitigación que serán implementadas por cada componente ambiental que pudiera verse afectado.
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.	Tomando en consideración que la implementación del proyecto ocasionara impactos al ambiente, en el capítulo VI del presente documento se proponen las medidas necesarias para mitigarlas de acuerdo a cada factor ambiental que podría verse afectado por la ejecución del proyecto, mismos que se ejecutarán de manera puntual por cada factor analizado, a fin de determinar si las medidas propuestas son las adecuadas o en su caso proponer nuevas medidas.
ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Asimismo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los	Para dar cumplimiento con esta disposición, el promovente, cumplirá en tiempo con todas y cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización condicionada emitida por dicha autoridad federal, considerando que dicha autoridad establece las condiciones a que se sujetara la ejecución del proyecto y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, con el objetivo de evitar y/o reducir sus efectos negativos sobre los ecosistemas.

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.	

III.4.2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ARTÍCULO 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales: II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.	
ARTÍCULO 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar: I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación; II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas	En base a las actividades que contempla el proyecto requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental por la SEMARNAT y obtener la autorización correspondiente para el desarrollo de la misma, por tal motivo se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental específica para este proyecto. En el capítulo IV de la Manifestación de Impacto Ambiental, se describen las condiciones actuales del sistema ambiental involucrado, determinando el grado de conservación y/o perturbación de área de influencia del proyecto, analizado lo anterior se determinaron los posibles impactos que pudieran ocasionar las actividades relacionadas con el proyecto. Por otra parte de acuerdo al análisis técnico efectuado por la SEMARNAT, se dará seguimiento de manera oportuna e inmediata

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	a las medidas de prevención, mitigación y compensación citadas tanto en la MIA-P, como en la autorización condicionada.
ARTÍCULO 47.- La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables. En todo caso, el promovente podrá solicitar que se integren a la resolución los demás permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para llevar a cabo la obra o actividad proyectada y cuyo otorgamiento corresponda a la Secretaría.	El proyecto se desarrollará de acuerdo a lo dispuesto en la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAT, la concesión otorgada por la CONAGUA, Normas Oficiales Mexicanas citadas y demás disposiciones legales y reglamentarias de carácter ambiental aplicables a las actividades del proyecto.
ARTÍCULO 49.- Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas. Asimismo, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.	Con la presente Manifestación de Impacto Ambiental se atienden los criterios ambientales previstos en la legislación aplicable; asimismo el promovente tendrá la obligación de dar cumplimiento con las recomendaciones descritas en la resolución correspondiente.

III.4.3. LEY DE AGUAS NACIONALES.

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 3. Fracción XXXVII. "Materiales Pétreos": Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la	

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en Artículo 113 de esta Ley; XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.	Una vez obtenida la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental, el promovente solicitará en concesión ante la CONAGUA la superficie de zona federal que se utilizará como banco de aprovechamiento de materiales pétreos, como parte del cumplimiento a lo citado en las presentes disposiciones. Asimismo las actividades de extracción se desarrollarán en función de las recomendaciones establecidas por la CONAGUA. Cabe recalcar que antes de efectuar el estudio topográfico en la zona del proyecto, se consideraron los lineamientos que establece la CONAGUA para otorgar la concesión tales como: - El polígono propuesto deberá situarse en tramos rectos, nunca en tramos con curva o cauces sinuosos. - Dentro de una franja comprendida de 200 m aguas arriba y aguas abajo no deberá existir infraestructura hidráulica (puentes, represas, bordos de protección, torres de electricidad, cruces subfluviales de ductos de cualquier tipo, etc) que pudieran ser afectadas. Considerando lo anterior, los resultados obtenidos del estudio topográfico se determinó que la zona del río propuesta es la más idónea para efectuar el aprovechamiento del material pétreo, dado que la existencia de material acumulado han incrementado el cauce del río, lo que generará afectaciones a predios aledaños en temporadas de lluvias.
Artículo 113 BIS. Quedarán a cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes. Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos.	El polígono propuesto para el aprovechamiento del material pétreo presenta una superficie de 20,078.37 m² en un perímetro de 806.43 m, de donde se pretende aprovechar un volumen total de 43,430.80 m³ (de acuerdo a los estudios técnicos realizados, por lo que se están

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
"La Autoridad del Agua" vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones otorgadas a personas físicas y morales, con carácter público o privado. Son causas de revocación de la concesión, las siguientes: I. Disponer de materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados; II. Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas; III. Depositar en cauces y otros cuerpos de agua de propiedad nacional, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombros y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita; IV. Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos; V. No ejecutar adecuadamente las obras y trabajos autorizados; VI. Dañar ecosistemas vitales al agua como consecuencia de la disposición de materiales pétreos; VII. Transmitir los derechos del título sin permiso de "la Autoridad del Agua" o en contravención a lo dispuesto en esta Ley; VIII. Permitir a terceros en forma provisional la explotación de los materiales pétreos amparados por la concesión respectiva, sin mediar la transmisión definitiva de derechos, la modificación de las condiciones del título respectivo, o la autorización previa de "la Autoridad del Agua"; IX. Incumplir las medidas preventivas y correctivas que ordene "la Autoridad del Agua"; y X. Las demás previstas en esta Ley, en sus reglamentos o en el propio título de concesión.	considerando los lineamientos que establece la CONAGUA.), considerando un volumen anual de 7,000 m³. La vida útil programada para el proyecto es de 5 años, la cual podría prolongarse de acuerdo a las necesidades del mercado; sin embargo, en cuanto se pretenda abandonar el sitio se dará aviso de manera oportuna a las dependencias correspondientes. Por otra parte se dará cumplimiento a todas y cada una de las recomendaciones citadas por dicha autoridad y de los puntos descritos en el presente artículo, teniendo en cuenta de no sobre pasar los volúmenes autorizados y respetar el área concesionada.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio.

Para la delimitación del área de estudio del proyecto se tomaron en cuenta los sitios hasta donde pudieran tener efecto los impactos ambientales tanto positivos como negativos derivado de las actividades que contempla el aprovechamiento de materiales pétreos, así como los impactos sociales que se generarán durante el desarrollo de las diferentes etapas del mismo.

El área de influencia está relacionada directamente con las actividades y las zonas de afectación en las cuales se pueden afectar los componentes ambientales y sociales, por lo tanto, considerando que el proyecto es de tipo puntual y fijo, se considera como unidad primaria la superficie que ocupará la delimitación del banco dentro del cauce del río Los Perros y a las localidades directamente involucradas en el proyecto, en este caso corresponde al municipio de Santo Domingo Chihuitán, considerada como el área de influencia directa, la cual se encuentra a una distancia de 2.5 km en línea recta en relación al sitio del proyecto.

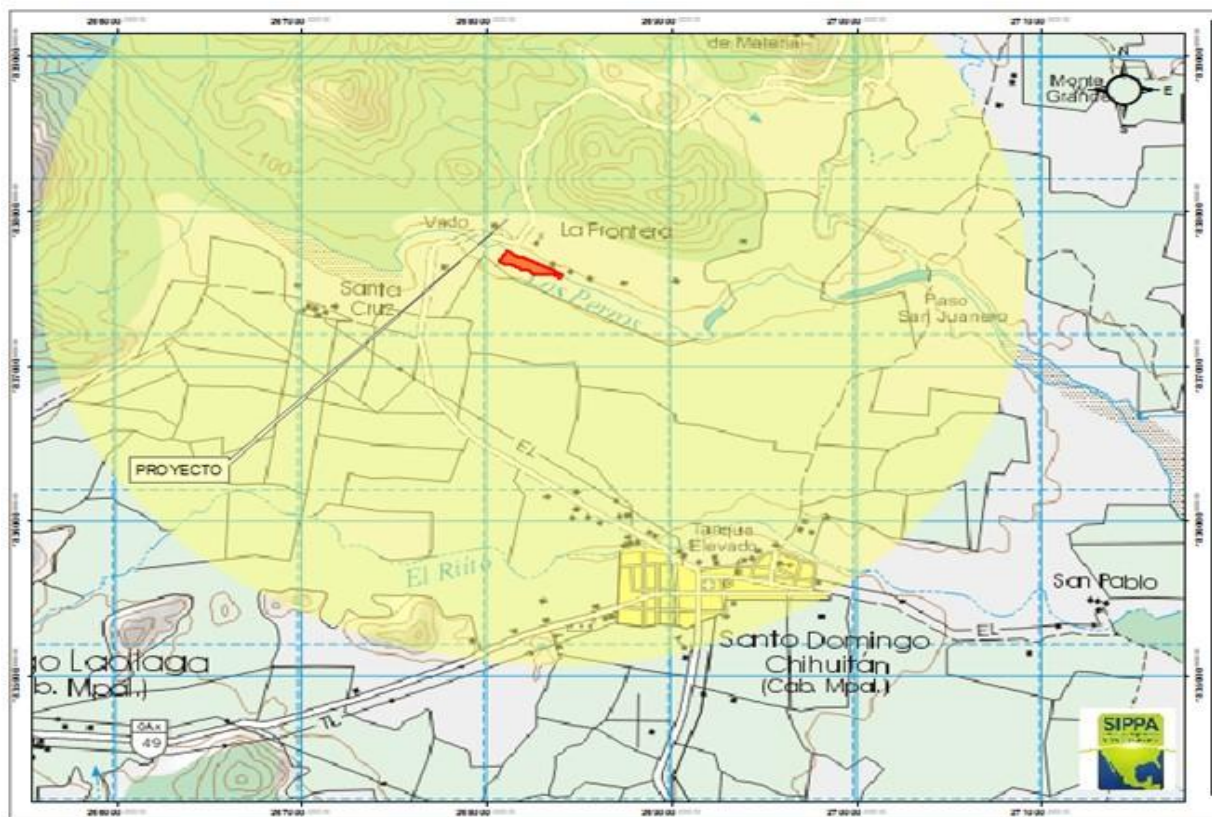


Imagen IV.1.a. Ubicación del sitio del proyecto sobre una carta topográfica digital (E15C63).

Una vez identificados los límites del área de estudio se utilizó metodología de campo consistente en recorridos en la zona de implementación del proyecto, para la delimitación del sistema ambiental, utilizando un Sistema de Posicionamiento Global GPS con coordenadas en proyección UTM, redefiniendo esta delimitación con un trabajo de gabinete el cual consiste principalmente en la utilización de cartas topográficas y conjunto de datos vectoriales escala 1 a 50,000 de la zona de estudio mediante programas de sistema de información geográfica (SIG).

V.1.2. Delimitación del Sistema Ambiental (S.A).

El Sistema Ambiental está caracterizado por la presencia de unidades ambientales homogéneas que permiten la interacción de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, esto permite evaluar la integridad de los ecosistemas y garantizar que los impactos ambientales derivados del banco de aprovechamiento, se encuentren dentro de los límites de tolerancia ambiental y que permita la continuidad de los procesos ecológicos y sociales.

La información ambiental del área de influencia del proyecto se utilizó como base para la delimitación del Sistema Ambiental, ya que nos presenta una visión de manera general de las condiciones generales del sitio donde se implementará el proyecto, por lo que con ayuda de un Sistema de Información Geográfico a partir del shape de la ubicación del sitio de delimitación del banco de aprovechamiento con relación a la Localidad Santo Domingo Chihuitán, es decir la capa de ubicación del banco sobrepuesta en una carta topográfica digital georreferenciada escala 1:50,000 de INEGI con clave E15C63, permitió tener una visión general de cuestiones ambientales abióticas como hidrología, curvas de nivel, morfología, así como cuestiones sociales y de infraestructura como localidades, vías de comunicación, líneas de conducción eléctrica de acuerdo a la tipología y simbología del INEGI.

A partir de esta visión general y con el fin de determinar la presencia de unidades ambientales homogéneas que determinarán la delimitación del sistema ambiental, se sobrepuso la capa de ubicación del banco de aprovechamiento en la capa de datos temáticos de Uso del Suelo y Vegetación de INEGI serie V escala 1:250,00.

Del área de estudio, se pudo determinar que la vegetación no sería un elemento homogéneo, dado que el uso de suelo en el área de estudio es de tipo agrícola (riego y temporal) en un mosaico con vegetación de tipo selva baja caducifolia con vegetación secundaria; por lo que fue necesario tomar en cuenta otros parámetros que permitieran tal delimitación, ya que este uso del suelo de tipo agrícola no representa una unidad ambiental homogénea así como la vegetación secundaria de selva baja.

En este sentido y con el fin de conocer la morfología del terreno que la vez tiene una relación directa con la formación de los patrones de drenaje se empleó la capa de curvas de nivel de cota cada 20 m, este archivo tipo *.shp se obtuvo de los datos vectoriales de carta E15C63

de INEGI, escala 1:50,000 www.inegi.gob.mx, a dicha capa se le sobrepuso la capa de ubicación del banco de extracción, la separación entre las curvas del nivel en el sitio de aprovechamiento de material pétreo, lo cual nos indican que es un sitio con poca pendiente hacia la parte sur y por el contrario hacia la parte norte se observa claramente la topografía del terreno.

A partir de las curvas de nivel arriba mencionadas y empleando el software ArcGis se creó un modelo de elevación del terreno, el cual visualmente nos permite ubicar el sitio del proyecto en relación a la morfología del terreno, por lo que en el análisis visual se deduce que el sitio del proyecto se ubica en la parte media-baja de una cuenca, ya que se observan planicies y lomeríos suaves, como se aprecia en la imagen V.1.2.a.

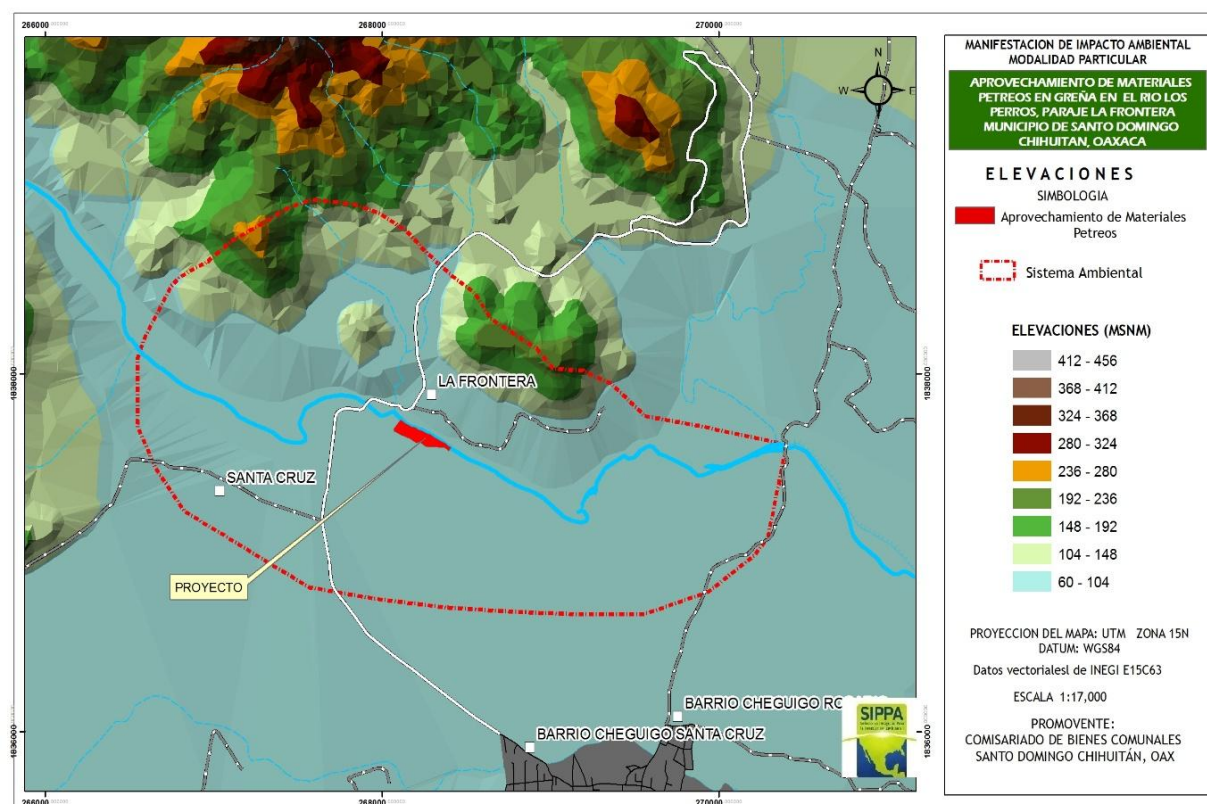


Imagen V.1.2.a. Modelo de elevación del sitio del proyecto.

Con el fin de obtener y delimitar una unidad ambiental homogénea, el criterio de delimitación del sistema ambiental se basa en una cuenca, en este caso en particular de una microcuenca, la cual es una cuenca hidrográfica pequeña que presentan una red de drenaje de primer o segundo orden, la cual es una unidad física determinada por la línea divisoria de las aguas, que delimita los puntos desde los cuales toda el agua escurre hacia el fondo de un mismo valle, río, arroyo, la cual al unirse al caudal y la superficie drenada por varias microcuencas se conforman la cuencas hidrográficas de mayor tamaño.

En este sentido y tomando como base la delimitación de la cuenca en el estudio hidrológico se sobrepuso la capa de hidrología, obtenida de los datos vectoriales de la carta de INEGI E15c63, en donde se puede apreciar que el sitio de aprovechamiento del banco efectivamente se ubica sobre una corriente de tipo perenne como es el río los Perros, conformada por una combinación de corrientes intermitentes, dicha cuenca está constituida por corrientes de orden 1, 2 y 3 siendo la principal una corriente de orden 3, que es en donde se ubica el proyecto y es donde se determinó tomar un segmento de esta microcuenca para la delimitación del sistema ambiental, delimitándose de esta forma una microcuenca.

Se observa la cuenca en donde se ubica el sitio del proyecto y el número de orden de cada corriente, se observa que el sitio en donde se ubicará el proyecto es en una corriente de orden 3 (corriente de tipo perenne) y es prácticamente el cauce que desemboca a un cuerpo de agua de mayor tamaño, por lo que bajo esta consideración se tomó la determinación de delimitar un segmento de esta cuenca dando una menor superficie, por lo que se espera que los efectos por la explotación de los materiales pétreos se manifiesten aguas abajo.

Bajo esta consideración empleando un software ARCGIS se realizó la sobreposición de las siguientes capas: Uso del Suelo y Vegetación, Curvas de Nivel, hidrología, curvas de nivel con base al modelo de elevación del terreno y de ahí se delimitó el sistema ambiental tomando como base la microcuenca.

Aguas abajo la delimitación del sistema ambiental, se realizó en donde la microcuenca se une a otra corriente de tipo intermitente de orden 2, hacia el norte se delimitó de acuerdo al morfología del terreno y las curvas de nivel identificando el parteaguas, hacia el sur se tomó como consideración que es una planicie y con esto la distancia entre las curvas de nivel, hacia aguas arriba se delimitó el sistema ambiental donde se unen corrientes de orden 2 y 3.

El resultado de la delimitación del sistema ambiental abarca una superficie de 568 has, a continuación se presenta en la carta topográfica E15C35 de INEGI.

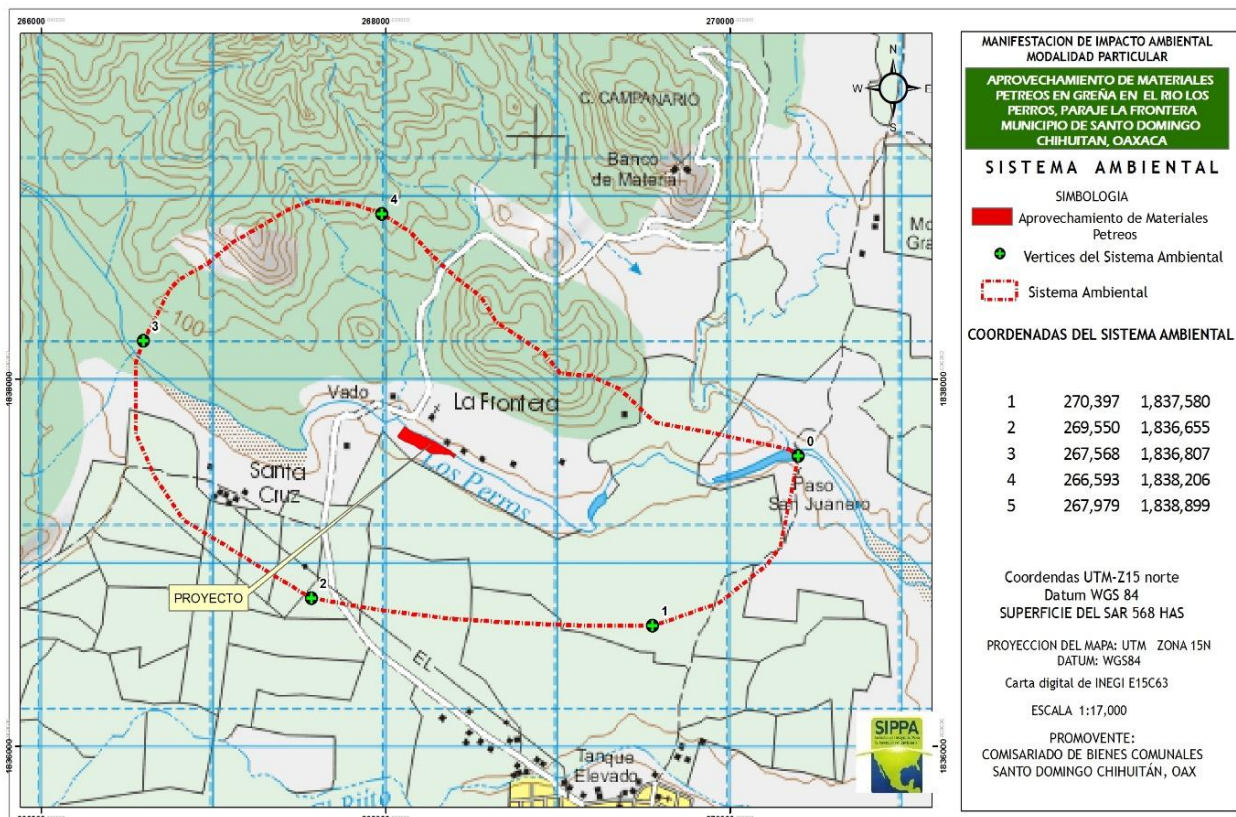


Imagen V.1.2.b. Delimitación del sistema ambiental del proyecto.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

A continuación se realiza una descripción de los componentes que forman el Sistema Ambiental, con la finalidad de evaluar su integridad e identificar procesos de deterioro y de desarrollo, sobre de los cuales puedan incidir las actividades derivadas de la ejecución del proyecto.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

a. Clima.

Las condiciones climáticas que predominan en la zona donde se ubica el polígono del aprovechamiento de materiales pétreos (Imagen IV.2.1.a) es Cálido subhúmedo (Awo), presenta temperatura media anual mayor a 22°C y temperatura del mes más frío es mayor a 18°C.

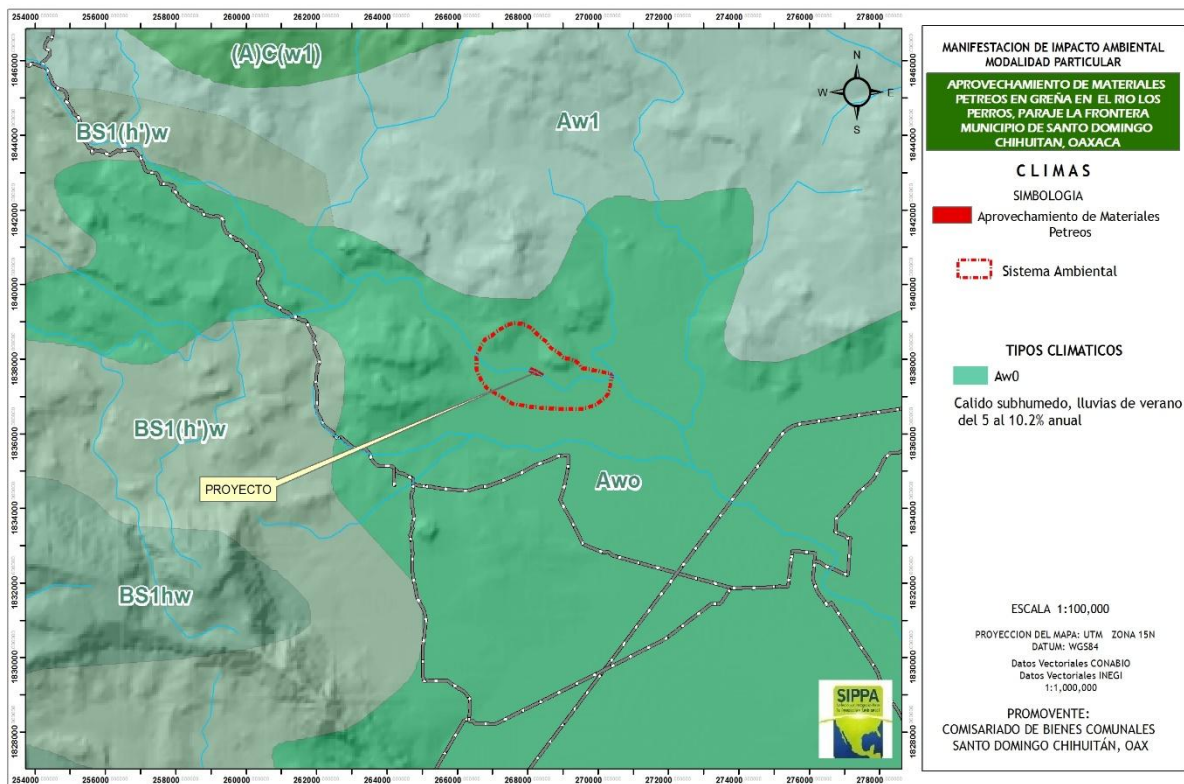
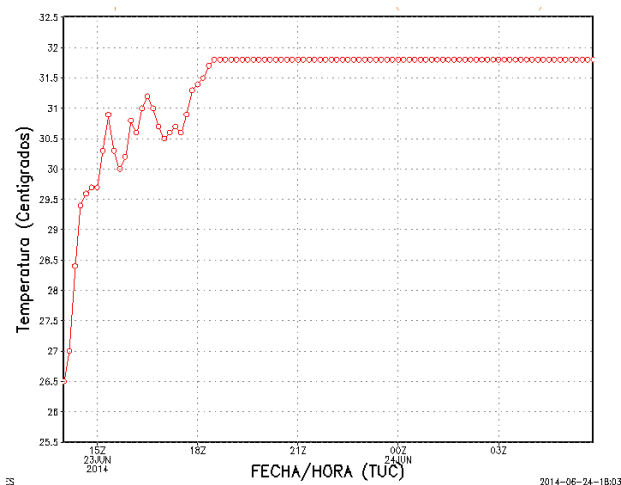


Imagen IV.2.1.a. Clima predominante en el sistema ambiental.

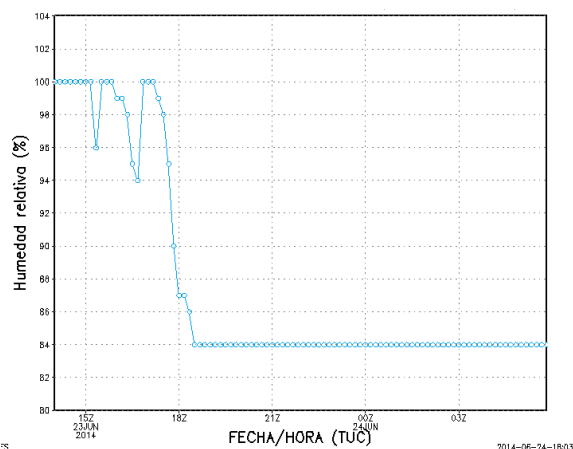
La zona presenta temperaturas máximas promedio de 34.2° C y mínimos promedio mayores de 15.1° C (Gráfica IV.2.1.a), horas frío promedio en el periodo invernal: menor de 100 H.F. época de riesgo por granizo de mayo a agosto.⁴ Se presentan vientos llamados “nortes” los cuales típicamente tienen una duración de tres a cinco días y aunque pueden ocurrir todo el año son más frecuentes con intervalos de diez a quince días y más intensos de noviembre a abril, alcanzando velocidades de 10 a 20 m/s con intensidades máximas mayores de 30 m/s.



Gráfica IV.2.1.a. Tendencia de la Temperatura en Santo Domingo Chihuitán.

- Humedad relativa.

La humedad relativa que presenta el municipio de Santo Domingo Chihuitán muestra un valor promedio de 100%, la cual tiene relación directa con la precipitación, a mayor precipitación mayor humedad, y a menor precipitación menor humedad, cabe destacar que otro factor que influye en la humedad relativa es la temperatura (Gráfica IV.2.1.b).



Gráfica IV.2.b. Tendencia de la humedad relativa en Santo Domingo Chihuitán.

- Precipitación.

El área de influencia presenta lluvias en verano, agrupando los subtipos menos húmedos de los cálidos subhúmedos, precipitación del mes más seco de 40 mm, con porcentaje de lluvia invernal menor de 5. La precipitación media anual es mayor de los 2000 milímetros siendo la temporada de precipitación de julio a noviembre y un periodo seco de marzo a mediados de mayo. La precipitación media anual es mayor de los 2000 milímetros siendo la temporada de precipitación de julio a noviembre y un periodo seco de marzo a mediados de mayo. A continuación se muestra una tabla con datos de precipitación de la estación Guevea de Humboldt durante la década del 2000:

Década	Año	Precipitación (mm)			
		Mín	Prom	Máx	Desvest
2000	2001	0.0	0.0	0.0	0.0
	2002	0.0	6.2	131.5	18.2
	2003	0.0	6.7	190.0	20.7
	2004	0.0	4.7	269.5	18.6
	2005	0.0	7.3	152.0	20.0
	2006	0.0	7.7	237.0	22.8
	2007	0.0	5.2	143.0	19.5
	2008	0.0	5.1	105.0	13.0
Total 2000		0.0	5.3	269.5	18.0
Total general		0.0	3.9	269.5	13.1

- Nubosidad e insolación.

La región de Istmo de Tehuantepec es donde se encuentra ubicado el proyecto es un sitio donde existe convergencia del fenómeno El Niño, históricamente el régimen de lluvias ha mostrado cierto nivel de variabilidad que los climatólogos, como producto de este fenómeno se forman masas de nubes sobre todo cuando ocurren tormentas tropicales o huracanes. A lo largo del año presenta poca nubosidad, y cielo despejado con temperaturas de hasta 34°C.

- Velocidad y dirección del viento.

Los viento alisios y las ondas del este soplan de una dirección NE o E y recogen la humedad del Golfo de México. Los nortes son acumulaciones de aire frío en latitudes medias e intensos gradientes meridionales de presión en la troposfera baja, que resultan en interrupciones de aire polar continental que llegan a México. El Estado de Oaxaca se encuentra influenciado por los flujos eólicos predominantes: un viento de noreste a norte de octubre a febrero, un viento del este de marzo a mayo y un viento alisios de este a noreste de junio a septiembre.

La región del Istmo de Tehuantepec es una zona perteneciente al estado de Oaxaca en donde los océanos Atlántico y Pacífico (Imagen IV.2.1.b) se localizan a una menor distancia, por esta razón las ondas frías del norte que pasan a través del Istmo y llegan a una atmósfera más cálida, producen vientos "de descenso" de violencia partículas, esos vientos conocidos de ordinarios como "Tehuantepeceros" son más fuertes en invierno y se sienten a varios centenares de kilómetros hacia el sur. El efecto de estos vientos sobre la superficie del océano es doble: mueven el agua hacia el sur, originando un arrastre de ella desde los lados y desde abajo y causan una mezcla considerable a lo largo del eje del viento. La zona presenta características climáticas particulares: fuertes vientos secos en invierno y los cuales pueden llegar hasta 60 m s⁻¹ en el invierno.

Gran parte de los vientos son producidos por el fenómeno meteorológico denominado el Niño. Existe una relación entre El Niño y los fuertes vientos que se observan en la región. "El número de nortes aumenta durante los años El Niño en comparación a los años La Niña, descubrieron que hay más pasajes frontales fríos en el sur de México durante los inviernos El Niño en comparación con los inviernos La Niña". A estos vientos se les conoce como "tehuanos" y en invierno producen el fenómeno llamado "norte", que se presenta con fuertes vientos secos (remolinos anticiclónicos), contrario de Veracruz donde llegan acompañados de lluvia. Los "tehuanos" son masas de aire polar que cruzan del Golfo de México al Pacífico por el Istmo de Tehuantepec a través de una ruptura en la cordilleras, justamente donde se separa la Sierra Madre del Sur de la cordillera centroamericana, en un punto llamado Paso de Chivela.



Imagen IV.2.1.b. Vientos que influyen en el Estado de Oaxaca

b. Región Fisiográfica.

La región fisiográfica del sistema ambiental presente para el proyecto hace referencia a la Región fisiográfica Sierra Madre del Sur y a la Subprovincia definida como Sierras Orientales, la cual se describe a continuación:

Región Fisiográfica Sierra Madre del Sur.

Se extiende más o menos paralela a la costa del Océano, pacífico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Tiene una longitud aproximada de 1 200 km y un ancho medio de 100 km. Su planicie costera es angosta y en algunos lugares falta. La Sierra Madre del Sur limita con las provincias: Eje Neo volcánico, al norte; Llanura Costera del Golfo Sur, Sierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana, al oriente; al sur y oeste colinda con el Océano Pacífico. Abarca partes de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, Guerrero (casi todo el estado), México, Morelos, Puebla, Oaxaca y Veracruz-Llave. Es considerada la región más compleja y menos conocida del país, debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de Cocos. La sierra tiene sus cumbres a una altitud de poco más de 2 000 m, con excepción de algunas cimas que alcanzan los 3 720 m.

En gran parte de la provincia prevalecen los climas cálidos y semicálidos, subhúmedos; en ciertas zonas elevadas, incluso algunas con terrenos planos como los Valles Centrales de Oaxaca, los climas son semisecos semicálidos y templados, en tanto que en el oriente, cerca de la Llanura Costera del Golfo Sur, hay importantes áreas montañosas húmedas cálidas y semicálidas.

La selva baja caducifolia predomina en la Depresión del Balsas y en las zonas surorientales de la Sierra Madre del Sur, los bosques de encinos y de coníferas en las áreas más elevadas, la selva mediana subcaducifolia en la franja costera del sur y los bosques mesófilos en las cadenas orientales hacia la Llanura Costera del Golfo Sur.

La provincia ha sido reconocida como una de las áreas con un alto grado de endemismo, es decir, con riqueza en especies exclusivas de la región. La Sierra Madre del Sur comprende 79.82% del territorio estatal, a través de fracciones de las subprovincias: Sierras Orientales, Cordillera Costera del Sur, Costas del Sur, Sierras Centrales de Oaxaca, Sierras y Valles de Oaxaca y Mixteca Alta.

Los terrenos comunales motivo del presente estudio se localizan dentro de la provincia fisiográfica conocida como Sierras y Valles de Oaxaca en el Estado de Oaxaca.

Subprovincia Sierras Orientales.

Esta subprovincia montañosa forma el extremo oriental de la provincia Sierra Madre del Sur y comprende parte de los estados de Puebla, Veracruz-Llave y Oaxaca; se extiende en dirección noroeste-sureste desde la región de Orizaba, Veracruz, hasta las proximidades de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, de donde se prolonga hacia el occidente a la población de Santa María Ozolotepec; es por tanto la parte sur la que está orientada en conformidad con los principales lineamientos estructurales de la provincia. Corresponde a la zona conocida regionalmente como Sierra Madre de Oaxaca, designada así porque gran parte se encuentra dentro de la entidad federativa mencionada.

La porción norte, en Veracruz-Llave, llamada Sierra de Zongolica, es algo menos abrupta que el resto y presenta dominancia de rocas calcáreas del Cretácico que le dan afinidad con la Sierra Madre Oriental. Presenta rasgos de carso por su lado occidental, sin embargo, afloran esquistos asociados con aluviones antiguos. Sus cumbres en general exceden los 2 000 msnm y aporta afluentes al río Tonto por el oriente y algunos al río Salado por el occidente.

Abarca 28.10% de la superficie del estado de Oaxaca, en territorio perteneciente a los distritos de Teotitlán, Tuxtepec, Cuicatlán, Etla, Benemérito Distrito de Ixtlán de Juárez, Villa Alta, Choápam, Centro, Tlacolula, Mixe, Juchitán, Yautepec, Tehuantepec y Miahuatlán. Limita en el oriente con las subprovincias Llanura Costera Veracruzana, Sierras del Sur de Chiapas y la discontinuidad Llanura del Istmo; al sur con la subprovincia Costas del Sur; al occidente con la Cordillera Costera del Sur, las Sierras y Valles de Oaxaca y las Sierras Centrales de Oaxaca.

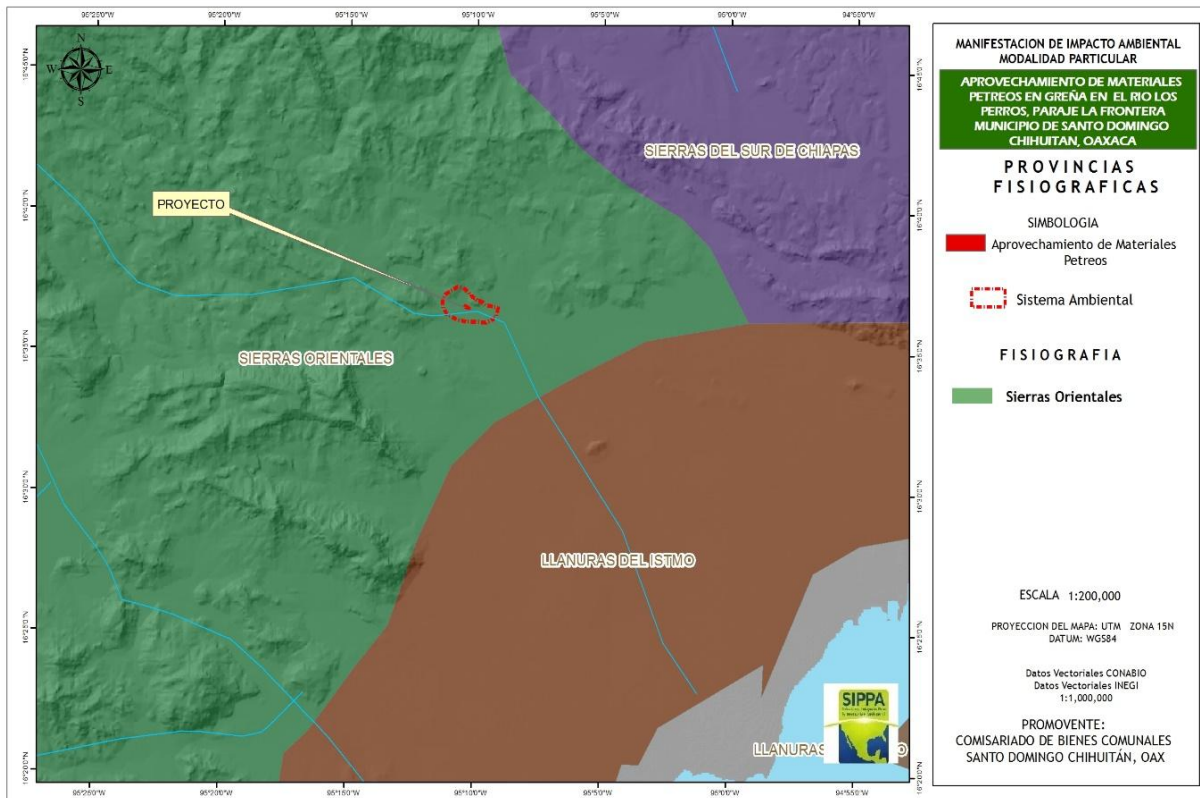


Imagen IV.2.1.c. Provincia fisiográfica presente en el sistema ambiental.

c. Geología-geomorfología.

El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del tiempo geológico y que generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes.

Las unidades que ejercen su presencia en la zona del proyecto se presentan a continuación:

Tabla IV.2.1.a. Rocas presentes en la zona de estudio y dentro del sistema ambiental.

CLAVE	ROCA	TIPO	ERA
Q(al)	N/A	ALuvión	Cenozoico
Tom (Ta)	Ígnea	Toba Ácida	

Cenozoico.

El aluvión Q(al) es un material detrítico transportado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente de agua, que puede ser repentina y provocar inundaciones. Puede estar compuesto por arena, grava, arcilla o limo.

Se acumula en los canales de las corrientes, en las planicies inundables y en los deltas. Algunos autores también incluyen bajo este término los materiales que se sedimentan en lagos o estuarios. A menos que se especifique otra cosa, el término aluvión se refiere a material no consolidado. En algunos lugares también se le llama aluvión a los aludes o avalanchas.

Ígnea extrusiva Tom, tipo Toba ácida (Ta): Las tobas ácidas son las que dominan, pero también existen riodacitas, dacitas y riolitas. Al centro-sur del estado se exhibe una gran unidad de toba ácida, se trata de un conjunto de productos piroclásticos de diversas características, comprende tobas riodacíticas, riolíticas y dacíticas e ignimbritas que presentan diversas texturas, tales como piroclástica, holocristalina, afanítica y porfídica; su composición mineralógica es de cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa sódica, biotita, sericita, calcita, zircón, hematita, esfena y magnetita. La unidad tiene fragmentos de roca y vidrio silíceo y magnetita; se presenta en seudoestratificación, con fracturamiento moderado e intemperismo somero; su color varía de pardo claro a rosado con tonos blancos, negros y amarillos ocre. La unidad está asociada con depósitos volcanoclásticos; sus relaciones estratigráficas son discordantes sobre las rocas más antiguas, subyace de igual modo a basaltos más recientes. Morfológicamente se caracteriza por un relieve de montañas con pendientes fuertes y cimas agudas.

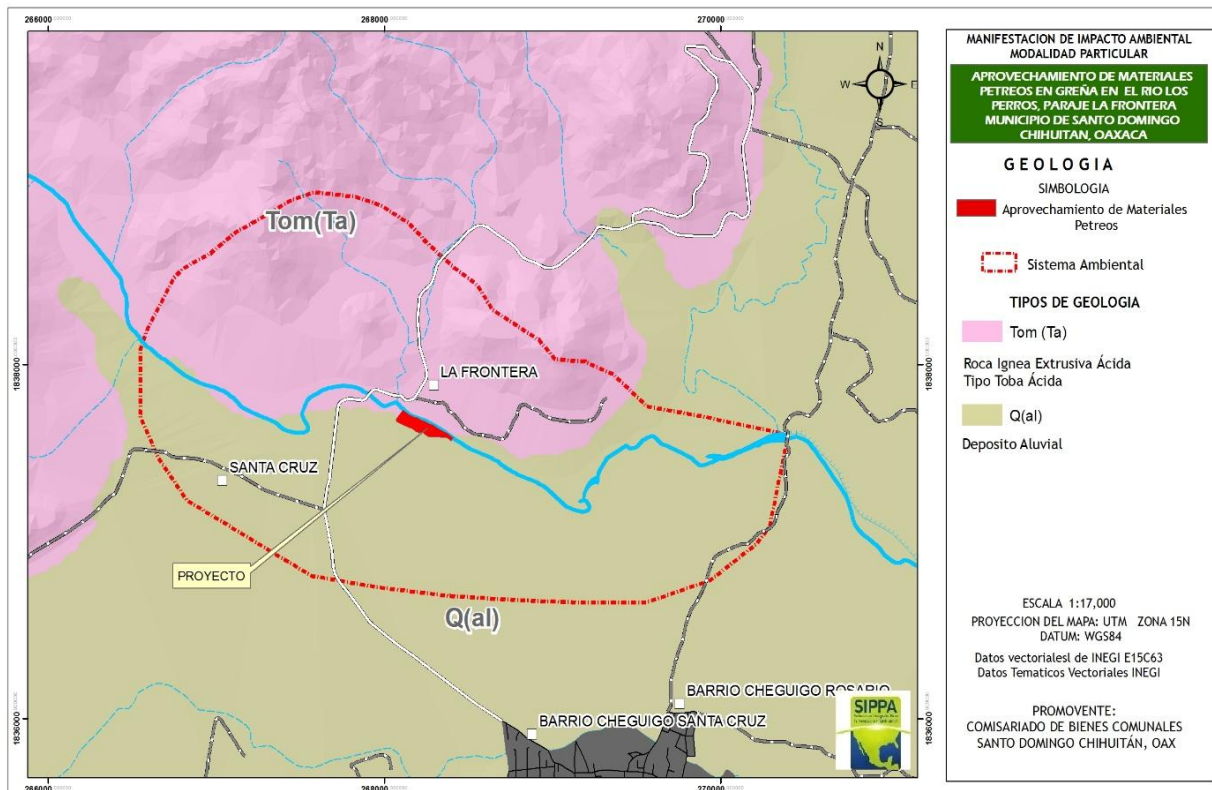


Imagen IV.2.1.d. Geología presente en el sistema ambiental.

d. Presencia de fallas y fracturamiento.

Cuando se deforman, las rocas pueden romperse o doblarse, produciendo fallas y pliegues. Las Fallas son fracturas en la tierra a lo largo de las cuales se producen movimientos relativos, y el movimiento de la falla puede clasificarse con detalle mediante la medición, en la superficie de la falla, de su dirección. Generalmente existe una componente horizontal del movimiento y otra en ángulo-recto. Las fallas con movimiento horizontal dominante son llamadas de desplazamiento horizontal. Cuando el movimiento es principalmente en la dirección perpendicular las fallas son clasificadas como normales o inversas. En el estado de Oaxaca se presenta una gran cantidad de fallas, entre estas se encuentran las fallas más importantes las cuales definen los siguientes terrenos: Maya, Cuicateco, Zapoteco, Mixteco y Chatino.

Los límites entre estos terrenos están definidos por la existencia de fallas de tipo normal y cabalgadura. En la zona de estudio, las fallas importantes que se localizan más cerca del proyecto son la falla de Chacalapa-juchatengo y la de tamazulapan.

15°N└
10

Imagen IV.2.1.e. Fallas del estado de Oaxaca.

e. Sismicidad.

Para el caso de la República Mexicana, la actividad sísmica es producida principalmente por la interacción de las placas tectónicas de Cocos, de Rivera, del Pacífico y de Norteamérica como se muestra en la Imagen– Placas tectónicas y tipos de fallas. La interacción de las placas de Norteamérica y la del Pacífico dan origen a la actividad sísmica que se manifiesta en la parte norte de la Península de Baja California, mientras que la subducción de la Placa de Cocos y Rivera bajo la placa de Norteamérica, que va desde el estado de Jalisco hasta el estado de Chiapas, provoca la gran actividad sísmica en el sureste de México y origina la mayor cantidad de temblores de gran magnitud ($M_s > 7$), así como la deformación (proceso de subducción) de la superficie del territorio nacional. Se observa también que en el territorio nacional, el territorio colindante con el océano pacífico, concretamente la costa del Estado de Oaxaca, es considerada una zona de alta sismicidad.

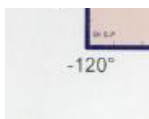


Imagen IV.2.1.f. Placas tectónicas y tipos de fallas - Distribución de las Placas Tectónicas en la República Mexicana. Fuente: www.ssn.unam.mx – servicio sismológico nacional.

A partir de registros acelerógrafos, se han identificado zonas de contacto entre placas, donde se originan sismos que se manifiestan después de un cierto periodo de tiempo. En este periodo de tiempo se vuelve a acumular energía, que puede ser liberada a través de uno o más sismos de cierta magnitud. La anterior da pauta a clasificar zonas de mayor o menor riesgo de que ocurra un sismo y estimar su magnitud en función de la ubicación de la zona.

Los eventos sísmicos más importantes que se han registrado en el País, han tenido lugar a lo largo de la costa del Pacífico, en la zona de subducción de la placa de Cocos y de Rivera bajo la de Norteamérica, así como algunas excepciones de eventos dentro del continente debido a la fractura de la Placa de Norteamérica.

f. Suelos

Los suelos son el producto de la interacción a través del tiempo del material geológico, clima, relieve y organismos. En el estado de Oaxaca dominan las topoformas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, para que a partir de la formación de sedimentos se haya dado lugar a la génesis de suelos jóvenes (litosoles, rendzinas y regosoles) en primer lugar, a suelos con desarrollo moderado (feozems, cambisoles, castañozems) en segundo y, en menor extensión, a suelos maduros (acrisoles, luvisoles, nitosoles). La vegetación ha contribuido

con la aportación de materia orgánica para la formación suelos como feozems, rendzinas, castañozems y algunas subunidades húmicas de acrisoles y cambisoles.

Con el apoyo de la carta temática de Edafología escala 1:250,000, los tipos de suelo registrados en el sistema ambiental corresponden a la siguiente nomenclatura, los cuales se describen a continuación:

- Hh+I/2/L. Feozem haplico+ Litosol en fase lítica con textura gruesa.
- Hh+Je/2/P. Feozem haplico+fluvisol Eutrico, fase pedregosa con textura media.
- Vc+Vp+Hh/3. Vertisol Cromico+Vertisol Pelico+Feozem haplico con textura fina.

Tabla IV.2.1.c. Descripción de los diferentes tipos de suelo identificados en el Sistema ambiental.

UNIDAD DE SUELO	DESCRIPCIÓN
Feozem haplico Hh.	Los feozems háplicos presentan únicamente las características de la unidad y constituyen el 53.49% de los feozems. Casi las tres cuartas partes presentan limitaciones: 34.14% tienen fase lítica, 24.61% con fase pedregosa y 16.54% con fase gravosa, mientras que los suelos profundos sin limitantes comprenden 24.71%. Las variaciones texturales son muy amplias, desde arena hasta arcilla, pero con predominio de los migajones arenosos. Los colores en el horizonte superficial son pardo grisáceo, gris o a veces negro, y a mayor profundidad pardos con tonos amarillentos o rojizos. El pH fluctúa de fuertemente ácido a muy ligeramente alcalino, tanto en el horizonte A como en el horizonte B. Los porcentajes de materia orgánica están entre moderadamente pobres y extremadamente ricos (1.3-4.7). Como existe una amplia variación en las texturas, esto se refleja en la capacidad de intercambio catiónico que va de baja a muy alta (1.5-37.5 meq/100 g), la saturación de bases de moderada a muy alta (53.5-100%). El sodio intercambiable está en cantidades entre muy bajas y bajas (0.02-0.1 meq/100 g), el potasio de muy bajas a moderadas (0.06-0.7 meq/100 g), el calcio y el magnesio de bajas a muy altas. Se localizan en inmediaciones de San Juan Bautista Valle Nacional, sureste de Unión Hidalgo, alrededores de Candelaria Loxicha, Heroica Ciudad de Ejutla de Crespo y Tlacolula de Matamoros, entre otras.
Litosol (I)	Son suelos menores de 10 cm de profundidad que están limita-dos por un estrato duro, continuo y coherente. La delgada capa superficial es, por definición, un horizonte A ócrico. Ocupan 20.04% de la superficie estatal, principalmente en topoformas de sierras de la porción noroeste y suroeste del estado. Tienen variaciones de texturas gruesas (arena migajosa), medias (migajón arenoso, franca, migajón arcilloso) hasta finas (arcilla), por lo cual el drenaje interno varía de rápido a lento. Los colores que muestran son pardo oscuro, pardo grisáceo oscuro y negro, y los contenidos de materia orgánica van de moderados a extremadamente ricos (2.0-10.3%). La capacidad de intercambio catiónico está entre baja y muy alta y el pH fluctúa de ligeramente ácido a ligeramente alcalino (6.1-7.4). El complejo de intercambio se encuentra saturado con cantidades muy bajas de sodio (0.1 meq/100 g), bajas de potasio

UNIDAD DE SUELO	DESCRIPCIÓN
	(0.2-0-4 meq/100 g), moderadas a muy altas de calcio (5.6-30.0 meq/100 g) y bajas a moderadas de magnesio (0.5-2.8 meq/100 g).
Fluvisol éútrico (Je)	Los fluvisoles éútricos presentan las características diagnósticas de la unidad, constituyen el 59.31% de los fluvisoles y son profundos sin ninguna limitante. Sus variaciones texturales van de arena a migajón arcilloso y colores pardos con tonos amarillentos o grisáceos. Los contenidos de materia orgánica son pobres (0.9-0.13%) en el horizonte superficial. El pH es moderadamente alcalino (7.9-8.3), la capacidad de intercambio catiónico va de muy baja a moderada (3.8-22.6 meq/100g) y la saturación de base de alta a muy alta (65.8-100.0%). El sodio intercambiable está en cantidades muy bajas a moderadas (0.06-0.3 meq/100g), las de potasio de muy bajas a moderadas (0.07-0.5 meq/100g), las de calcio de moderadas a altas (6.9-16.6 meq/100g) y las de magnesio moderadas (1.0-3.0 meq/100g).
Vertisol cromico (Vc)	Los vertisoles crómicos comprenden 48.12% de los vertisoles y tienen colores pardos oscuros, a veces con tonos grisáceos, en húmedo; en su totalidad son suelos profundos sin limitantes. Las variaciones texturales van desde migajón arcilloso, pasando por arcilla arenosa, hasta arcilla. El pH fluctúa de ligeramente alcalino a fuertemente alcalino a mayor profundidad (7.7-8.6). La materia orgánica en el horizonte superficial está en cantidades pobres a moderadas (1.2-2.2%). La capacidad de intercambio de las partículas del suelo es alta (28.6-35.5 meq/100g) y la saturación con bases es muy alta. Las cantidades de sodio son bajas, las de potasio van de muy bajas a bajas, las de calcio muy altas y las de magnesio de moderadas a muy altas. Se localizan en inmediaciones de Ocotlán de Morelos, Zaachila, Arpazola, San Felipe de la Peña y Juchitán de Zaragoza.
Vertisol pélico (Vp)	Los vertisoles pélicos comprenden 51.88% de los vertisoles y gran parte (69.45%) son suelos profundos sin limitantes y 30.55% tienen fase pedregosa. Sus texturas van desde arcilla arenosa hasta arcilla, con colores gris o pardo oscuro y a veces negro. El pH fluctúa entre muy ligeramente alcalino y moderadamente alcalino y el contenido de materia orgánica en el horizonte superficial entre moderadamente pobre y extremadamente rico (1.5-6.5%). La capacidad de intercambio catiónico está entre alta y muy alta (31.0-45.3 meq/100 g) y lo mismo ocurre con la saturación de bases. Las cantidades de bases intercambiables son: bajas de sodio en suelos no salinos hasta altas en suelos salinos (0.1-6.9 meq/100 g), potasio de bajas a altas (0.2-1.2 meq/100 g), calcio de altas a muy altas (16.3-32.2 meq/100 g) y magnesio de moderadas a muy altas (1.0-10.8 meq/100 g).

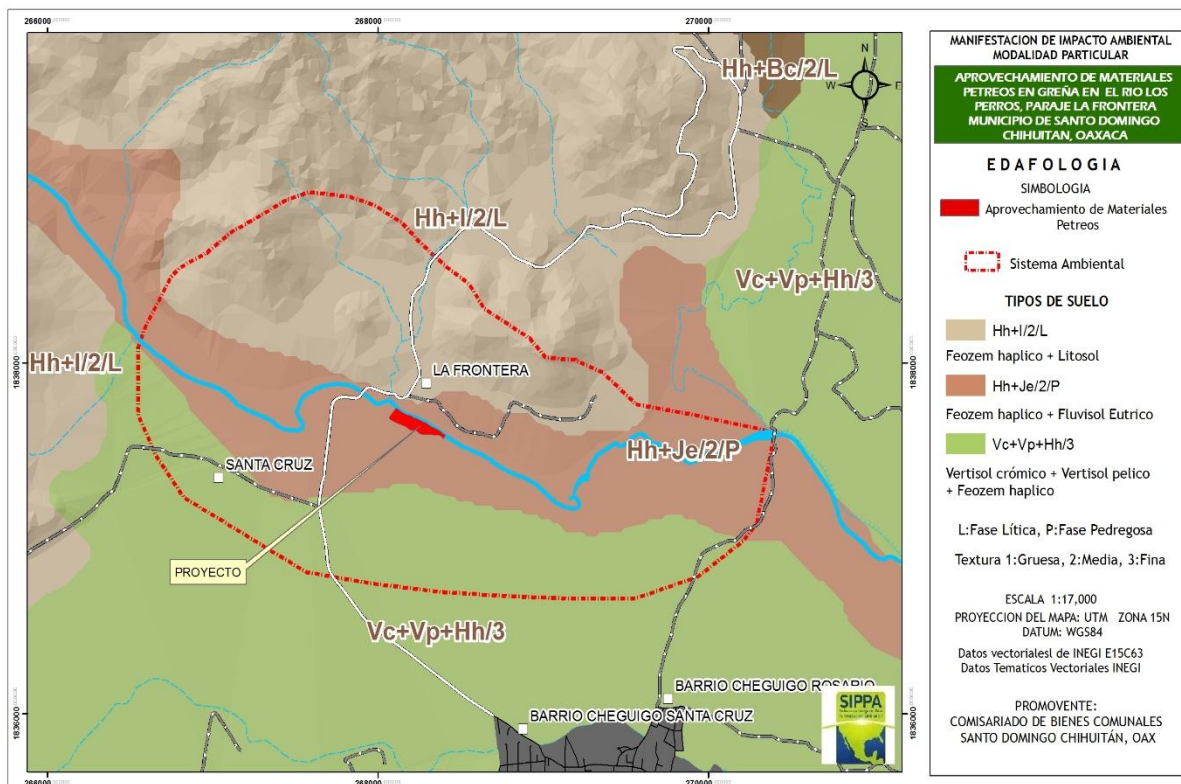


Imagen IV.2.1.g. Edafología presente en el sistema ambiental.

g. Hidrología superficial y subterránea.

De acuerdo a la carta hidrológica de aguas superficiales editada por el INEGI, el Sistema ambiental de la zona del proyecto se ubica en la Región Hidrológica RH-22, (Río Tehuantepec), y pertenece a la Cuenca Laguna Superior e Inferior y subcuenca Río delos Perros, siendo este último a donde pertenece el Paraje La Frontera.

Región Hidrológica (RH-22) Río Tehuantepec.

Esta región 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-Río 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), esta última enclavada en su totalidad en la entidad; la infraestructura civil desarrollada para la utilización del agua superficial consiste en la presa de almacenamiento Presidente Benito Juárez, 10 presas derivadoras y 32 plantas de bombeo.

Cuenca Lagunas Superior e Inferior (A).

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 Mm, de esta agua 18.25% escurre, es decir 1 567.48 mm³.

Subcuenca R. Perros.

El río Los Perros es el más importante dentro de esta cuenca, es un río maduro con 102.6 km de longitud; nace cerca del parte aguas de la Sierra Mixe a 1 380 msnm, baja con pendiente de 0.0135 y rumbo general sureste, pasa por importantes poblados de la región como Ciudad Ixtepec y Juchitán de Zaragoza, para finalmente desembocar en la Laguna Superior; sus afluentes principales son numerosas corrientes intermitentes que se incorporan a lo largo de su recorrido; durante el periodo 1948-1992 la Estación Hidrométrica Ixtepec registró volúmenes anuales del orden de 95.96 mm, que equivalen a un gasto de 3.04 m³/seg.

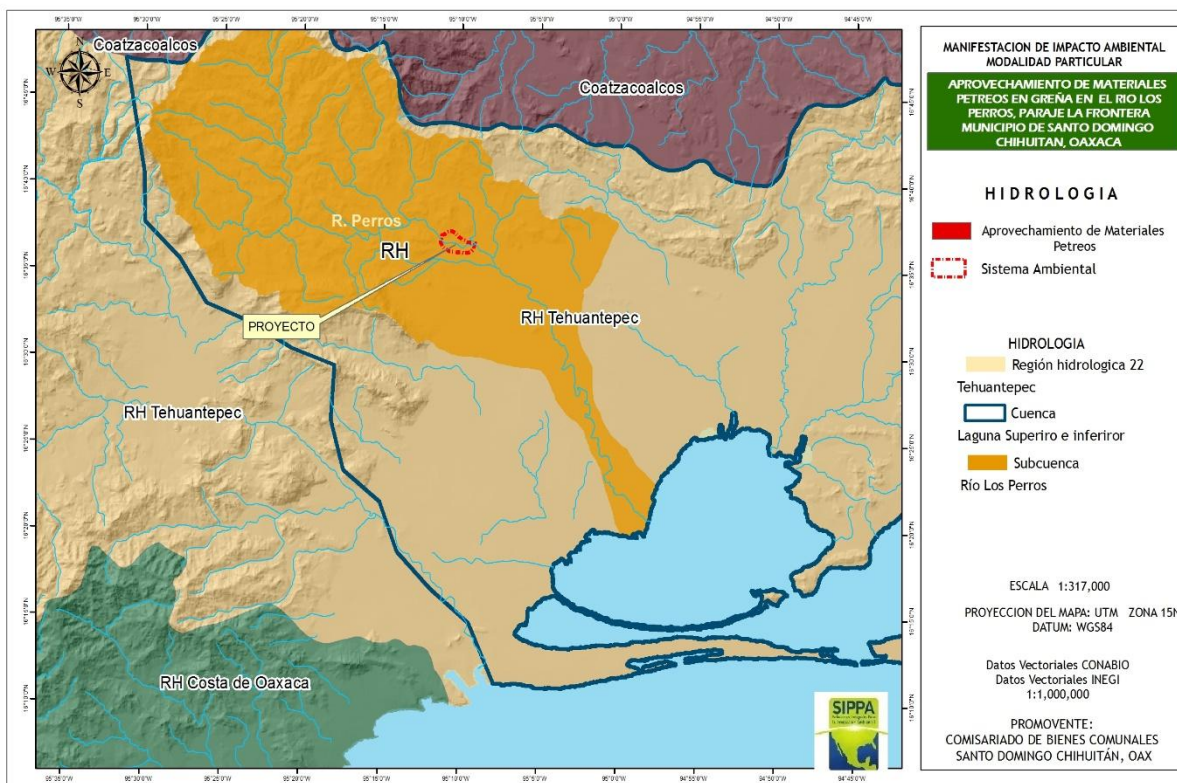


Imagen IV.2.1.h. Hidrología presente en el sistema ambiental.

IV.2.2 Aspectos bióticos.

En esta sección se describen los factores bióticos que son las relaciones establecidas entre los seres vivos de un ecosistema y que además condicionan su existencia. Sin dudas es importante saber que los seres vivos deben tener características fisiológicas y un comportamiento específico que les permita sobrevivir y reproducirse dentro de un ambiente con otros factores bióticos, ya que el compartir un ambiente permite que haya una competencia entre los factores bióticos, y se compite ya sea por alimento, por espacio, etc.

a) Vegetación.

De acuerdo a las cartas de uso de suelo y vegetación del INEGI 1:25000 el municipio de Santo Domingo Chihuitán presenta los siguientes tipos de vegetación.

Selva baja caducifolia/vegetación secundaria arbustiva.

Propia del clima cálido subhúmedo, la cual se caracteriza por que la mayoría de las especies que la componen pierdan su follaje durante la época seca, es decir entre mayo y agosto. Presenta un solo estrato con una altura menor a los 15m, donde dominan generalmente especies arbóreas. Entre las especies más comunes se encuentran: *Amphipterygium adstringes* (cuachalate), *Bursera simaruba* (chacá, palo mulato), *Bucida macrostachya* (cacho de toro), *Capparis incana* (mata gallina), *Ceiba Aescutifolia* (pochote), *Crytcarpa procera* (Chupandia), *Celtis iguanea* (uña de gato), entre otras.

Las especies dominantes son *Cordia dodecandra*, *Piscidia piscipula*, *Crecentia alata*, *Tabebuia chrysantha*, *T. rosea*, *Enrerolobium*, *Acasia cornígera*, *A. farnesiana*, *Acanthocereus pentagonus*, *Aeschynomene compacta*. *Prosopis juliflora* conocida como el mezquite es utilizada como forraje y *Cercidium plurifolio latum* (palo verde) siendo su uso especialmente para leña entre otras existe guanacatle, granadillo, gulavere, palo mulato, cascalote y palo de sangre. Dicha vegetación prospera desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 1900m. Se cuenta con una zona considerada reserva forestal, se localiza principalmente en el lugar denominado “La Chilana” las especies maderables que se explotan en ese lugar son: el ocotillo, el cedro, la caoba, palo blanco, pie de cabra, flor de canela, laurel, cascalote.

Dentro de este tipo de vegetación se encuentra la vegetación densa de Selva baja caducifolia que se caracteriza por tener especies muy abundantes en los diferentes estratos distribuidas de acuerdo a su forma de vida.

A continuación se muestra una tabla con vegetación que ha sido registrada en la región del Istmo de Tehuantepec en Selva Baja caducifolia:

Listado florístico de Selva Baja Caducifolia (Pérez- García et al., 2001).

FAMILIA	ESPECIE
PTERIDACEAE	<i>Cheilanthes lozanii</i> (Maxon) R. M. Tryon et A. F. Tryon
	<i>Megalastrum pulverulentum</i> (Poir.) A. R. Smith et R. C. Moran
	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link
ACANTHACEAE	<i>Aphelandra scabra</i> (Vahl) Sm.
	<i>Aphelandra schiedeana</i> Schltdl. et Cham.
	<i>Barleria oenotheroides</i> Dum. Cours.
	<i>Bravaisia integerrima</i> (Spreng.) Standl.
	<i>Holographis leticiiana</i> T. F. Daniel
	<i>Justicia caudata</i> A. Gray
	<i>Ruellia inundata</i> Kunth
	<i>Ruellia pringlei</i> Fernald
	<i>Tetramerium obovatum</i> T. F. Daniel
AMARANTHACEAE ANACARDIACEAE	<i>Alternanthera pycnantha</i> (Benth.) Standl.
	* <i>Amaranthus scariosus</i> Benth
	* <i>Chamissoa acuminata</i> Mart. var.
	<i>Iresine calea</i> (Ibáñez) Standl.
	* <i>Iresine aff. diffusa</i> Humb. et Bonpl. ex
	* <i>Iresine sp.</i>
	<i>Lagrezia monosperma</i> (Rose) Standl.
	<i>Comocladia engleriana</i> Loes.
	* <i>Spondias purpurea</i> L
ANNONACEAE	<i>Annona squamosa</i> L.
	(*) <i>Malmea depressa</i> (Baill.) R. E. Fr.
	<i>Sapranthus microcarpus</i> (Donn. Sm.) R.
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma megalocarpon</i> Müll. Arg.
	<i>Plumeria rubra</i> L. f. <i>acutifolia</i> (Poir.) Woodson
	<i>Prestonia mexicana</i> A DC.
	<i>Rauvolfia tetraphylla</i> L.
	<i>Stemmadenia obovata</i> (Hook. et Arn.)
	<i>Thevetia plumeriifolia</i> Benth.
ARISTOLOCHIACEAE	* <i>Arsitolochia anguicida</i> Jacq.
ASCLEPIADACEAE	<i>Asclepias oenotheroides</i> Cham. et Schltdl.
	* <i>Cynanchum racemosum</i> (Jaq.) Jacq. var.
	* <i>Macroscepis diademata</i> (Ker Gawl.) W. D.
	<i>Marsdenia coulteri</i> Hemsl.
	<i>Marsdenia mexicana</i> Decne.
	* <i>Marsdenia gallardoae</i> Lozada-Pérez
	* <i>Marsdenia zimapanica</i> Hemsl.

FAMILIA	ESPECIE
	<i>Matelea cyclophylla</i> (Standl.) Woodson
	<i>Matelea rupestris</i> (Brandeggee) Woodson
ASTERACEAE	* <i>Acourtia</i> sp. nov. ined.
	<i>Adenophyllum aurantium</i> (L.) Strother
	* <i>Ageratina crassiramea</i> (B. L. Rob.) R. M.
	<i>Bidens squarrosa</i> Kunth
	<i>Brickellia diffusa</i> (Vahl) A. Gray
	<i>Chromolaena breedlovei</i> R. M. King et H. Rob.
	* <i>Espejoa mexicana</i> DC.
	<i>Fleischmannia pycnocephala</i> (Less.) R. M. King et H. Rob.
	<i>Koanophyllum solidaginoides</i> (Kunth) R. M. King et H. Rob.
	<i>Lasianthaea fruticosa</i> (L.) K. M. Becker var. <i>fruticosa</i>
	<i>Montanoa tomentosa</i> Cerv. subsp. <i>microcephala</i> (Sch. Bip.) V. A. Funk
	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.
	<i>Perymenium grande</i> Hemsl. var. <i>nelsonii</i> (B. L. Rob. et Greenm.) J. J. Fay
	<i>Porophyllum punctatum</i> (Mill.) S. F. Blake
	<i>Roldana eriophylla</i> (Greenm.) H. Rob. Et Brettell
	<i>Sinclairia andrieuxii</i> (DC.) H. Rob. et Brettell
	<i>Tridax procumbens</i> L.
	<i>Trixis inula</i> Crantz
	<i>Verbesina abscondita</i> Klatt
	<i>Verbesina oaxacana</i> DC.
	<i>Verbesina persicifolia</i> DC.
BIGNONIACEAE	<i>Adenocalymma inundatum</i> C. Mart. ex DC.
	<i>Amphilophium paniculatum</i> (L.) Kunth
	* <i>Arrabidaea costaricensis</i> (Kränzl.) A. H. Gentry
	<i>Arrabidaea floribunda</i> (Kunth) Loes.
	<i>Arrabidaea patellifera</i> (Schltdl.) Sandw.
	<i>Crescentia alata</i> Kunth
	<i>Cydista potosina</i> (K. Schum. et Loes.) Loes.
	* <i>Godmania aesculifolia</i> (Kunth) Standl.
	<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A. H. Gentry
	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson
	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.
BOMBACACEAE	<i>Ceiba parvifolia</i> Rose
	* <i>Ceiba grandiflora</i> Bartlett
	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand
BORAGINACEAE	<i>Bourreria</i> aff. <i>andrieuxii</i> (DC.) Hemsl.
	<i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) Roem. Et Schult.

FAMILIA	ESPECIE
	<i>Cordia inermis</i> (Mill.) I. M. Johnst.
	<i>Cordia truncatifolia</i> Bartlett
	<i>Heliotropium macrostachyum</i> (DC.) Hemsl.
BURSERACEAE	* <i>Bursera arborea</i> (Rose) L. Riley
	<i>Bursera excelsa</i> (Kunth) Engl.
	<i>Bursera grandifolia</i> (Schltdl.) Engl.
	<i>Bursera schlechtendalii</i> Engl.
BUXACEAE	* <i>Buxus bartlettii</i> Standl.
CACTACEAE	* <i>Acanthocereus horridus</i> Britton et Rose
	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw. var. <i>hookeri</i> (Haw.) Kimnach
MALPIGHIACEAE	<i>Banisteriopsis acapulcensis</i> (Rose) Small
	<i>Bunchosia canescens</i> DC.
	* <i>Bunchosia lindeniana</i> A. Juss.
	<i>Malpighia ovata</i> Rose
	<i>Mascagnia dipholiphylla</i> (Small) Bullock
	* <i>Stigmaphyllon lindenianum</i> A. Juss.
MALVACEAE	<i>Abutilon barrancae</i> M. E. Jones
	<i>Hibiscus kochii</i> Fryxell
	<i>Hibiscus phoeniceus</i> Jacq.
MIMOSACEAE	<i>Acacia cochliacantha</i> Humb. et Bonpl. ex Willd.
	<i>Acacia coulteri</i> Benth.
	<i>Acacia picachensis</i> Brandege
	<i>Mimosa albida</i> Humb. et Bonpl. ex Willd
	<i>Mimosa lactiflua</i> Delile ex Benth.
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.
	<i>Zapoteca formosa</i> (Kunth) H. M. Hern. subsp. <i>rosei</i> (Wiggins) H. M. Hern.
MORACEAE	<i>Dorstenia drakena</i> L.
	<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth
	<i>Ficus ovalis</i> (Liebm.) Miq.
	<i>Ficus pertusa</i> L. f.
	<i>Ficus petiolaris</i> Kunth
	<i>Ficus trigonata</i> L.
NYCTAGINACEAE	* <i>Boerhavia coccinea</i> Mill.
	<i>Boerhavia erecta</i> L.
OLACACEAE	<i>Ximenia americana</i> L.
OLEACEAE	* <i>Forestiera</i> aff. <i>rharnifolia</i> Griseb.
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora filipes</i> Benth.
	* <i>Passiflora foetida</i> var. <i>hirsutissima</i> Killip
PHYTOLACCACEAE	<i>Petiveria alliacea</i> L.

FAMILIA	ESPECIE
PIPERACEAE	<i>Peperomia asarifolia</i> Schltdl. et Cham.
	* <i>Peperomia glutinosa</i> Millsp.
POLYGALACEAE	* <i>Polygala leptocaulis</i> Torr. et Gray
	* <i>Polygala longicaulis</i> Kunth
	* <i>Polygala paniculata</i> L.
	* <i>Polygala serpens</i> S. F. Blake
	<i>Polygala variabilis</i> Kunth f. <i>leucanthema</i>
PORTULACACEAE	<i>Portulaca oleracea</i> L.
	<i>Portulaca pilosa</i> L.
RHAMNACEAE	<i>Colubrina elliptica</i> (Sw.) Brizicky et Stern
	<i>Gouania lupuloides</i> (L.) Urb.
	<i>Ziziphus amole</i> (Sessé et Moc.) M. C. Johnst.
RUBIACEAE	<i>Exostema caribaeum</i> (Jacq.) Roem. Et Schult.
	<i>Exostema mexicanum</i> A. Gray
	<i>Hamelia versicolor</i> A. Gray
	<i>Randia thurberi</i> S. Watson
RUTACEAE	<i>Esenbeckia berlandieri</i> Baill. ex. Hemsl. subsp. <i>litoralis</i> (Donn. Sm.) Kaastra
	<i>Esenbeckia collina</i> Brandegees
	* <i>Zanthoxylum arborescens</i> Rose
SAPINDACEAE	<i>Paullinia cururu</i> L.
	<i>Serjania grosii</i> Schltdl.
SAPOTACEAE	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. et Schult.) T. D. Penn. subsp. <i>buxifolium</i> (Roem. et Schult.) T. D. Penn.
	<i>Sideroxylon stenosperrum</i> (Standl.) T. D. Penn.
SOLANACEAE	<i>Capsicum annum</i> L. var. <i>glabriusculum</i> (Dunal) Heiser et Pickersgill
	<i>Juanulloa mexicana</i> (Schltdl.) Miers
	<i>Solandra nizandensis</i> Matuda
	<i>Solanum glaucescens</i> Zucc.
STERCULIACEAE	* <i>Ayenia glabra</i> S. Watson
	<i>Helicteres baruensis</i> Jacq.
	<i>Melochia tomentosa</i> L.
VERBENACEAE	<i>Lippia nutans</i> B. L. Rob. et Greenm.
	<i>Petrea volubilis</i> L.
	<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers.
VISCACEAE	<i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Krug et Urb.
	<i>Phoradendron robinsonii</i> (Urb.) Trel.
VITACEA	<i>Cissus sicyoides</i> L.
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Guaicum coulteri</i> A. Gray
AGAVACEAE	<i>Agave angustifolia</i> Haw.

FAMILIA	ESPECIE
	* <i>Agave nizandensis</i> Cutak
	<i>Manfreda pubescens</i> (Regel et Ortgies) Verh.-Will. ex Piña
	<i>Yucca</i> sp. nov. ined.
ANTHERICACEAE	<i>Echeandia breedlovei</i> Cruden
ARACEAE	* <i>Anthurium nizandense</i> Matuda
	<i>Philodendron warszewiczii</i> K. Koch et C. D. Bouché
BROMELIACEAE	<i>Billbergia pallidiflora</i> Liemb
	<i>Hechtia rosea</i> E. Morren ex Baker
	* <i>Tillandsia butzii</i> Mez
	<i>Tillandsia caput-medusae</i> E. Morren
	<i>Tillandsia concolor</i> L. B. Sm.
	* <i>Tillandsia drepanoclada</i> Baker
	* <i>Tillandsia macdougallii</i> L. B. Sm.
	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L
	<i>Tillandsia schiedeana</i> Steud.
	<i>Tillandsia setacea</i> Sw.
COMMELINACEAE	<i>Callisia gentlei</i> Matuda
	* <i>Callisia multiflora</i> (M. Martens et Galeotti) Standl
	* <i>Commelina diffusa</i> Burm. f.
	* <i>Commelina rufipes</i> Seub. var. <i>glabrata</i> (D. R. Hunt.) Faden et D. R. Hunt
	<i>Tradescantia andrieuxii</i> C. B. Clarke
DIOSCOREACEAE	<i>Dioscorea convolvulacea</i> Schltd. et Cham.
	<i>Dioscorea densiflora</i> Hemsl.
	<i>Dioscorea floribunda</i> M. Martens et Galeotti
	* <i>Dioscorea jaliscana</i> S. Watson
	<i>Dioscorea mexicana</i> Scheidw.

* Pérez-García, A., Gallardo, C., Meave, J.A. 2001. Vegetación y flora de Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. Acta Botánica Mexicana. N°56. Pp. 19-88.

Mediante el estudio de campo se realizó un recorrido en el área para el aprovechamiento de materiales pétreos en el paraje La Frontera con lo cual se pudo observar que la zona donde se efectuará el proyecto de acuerdo a la carta de vegetación y uso de suelo 1:25000 de INEGI, el uso de suelo corresponde a Agricultura de temporal, sin embargo el lugar donde se ubica el banco si presenta cobertura vegetal a las orillas del río y plantas de vegetación de selva baja caducifolia, esto debido a que presenta diversos grados de perturbación originados por las actividades antropogénicas. Debido a que el sitio al no presentar cobertura vegetal no se encontró alguna especie de flora catalogada bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

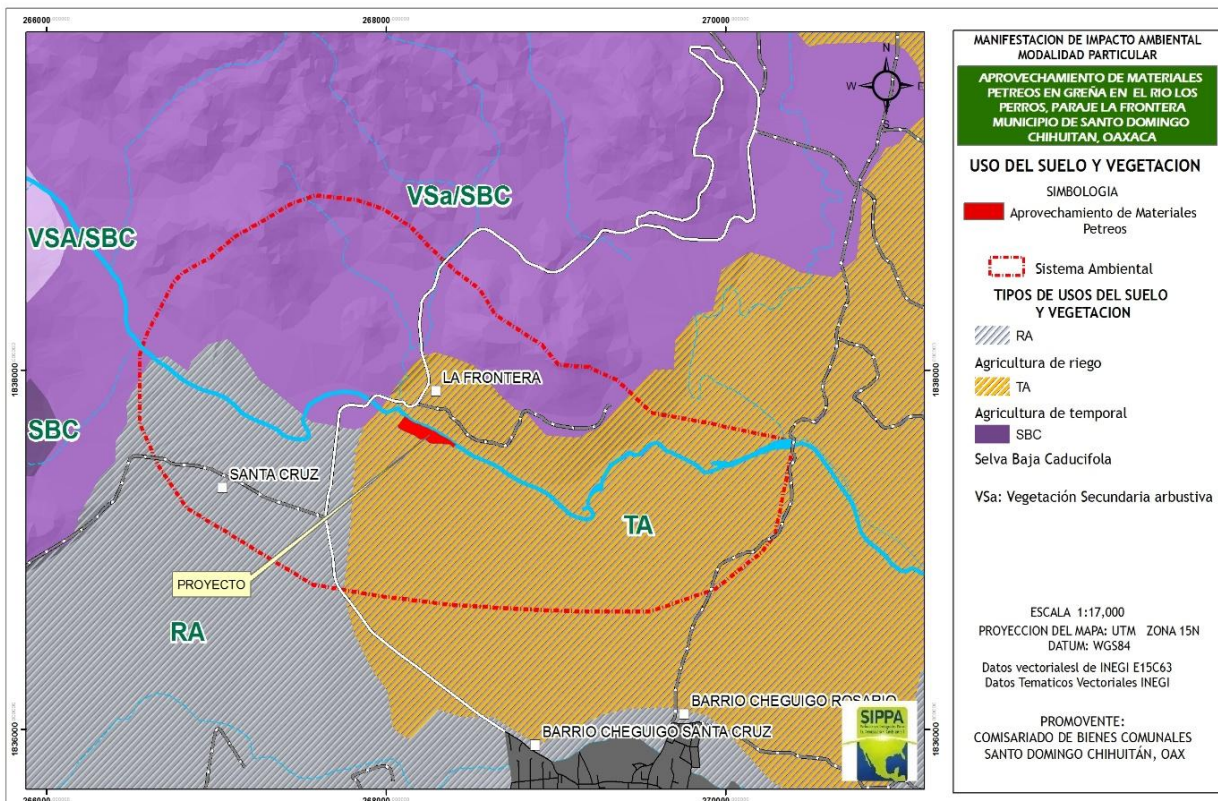


Imagen IV.2.2.a. Uso de suelo y vegetación presente en el sitio del proyecto y el sistema ambiental.



Imagen IV.2.2.b. Vegetación presente en las colindancias del proyecto.

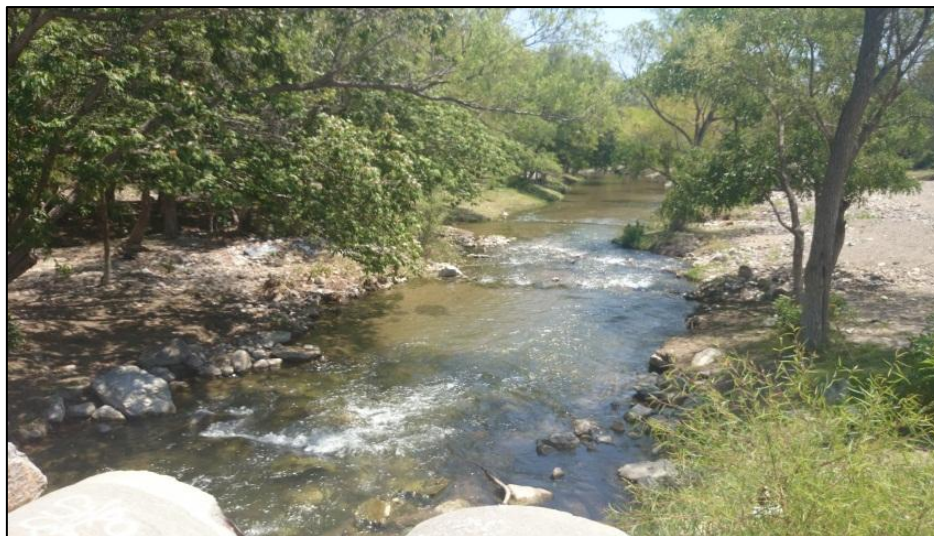


Imagen IV.2.2.c. Vista actual del río a la altura del sitio del proyecto.

b) Fauna.

El área de influencia del sitio donde se llevara a cabo el proyecto al ser una zona sin cobertura vegetal no alberga especies de fauna silvestres, ya que la fauna que habitaba ha sido desplazada hacia otros lugares de los alrededores donde existe un poco más de vegetación que le permita servir como refugio para estos animales.

- Mamíferos.

Los mamíferos registrados para el estado de Oaxaca lo conforman 190 especies esto de acuerdo a Briones-Salas (2004). De manera general en el municipio de Santo Domingo Chihuitán cuenta con la presencia de mamíferos como son el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), pecari (*Tayassu pecari*), conejo (*Silvilagus floridanus*), venado (*Odocoileus virginianus*), liebre (*Lepus flavigularis*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), coyote (*Canis latrans*), rata de campo (*Peromyscus sp.*) cacomiztle (*Bassariscus sumichrasti*), tlacuache (*Didelphis virginiana*), zorrillo (*Mephitis sp.*), comadreja (*Mustela frenata*).

- Avifauna.

De acuerdo a Navarro *et al.* (2004) La riqueza total de aves para el estado de Oaxaca se compone de 736 especies de presencia confirmada mediante especímenes o avistamientos confiables, además de 60 especies adicionales que son consideradas como posibles pro que no están confirmadas. La riqueza de especies de aves del estado equivale aproximadamente al 67% de la avifauna total del país. La región con mayor número de especies de aves son aquellas que contienen hábitats tropicales de tierras bajas como son la selva caducifolia del Istmo. Entre las especies de aves que podemos encontrar destacan la chachalaca (*Oreortyx*

vetula, zopilote (*Chathartes aura*), tórtola (*Zenaida asiática*), codorniz (*Colinus virginianus*), águila (*Buteo albonotatus*), gaviota (*Larus atricilla*), paloma (*Columbina inca*) entre otras.

- Herpetofauna.

La herpetofauna del estado de Oaxaca consta de 359 especies (118 anfibios y 241 reptiles), esto de acuerdo a Casas-Andreu (2004), del total de estas especies 103 son endémicas para el estado lo que corresponde al 27.2%. A continuación se muestra una tabla con las especies de anfibios y reptiles que se encuentran en la región del Istmo:

REPTILES		
FAMILIA	NOMBRE DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN
CROCODYLIDAE	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de Río
ALLIGATORIDAE	<i>Caiman crocodilus</i>	Caimán de concha, Caimán de anteojos.
ANGUIDAE	<i>Dipoglossus enneagrammus</i>	Huasteca Lesser
	<i>Dipoglossus rozellae</i>	Lagartija Rozella's
CORYTOPHANIDAE	<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco marrón
EUBLEPHARIDAE	<i>Coleonyx elegans</i>	Cuija yucateca
GEKKONIDAE	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Geko casero común, Cuija
	<i>Phyllodactylus lanei</i>	Salamanquesa
	<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	Geko dedos de hoja
	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	Geko enano corralejo
	<i>Sphaerodactylus millepunctatus</i>	Geko enano punteado
GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	Lagartija anteojada dorada
HELODERMATIDAE	<i>Heloderma horridum</i>	Lagarto enchaquirado
IGUANIDE	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana espinosa mexicana
	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde
PHRYNOSOMATIDAE	<i>Sceloporus edwardtaylori</i>	Lagartija escamosa
	<i>Sceloporus macdougalli</i>	Lagartija escamosa de MacDougall, chintete
	<i>Sceloporus sineferus</i>	Lagartija escamosa
POLYCHRIDAE	<i>Anolis cuprinus</i>	Anolis chiapaneco
	<i>Anolis isthmicus</i>	Anolis tehuano
	<i>Anolis lemurinus</i>	Lagartija, Anolis
COLUBRIDAE	<i>Coniophanes bipunctatus</i>	Culebra de tierra
	<i>Coniophanes fissidens</i>	Hojarasquera café
	<i>Coniophanes imperialis</i>	Culebra

REPTILES		
FAMILIA	NOMBRE DE LA ESPECIE	NOMBRE COMÚN
ANFIBIOS		
BUFONIDAE	<i>Bufo canaliferus</i>	Sapo serrano
	<i>Bufo marinus</i>	Sapo marino
	<i>Bufo marmoreus</i>	Sapo marmoleado
	<i>Bufo perplexus</i>	Sapo perplejo
	<i>Bufo valliceps</i>	Sapo del Golfo
HYLIDAE	<i>Hyla loquax</i>	Rana
	<i>Hyla microcephala</i>	Rana arborícola amarilla
	<i>Hyla picta</i>	Rana de árbol pintada
	<i>Hyla robertmertensi</i>	Rana de árbol Mertens
	<i>Hyla smithi</i>	Rana arborícola mexicana
	<i>Hyla sumichrasti</i>	
	<i>Phrynohyas venulosa</i>	Rana de árbol lechosa
	<i>Scinax staufferi</i>	Rana
	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana
	<i>Tripurion spatulatus</i>	Rana
LEPTODACTYLIDAE	<i>Eleutherodactylus leprus</i>	Rana chirriadora leprosa
	<i>Eleutherodactylus pipilans</i>	Rana chirriadora pipilo
	<i>Eleutherodactylus rugulosus</i>	Rana ladrona centroamericana
	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana
	<i>Physalaemus pustulosus</i>	Rana túngara
	<i>Hypopachus variolosus</i>	Rana ovejera
RANIDAE	<i>Rana berlandieri</i>	Rana del rio grande, rana leopardo
	<i>Rana vaillanti</i>	Rana vaillant
CAECILIDAE	<i>Dermophis oaxacae</i>	Cecilia Oaxaqueña

Cabe destacar que en sitio donde se efectuará el proyecto no existen especies de fauna catalogadas en alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3 Paisaje.

Existen diversas metodologías para el estudio y análisis del paisaje, aquellas que consideran la subjetividad como factor inherente a toda valoración personal del paisaje, donde además se escapa del empleo de técnicas automáticas o no, y se da especial interés a los mecanismos de consideración de los aspectos plásticos (color, línea, escala, etc.). Otras utilizan técnicas sistemáticas para los procesos de tipificación y valoración; y finalmente, las

que combinan ambas metodologías (subjetivas y sistemáticas) y de esta manera tratan de lograr un acercamiento más efectivo a la realidad del paisaje (SEIA, 2005).

Para el análisis del paisaje en el área de estudio del proyecto, se utilizó el método que utiliza la subjetividad del tema así como la aplicación de diversas técnicas (tipificación o clasificación del paisaje en unidades homogéneas y la valoración de su calidad y fragilidad visual), con el fin de estimar las condiciones actuales del paisaje en la zona de estudio. A continuación se presentan los resultados de la aplicación de la metodología seleccionada:

Descripción general de los principales componentes del paisaje en la zona de estudio.

▪ **Visibilidad.**

La visibilidad es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, puede estar determinado por el relieve, altitud, orientación, pendiente, densidad y altura de vegetación, posición del observador y tipo de terreno. Para el caso que nos ocupa la totalidad del área de extracción de materiales pétreos se localiza en la parte baja a una altura sobre el nivel del mar de 1480 metros es una zona en donde el uso del suelo desde terrenos de cultivo de riego y de temporal, así también las actividades de recolección de leña se incrementan en la zona debido a el arrastre de este material de combustión por el Río Atoyac, esta zona no excede el 8% de pendiente no se observan lomeríos cercanos a la zona del proyecto la vegetación hace referencia a especies ribereñas, de estrato bajo la cual ha sido arrastrada por las corrientes de aguas, y establecidas como cercos vivos.

▪ **Calidad paisajística.**

La calidad del paisaje está determinada por las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico, todo ello en función de la morfología, vegetación, cuerpos de agua, distancia y fondo visual, en este caso, están referidos y evaluados con relación al paisaje natural.

Para el caso del proyecto de extracción de materiales pétreos se tomó como referencia la escala de valores de la calidad del paisaje establecida por Pascual et al, 2003:

Alta calidad de paisaje cuando existen elementos naturales ubicados en zonas abruptas, con cuerpos de agua y vegetación natural, alejados de los centros urbanos y zonas industriales

Calidad moderada de paisaje cuando se presentan elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, poblaciones rurales y topografía semiplana.

Baja calidad del paisaje cuando existe una gran cantidad de infraestructura, actividades económicas, centros urbanos, zonas industriales, relieve plano y usos de suelo agrícolas intensivos.

En la zona de extracción de materiales pétreos se considera que la calidad de paisaje es baja, debido principalmente a la presencia de terrenos abiertos a la agricultura intensivos y a

las actividades antropogénicas que se están realizando en la zona como es el establecimiento de zonas de pastoreo y la cercanía a las zonas urbanas de la región.

▪ **Fragilidad.**

La fragilidad del paisaje consiste en la capacidad del mismo para absorber los cambios que se producen en el mismo. Los factores que integran la fragilidad paisajística son biofísicos (suelo, vegetación), morfológicos (cuenca visual) y la frecuentación humana.

La evaluación de la fragilidad visual se ha determinado de la siguiente manera:

a) un paisaje tiene mayor fragilidad visual cuando es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve es plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales, ya que existen grandes núcleos de población compacta, actividades productivas e infraestructura asociada

b) un paisaje tiene menor fragilidad visual cuando carece o tiene limitadas vías de acceso, relieves pronunciados o abruptos, la superficie de la cuenca visual es pequeña y el número de observadores potenciales es limitado o nulo.

Debido a que en la zona de extracción de materiales pétreos en el Paraje Yocuela Grande, es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve es plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales y actividades productivas e infraestructura asociada se determina que la accesibilidad se considera que el paisaje tiene una mayor fragilidad visual.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

a) Demografía.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el conteo de población y vivienda 2010 por el INEGI, el municipio de Santo Domingo Chihuitán cuenta con un total de 1521 habitantes (Tabla IV.2.4.a), de los cuales 754 son del género masculino y 767 del género femenino (Gráfica IV.2.4.a), lo que muestra una relación hombre-mujer del 98.3.

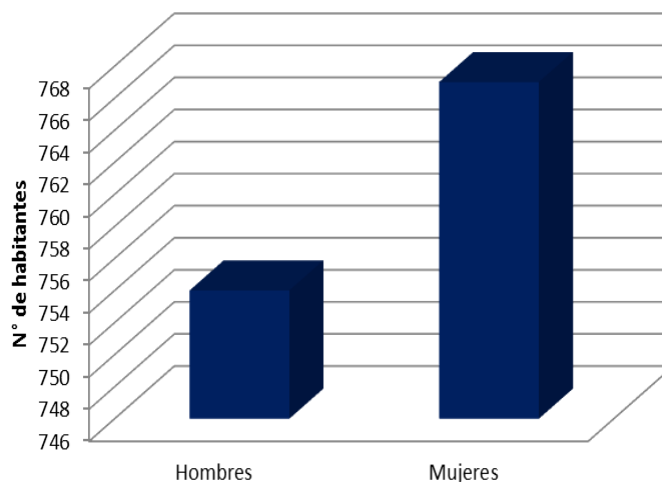
Tabla IV.2.4.a. Población de Santo Domingo Chihuitán, Oax.

POBLACIÓN	PORCENTAJE
Población de 15 a 29 años	22.6
Población de 15 a 29 años hombres	22.7
Población de 15 a 29 años mujeres	22.4
Población de 60 y más años	20.9
Población de 60 y más años hombres	19.8

POBLACIÓN	PORCENTAJE
Población de 60 y más años mujeres	22.0
Población total	1,521 Hab.

Fuente: Censo INEGI, 2010

Gran parte de la población sobre todo los adolescentes y jóvenes del municipio prefiere emigrar a otros municipios de la región, o a otro estado, incluso a otro país en busca de trabajo como obreros o empleados. Es común que cuando un miembro de la familia logra establecerse en otro lugar, se lleve consigo a toda la familia, lo cual provoca una disminución de la población.



Gráfica IV.2.4.a. Población de acuerdo al género.

b) Educación.

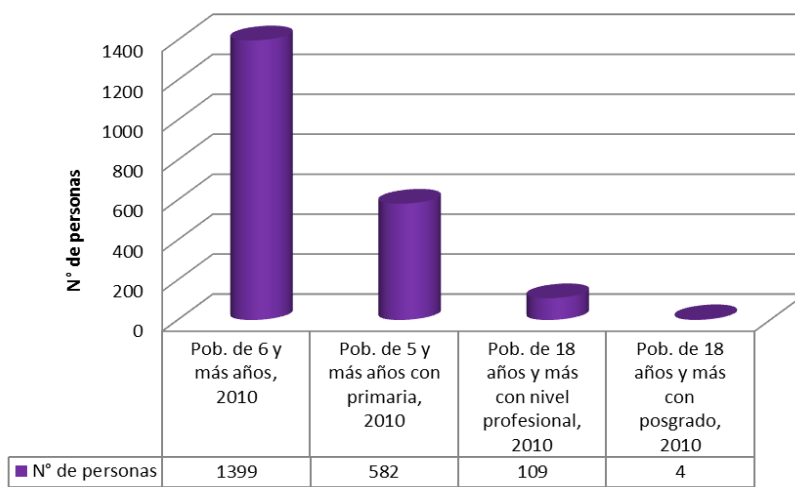
La información obtenida por medio de INEGI muestra que el 11.78% de la población es analfabeta y el 54.51% de 15 años y más tienen educación básica incompleta, de acuerdo a su edad como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla IV.2.4.b. Descripción de la educación del municipio de Santo Domingo Chihuitán, Oax.

POBLACIÓN	%
Población analfabeta	11.78
Población sin primaria completa de 15 años o más	33.36
Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	0.86
Población de 15 años y más con educación básica incompleta	54.51

El municipio cuenta con un grado promedio de 7.1, siendo la población de 6 y más años los que tienen estudios lo que representa un total de 1399 habitantes, de los cuales solo 582

estudiaron la primaria completa (Gráfica IV.2.4.b). En el año 2011 del preescolar egresaron 11 alumnos, primaria (28 alumnos), secundaria (10 alumnos).



Gráfica IV.2.4.b. Distribución de la población con algún grado de educación

- **Preescolar.**

El municipio cuenta con el jardín de niños Gabriela Mistral, donde se imparte educación preescolar, las aulas se encuentran en buenas condiciones a excepción del mantenimiento de su infraestructura la cual se encuentra deteriorada por efecto del paso del tiempo también cuenta con un comité de padres de familia el cual se encarga de auxiliar a la dirección del plantel en las necesidades requeridas como son infraestructura, equipamiento y demás necesidades presentadas en el plantel se desarrolla actividades cotidianamente.

- **Escuela primaria.**

El municipio cuenta con la escuela primaria "Benito Juárez" con clave 20DPR1390X, donde se imparte la educación básica (primaria general), y es de control público (federal transferido). Se cuenta con un comité de padres de familia el cual se encarga de supervisar junto con las autoridades educativas, el desarrollo de las actividades.

- **Escuela Telesecundaria.**

En esta escuela se imparten los tres niveles de educación secundaria. Se desarrolla actividades en forma normal esta también cuenta con un comité de padres de familia el cual no interviene de manera directa en las acciones de educación sino el mantenimiento en la infraestructura esta está también presenta deterioro a causa del tiempo.

c) Economía.

Mediante el censo realizado por INEGI, 2010 se obtuvieron datos de la economía del municipio. La población económicamente activa es de 601 habitantes de los cuales el 71.05% es representada por los hombres y el 28.95% a las mujeres. Los habitantes que no cuenta con ocupación laboral son de un total de 636 (Tabla IV.2.4.c).

Tabla IV.2.4.c. Descripción de la economía de la población

INDICADORES DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	%	%
				HOMBRES	MUJERES
Población económicamente activa (PEA) ⁽¹⁾	601	427	174	71.05	28.95
Ocupada	545	373	172	68.44	31.56
Desocupada	56	54	2	96.43	3.57
Población no económicamente activa ⁽²⁾	636	175	461	27.52	72.48

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

En relación al sector primario el 32.66% (Gráfica IV.2.4.c) de la población lleva a cabo actividades agrícolas como son cultivos de maíz, sorgo, pasto, los cuales se desarrollan en grandes extensiones (Tabla IV.2.4.d). Otros cultivos que se producen en el municipio pero en menor proporción son la calabaza, ajonjolí y árboles frutales como el mango, tamarindo, chicozapote, cocotero, etc. El grano principal en el municipio es el maíz, su producción se ha realizado con técnicas de labranza tradicionales.

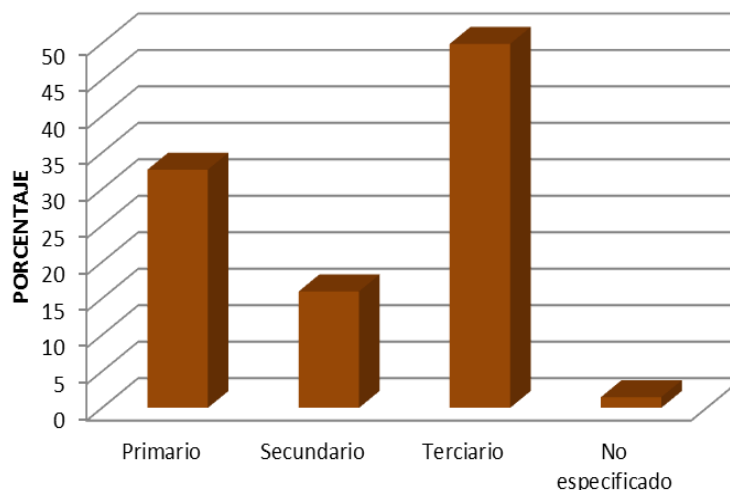
**Gráfica IV.2.4.c.** Porcentajes de las actividades productivas

Tabla IV.2.4.d. Descripción del sector primario.

SUPERFICIE	HA.
Superficie sembrada total (Hectáreas)	2033
Superficie sembrada de maíz grano (Hectáreas)	814
Superficie sembrada de pastos (Hectáreas)	665
Superficie sembrada de sorgo grano (Hectáreas)	407
Superficie sembrada del resto de cultivos nacionales (Hectáreas)	147
Superficie cosechada total (Hectáreas)	1967
Superficie cosechada de pastos (Hectáreas)	665
Superficie cosechada de sorgo grano (Hectáreas)	407
Superficie cosechada del resto de cultivos nacionales (Hectáreas)	121
Volumen de la producción de maíz grano (Toneladas)	1147
Volumen de la producción de pastos (Toneladas)	19609
Volumen de la producción de sorgo grano (Toneladas)	805
Superficie sembrada de temporal (Hectáreas)	1333
Superficie mecanizada (Hectáreas)	1337
Superficie sembrada de riego (Hectáreas)	700
Monto pagado por el PROCAMPO (Miles de pesos)	898
Valor de la producción agrícola total (Miles de pesos)	13666
Valor de la producción de maíz grano (Miles de pesos)	5193
Valor de la producción de pastos (Miles de pesos)	4644
Valor de la producción de sorgo grano (Miles de pesos)	2716

La explotación ganadera es otra actividad productiva que se lleva a cabo, se practica el sistema de ramoneo de forma extensiva y muy pocos productores cuentan con praderas establecidas. Se cuenta con una asociación ganadera local la cual está integrada de 80 ganaderos, los que en promedio cuentan con diez unidades cada uno.

El 15.96% desarrolla actividades relacionadas con el sector secundario entre las que destacan la comercialización del maíz, sorgo y ajonjolí. La minería es un importante yacimiento de piedra puzolana que al ser procesada se obtiene cemento, este yacimiento se encuentra ubicado en el cerro “ El campanario”, de acuerdo a los estudios y proyectos realizados por especialistas en la materia, la reserva para la explotación de este mineral puede alcanzar los 50 años. Desde varias décadas la explotación y comercialización de la puzolana, se realiza a través de la cooperativa “Cruz Azul” con sede en Lagunas, Oaxaca. Actualmente se encuentran suspendidas las actividades en este yacimiento.

En cuanto al sector terciario el 49.91% de habitantes se dedica a comercializar sus productos en tianguis o mercados que hay en el municipio. En la siguiente tabla se muestra algunas de las actividades terciarias que se llevan a cabo en Santo Domingo Chihuitán, Oax.

Tabla IV.2.4.e. Descripción de las actividades terciarias.

ACTIVIDAD TERCIARIA	Nº
Tianguis, 2010	1
Mercados públicos, 2010	1
Oficinas postales, 2010	1
Automóviles registrados en circulación (Automóviles), 2012	71
Vehículos de motor registrados en circulación (excluye motocicletas), 2012	119
Camiones y camionetas para carga registrados en circulación, 2012	44
Camiones de pasajeros registrados en circulación, 2012	4

d) Salud.

El municipio cuenta con un centro de salud rural disperso el cual atiende a la población del municipio en cuestiones de salud. Se llevan a cabo campañas informativas para la prevención del dengue, fumigaciones para su erradicación las cuales se realizan a principios de la temporada de lluvias cuando se presenta el brote del mosco transmisor de esta enfermedad, se realizan también campañas de vacunación a ganado vacuno.



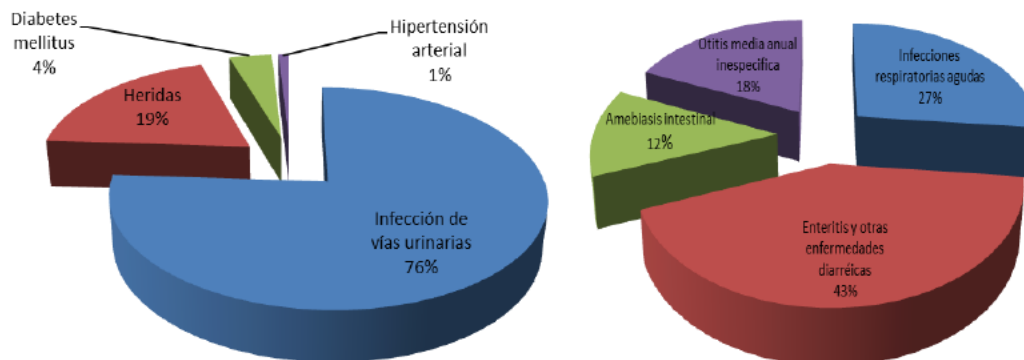
Centro de salud de Santo Domingo Chihuitán, Oax.

Tabla IV.2.4.f. Población atendida por algún sector de salud.

	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
POBLACIÓN TOTAL	754	767	1,521
IMSS	75	88	163
ISSSTE	94	116	210
ISSSTE estatal ⁽²⁾	0	2	2
Pemex, Defensa o Marina	327	353	680
Seguro popular o para una nueva generación	57	62	119
Institución privada	1	0	1
Otra institución ⁽³⁾	7	6	13
No derecho-habiente	197	150	347
N° especificado	2	1	3
Total	555	616	1,171

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico.

Las principales muertes en el municipio han sido a causa de infarto agudo de miocardio, complicaciones agudas crónicas de diabetes mellitus, oncológicas, falla orgánica múltiple y enfermedades pulmonares. En las siguientes graficas se pueden observar las patologías de mayor incidencia en el municipio durante los últimos 5 años.



Gráfica IV.2.4.c. Patología de mayor incidencia en los ultimos 5 años.

e) Vivienda.

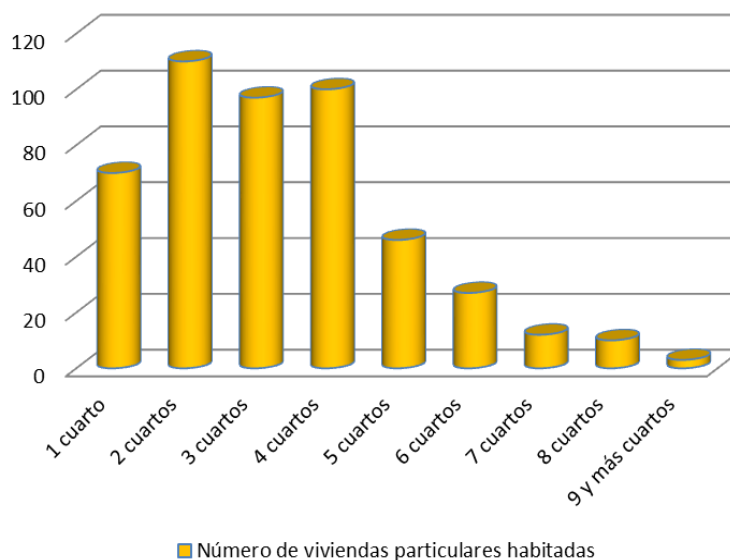
La vivienda dentro de los niveles de bienestar social es un elemento fundamental en la formación de una comunidad o municipio, ya que contribuye a la base de la dignificación familiar. De acuerdo al censo de población y vivienda 2010 efectuado por INEGI, el municipio

de Santo Domingo Chihuitán, Oax., cuenta con un total de 477 viviendas habitadas. A continuación se presenta una tabla con datos relevantes de las viviendas:

Tabla IV.2.4.g. Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2010.

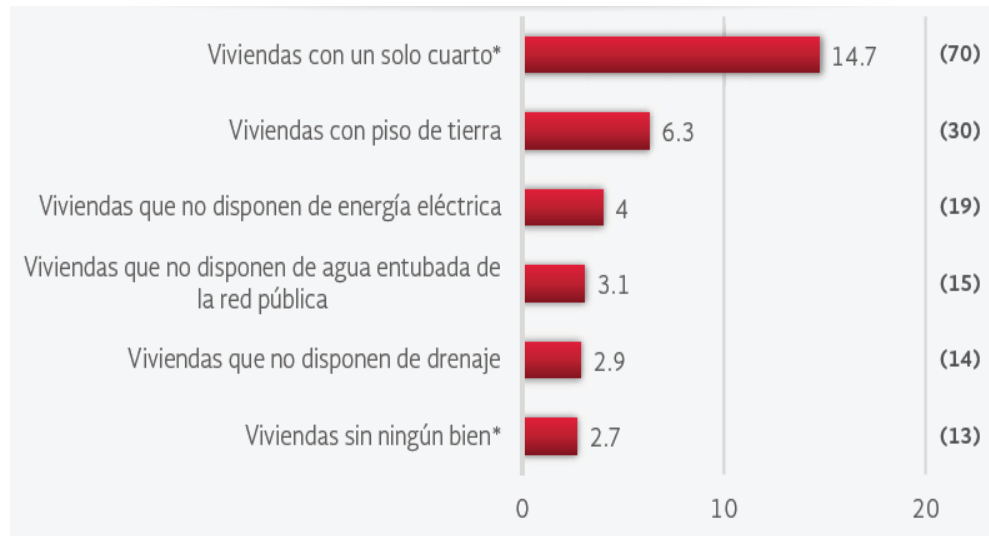
TIPOS DE VIVIENDA	NÚMERO DE VIVIENDAS HABITADAS	%
Total viviendas habitadas⁽¹⁾	477	100
Vivienda particular	477	100
Casa	474	99.37
Departamento en edificio	0	0
Vivienda o cuarto en vecindad	0	0
Vivienda o cuarto en azotea	0	0
Local no construido para habitación	0	0
Vivienda móvil	0	0
Refugio	1	0.21
No especificado	2	0.42
Vivienda colectiva	0	0

La mayor parte de las viviendas cuenta de 2 a 5 cuartos en promedio por familia, la distribución de cuartos se muestra en la siguiente gráfica:



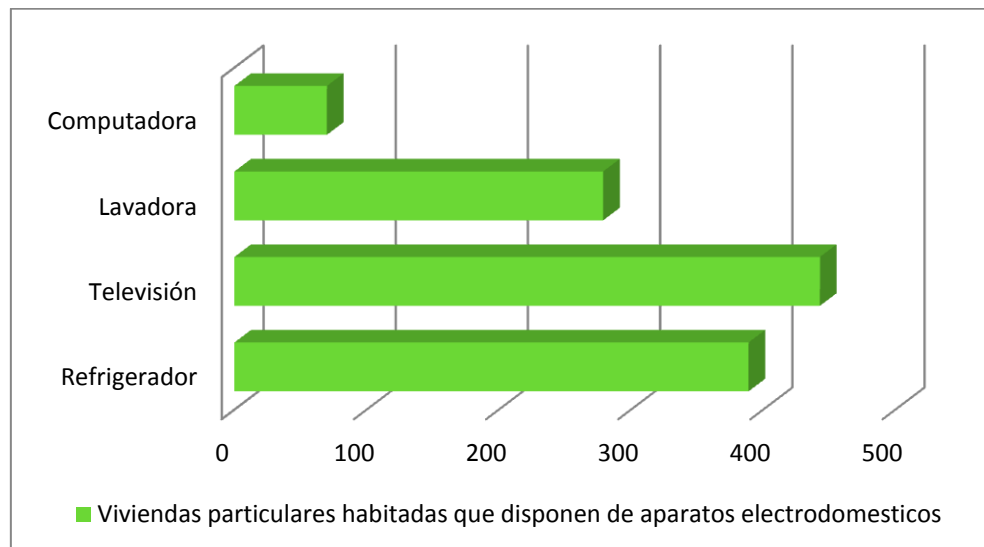
Gráfica IV.2.4.d. Distribución de los cuartos en las viviendas.
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Las viviendas generalmente presentan piso de tierra (6.3%), mientras que el 4% de la viviendas no dispone de energía eléctrica (Gráfica IV.2.4.e) , agua entubada (3.1%). El material por el cual estan hechos las casas es con paredes de concreto y techado de lamina, en algunas ocasiones son construidas de pura lamina o de palma y madera.



Gráfica IV.2.4.e. Características de las viviendas.

De acuerdo a las viviendas que existen dentro del municipio, 443 viviendas cuentan con televisión, 389 con refrigerador y 279 con lavadora (Gráfica IV.2.4.f).



Gráfica IV.2.4.f. Viviendas que cuentan con aparatos electrodomesticos.

El municipio cuenta con sistema de electrificación en un 95% del territorio municipal a excepción de las rancherías, existe un total de 477 viviendas de las cuales 457 cuentan con energía eléctrica, así mismo el alumbrado público dicho sistema funciona adecuadamente y es regulado por la comisión federal de electricidad quien se encarga de la atención de quejas, el cobro del servicio y la reparación por parte de la población no existe ningún comité el cual regule este servicio.

La red de agua potable cubre en 94% del territorio cuenta con dos tanques elevados y un pozo profundo, los cuales la suministran, además de que en el municipio existen dos líneas de canales provenientes de Santiago Laoallaga los cuales atraviesan la población y suministran los terrenos de riego, al abastecimiento del agua potable es constante durante todo el día y todo el año.

Tabla IV.2.4.h. Servicios con que cuentan las viviendas.

VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS QUE DISPONEN DE:	N° DE VIVIENDAS
Agua de la red pública en el ámbito de la vivienda,	460
Drenaje	457
Excusado o sanitario	455
Energía eléctrica	457

f) Vías de comunicación.

El municipio cuenta con red telefónica por parte de Telmex, Internet y telefonía de celular, carreteras asfaltadas que conectan con la Cd. Ixtepec y Santiago Laollaga, además de un camino inconcluso en el cauce que conduce desde Chihuitán a Santo Domingo Petapa puentes que interconectan la comunidad y caminos de terracería.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

Con base en la caracterización ambiental realizada en los puntos anteriores, se puede clasificar el ambiente actual como no crítico para el desarrollo del proyecto propuesto, esta clasificación parte de la valoración del escenario ambiental y de los elementos que inciden en la planeación y ejecución del proyecto, principalmente los siguientes:

En el aspecto abiótico se analizó la geología la cual no presenta ningún problema de perturbación, esto con respecto a la composición geológica, por lo que la valoración cuantitativa es baja. De acuerdo a la composición edafológica en el sitio de extracción de materiales que se desarrolla en los playones del rio los perros de acuerdo al estudio

hidrológico realizado a la zona propuesta el suelo tipo B (Arena) es el más abundante en la zona lo cual justifica que en el sitio los materiales de extracción son abundante, siendo el tipo de suelo LVeU/2R compuesta por suelos luvisol, vertisol eutrico de acuerdo a las carta edafológica 1:25000 de INEGI. El impacto generado por la maquinaria que se empleara para la extracción de material puede afectar de manera directa e indirecta el suelo, como probables consecuencias de esto pueden ser la basura o residuos de algún tipo que se generen durante las obras, restos de combustible que puedan contaminar el suelo, por lo cual su una valoración es media.

En cuanto a la hidrológica no se presenta ninguna perturbación, sin embargo existe una probabilidad de que a consecuencia de las obras a realizar se puedan ver afectas por el posible incremento del agua en el río lo cual probablemente ocasione desbordamiento que puedan afectar la zona, por lo que su valoración cuantitativa es media.

En el aspecto biótico la vegetación es considerada un elemento importante cuando se realizan obras que puedan ocasionar la modificación de la misma, el sitio donde se insertará el proyecto, es un área que no presenta deteriorada por las actividades antropogénicas y presenta vegetación herbácea la cual es abundante en los alrededores, por lo cual no generara se verá afectada por el proyecto a realizar, además que la vegetación que se encuentra en esta zona no está catalogada en ninguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. La extracción de materiales pétreos debido a que es una zona arenosa es un estrato de suelo donde muy pocos fauna se desarrollan o viven en horizonte, por general son pequeños insectos que viven ahí, sin embargo se conoce que esto animales son los más abundantes en el mundo, por lo tanto no verá afectada la fauna que se alberga.

En general en cuanto a la flora no encontraron especie que estén listadas bajo protección y una especie como amenazada de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se tiene una valoración baja, siendo este un concepto normalizado, esta valoración se asigna tomando en cuenta las acciones de protección y conservaron que implementará el proyecto, con la flora existente en el predio.

De acuerdo a las características de la obra, no se afectará más superficie que la señalada en el presente estudio por lo cual el área donde se llevara a cabo la extracción de materiales pétreos, no afectaran el equilibrio y estabilidad del ecosistema. La ampliación del banco permitirá generar más empleo a los habitantes del municipio lo cual contribuirá a la mejora económica del municipio, por lo cual se considera como una valoración de alto benéfico.

La valoración que se tiene de todos los componentes ambientales que constituye el proyecto Aprovechamiento de material pétreo en greña en el río Los Perros Paraje La Frontera, municipio de Santo Domingo, Chihuitán, se pueden considerar como bajas, tomando en cuenta las medidas preventivas entorno a su diseño constructivo y del paisaje con respecto al medio natural de la zona, por lo que se considera como un proyecto de bajo impacto hacia el medio ambiente.

b) Síntesis del inventario.

La zona donde se desarrollaran las actividades para la extracción de materiales pétreos cuenta con las condiciones adecuadas para que se lleve a cabo el banco, su ubicación geográfica permite que el área cuente con los principales recursos del suelo, es por ello que es de gran interés como una fuente económica para el municipio a través del aprovechamiento sustentable de este recurso.

La ejecución del proyecto, en general no genera un impacto en el medio ambiente, debido a que se llevaran a cabo las respectivas acciones de mitigación para no generar efectos negativos en el área de influencia del proyecto, de tal manera que no se vea afectado por efectos secundarios la zona y permita así mantener los recursos que se encuentran en el área.

En general la extracción de materiales pétreos generan impactos tanto negativos como positivos respecto a una zona, sin embargo como se ha mencionado anteriormente mientras se tomen en cuenta las medidas adecuadas de prevención el ambiente no se verá afectado.

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

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

En este capítulo se identificarán y evaluarán los impactos ambientales de las diferentes actividades que el proyecto podría ocasionar sobre los componentes ambientales representados en el Sistema Ambiental. Mediante la aplicación de una metodología fueron identificadas las interacciones entre los componentes ambientales y las actividades del proyecto; el análisis de cada interacción condujo a determinar los posibles impactos ambientales significativos que permitirá proponer las medidas de mitigación, de compensación o de restauración más adecuadas.

Los criterios y las metodologías de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto sobre el medio ambiente. Existe una gran diversidad de metodologías de evaluación, que van desde las más simples, donde no se pretende evaluar numéricamente el impacto global que se produce, sino exponer los principales impactos, a aquellas más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se intenta dar una visión global de la magnitud del impacto. La selección de la metodología a emplear depende básicamente de las características del proyecto y de los objetivos que se requieran alcanzar.

La selección de la metodología para la evaluación de los impactos ambientales deberá de considerar las características del proyecto, el tipo de información que se empleará y las técnicas de identificación de los impactos ambientales para cada una de las etapas del proyecto. Por lo tanto, la metodología para identificar los impactos ambientales empleada en el presente estudio, será la técnica elaborada por Leopold (1971).

V.1.1. Indicadores de impacto.

Los indicadores de impacto son elementos del medio ambiente afectados o potencialmente afectados por un agente de cambio, permite cuantificar las alteraciones producidas por una determinada actividad. Para la propuesta de indicadores, se identificaron los elementos del medio que se prevé podrán ser afectados por las actividades que componen el proyecto. Asimismo, se consideró para cada uno de los indicadores determinados su fácil identificación, relevancia, representatividad, si es excluyente y cuantificable y si, además, puede proporcionar una idea clara de la magnitud de la alteración. En la siguiente sección se describen a los indicadores de impacto determinados.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

En función de los indicadores de impacto, se consideraron aspectos del medio físico (aire, suelo, hidrología) y biológico (flora, fauna silvestre y acuática), paisajístico (cualidades estético-paisajísticas) y social (generación de empleos temporales e incremento en la economía local). En base a lo anterior en la siguiente tabla se presentan los posibles impactos en respuesta al factor o agente de cambio, que se prevé ser generados por las actividades que integran el proyecto.

En la siguiente tabla se describen los indicadores de impacto presentes en las diferentes etapas del proyecto.

Etapas de preparación del sitio: En esta etapa se contemplan actividades de limpieza, acondicionamiento, delimitación del banco y acondicionamiento de caminos de acceso existente.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	
MEDIO AFECTADO	IMPACTO
Atmosfera	Contaminación del aire por emisiones.
	Generación de polvos.
	Existencia de niveles de ruido.
Hidrología	Calidad del agua
Suelo	Calidad del suelo
Rasgos bióticos (flora y fauna terrestre y acuática).	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre.
	Afectación del hábitat de la fauna terrestre.
Paisaje	Modificación en la calidad visual de la zona.
Socioeconómico	Generación de empleos.
	Incremento en el consumo de bienes y servicios locales

Etapas de operación y mantenimiento: Se consideran las siguientes acciones como extracción, carga y transporte del material, así como el mantenimiento del camino de acceso existente, maquinaria y camión de volteo.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
MEDIO AFECTADO	IMPACTO
Hidrología	Calidad del agua
	Modificación del cauce
	Modificación en el patrón de infiltración
	Arrastre de sedimentos
Atmosfera	Contaminación del aire por emisiones
	Generación de polvos
	Existencia de niveles de ruido
Suelo	Inestabilidad del terreno
	Incremento del grado de erosión
	Calidad del suelo
Rasgos bióticos (flora y fauna terrestre y acuática).	Modificación en sus patrones de distribución y abundancia de especies acuáticas
	Disminución de especies acuáticas.
	Afectación del hábitat de la fauna acuática
	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre y acuática.
	Pérdida de capacidad de reproducción
Paisaje	Modificación en la calidad visual.
Socioeconómico	Generación de empleos temporales
	Modificación de las actividades económicas
	Presencia de servicios básicos.

Etapas de Abandono del sitio. En esta etapa se considera limpieza general y restauración del sitio donde se implementará el proyecto, a fin de conservar las condiciones del suelo al inicio de la ejecución del mismo.

TAPA DE ABANDONO DEL SITIO.	
MEDIO AFECTADO	IMPACTO
Hidrología	Calidad del agua
	Modificación del cauce
Atmosfera	Calidad del aire
	Existencia de niveles de ruido.
Suelo	Calidad del suelo
Rasgos bióticos (flora y fauna terrestre y acuática).	Disminución de especies acuáticas.
	Afectación del hábitat de la fauna acuática
Paisaje	Modificación en la calidad visual.
Socioeconómico	Generación de empleos temporales

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1. Criterios.

Los criterios de valoración que son utilizados son doce y estos se utilizan para clasificar los impactos potenciales al ambiente, tanto negativos como positivos; a continuación se describen tales criterios:

Naturaleza del Impacto.- Está definida por el carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Se contempló a su vez una tercera clasificación (x), la cual podría ser utilizada en el caso de que la existencia de impactos de difícil calificación o sin estudios o información suficientes.

Intensidad.- Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El intervalo de valoración está comprendido entre 1 (afectación mínima) y 12 (destrucción total), teniendo valores comprendidos entre éstos dos que expresan situaciones intermedias.

Extensión.- Expresa el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Los valores dados van de 1 (puntual o efecto muy localizado) a 8 (total o influencia generalizada en todo el entorno), presentando también valores intermedios. En el caso de que el efecto se produzca en 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.

Momento.- El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Los valores asignados son los siguientes: 4 para cuando el tiempo transcurrido sea nulo (momento inmediato) o cuando sea menor de 1 año (corto plazo); 2 cuando el período de tiempo va de 1 a 5 años (medio plazo), y 1 cuando el efecto tarde más de 5 años en manifestarse (largo plazo). Si, como en el caso anterior, concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto se le atribuirá un valor de una a cuatro unidades por encima de las especificadas.

Persistencia.- 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. Teniendo valores como 1 (duración menor de un año, efecto fugaz); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, efecto temporal), y 4 (sí dura más de 10 años, efecto permanente).

Reversibilidad.- Quiere decir 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 que deja actuar sobre el medio. Toma valores de 1 (duración

menor de un año, corto plazo); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, medio plazo), y 4 (si dura más de 10 años, efecto irreversible).

Sinergia.- Este atributo contempla el refuerzo de dos o más efectos simples. 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.

Acumulación.- Da idea del incremento progresivo de la presencia del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos se conoce como acumulación simple, se valora como 1; si el efecto producido es acumulativo, el valor se incrementa a 4.

Efecto.- 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, tomando el valor de 4, e indirecto o secundario con un valor de 1.

Periodicidad.- Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico) se le asigna un valor de 2, de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) toma valor de 1, o constante en el tiempo (efecto continuo) se les da valor de 4.

Recuperabilidad. - 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 de forma inmediata, se le asigna valor de 1 y a medio plazo se le asigna 2; si es parcialmente recuperable, o sea mitigable por algún medio, toma un valor de 4, y cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor 8.

Importancia del impacto. - Es la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental y viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto por Conesa Fernández V. (1996), en función del valor asignado a los atributos considerados.

$$i = \pm [3i + 2ex + pe + rv + si + ac + ef + pr + mc]$$

La importancia del impacto en tal metodología toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son *irrelevantes* o compatibles. Los impactos *moderados* presentan una importancia entre 25 y 50. Serán *severos* cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y *críticos* cuando el valor individual sea superior a 75. Con el fin de esquematizar la descripción anterior, se presenta la siguiente tabla V.1.3.1.a.

Tabla V.1.3.1.a. Tabla de valores.

No.	CARACTERÍSTICA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALOR
1	Naturaleza.	+	Benéfico	-
		-	Adverso	-
		X	Indefinido	-
2	Intensidad.	I	Baja	1
			Media	2
			Alta	4
			Muy alta	8
3	Extensión.	EX	Puntual	1
			Parcial	2
			Extenso	4
4	Momento.	MO	Largo plazo	1
			Medio plazo	2
			Inmediato	4
5	Persistencia.	PE	Fugaz	1
			Temporal	2
			permanente	4
6	Reversibilidad.	RV	Corto plazo	1
			Medio plazo	2
			irreversible	4
7	Recuperabilidad.	MC	Inmediatamente	1
			A mediano plazo	2
			Mitigable	4
			Irrecuperable	8
8	Sinergia.	SI	Sin sinergismo	1
			Sinérgico	2
			Muy sinérgico	4
9	Periodicidad.	PR	Irregular o periódico	1
			Periódico	2
			Continuo	4
10	Acumulación.	AC	Simple	1
			Acumulativo	4
11	Efecto.	EF	Indirecto	1
			Directo	4
12	Importancia	I	$i = I \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC).$	

Basándose en esta tabla, la escala de valores para cada actividad será la siguiente:

NIVEL DE IMPACTACIÓN	VALOR
Impacto irrelevante o compatible	(I < 25)
Impacto moderado	(I = 25 a 50)
Impacto severo	(I = 50 a 75)
Impacto crítico	(I > 75)

Los resultados obtenidos de la aplicación del método de Leopold, para este proyecto están representados mediante 3 matrices para cada una de las etapas del proyecto; los valores representan la interacción de los indicadores de impacto (factores ambientales y sus componentes que podrían tener afectación) con los criterios de evaluación, donde la sumatoria representa la importancia del impacto generándose como Irrelevante o Compatibles, Moderados, Severos y Críticos. Las matrices correspondientes se presentan en el Anexo D. A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos de la aplicación del método de Leopold, para cada etapa del proyecto y factor ambiental.

Etapas de Preparación del Sitio.

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
ATMOSFERA	Contaminación del aire por emisiones.	-	24	Compatible
	Generación de polvos	-	24	Compatible
	Existencia de niveles de ruido.	-	30	Moderado
HIDROLOGÍA	Calidad del agua.	-	30	Moderado
SUELO	Calidad del suelo	-	30	Moderado
RASGOS BIÓTICOS (FAUNA SILVESTRE)	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre.	-	38	Moderado
	Afectación del hábitat de la fauna silvestre.	-	30	Moderado
PAISAJE	Modificación de la calidad visual de la zona.	-	33	Moderado
SOCIOECONOMÍA	Generación de empleos.	+	35	Moderado
	Incremento en el consumo de bienes y servicios locales.	+	35	Moderado

De los 10 impactos identificados, dos se clasifican en la categoría de compatible, mientras que el resto se encuentran en la categoría de moderado; encontrándose que los de mayor

importancia por su carácter perjudicial en la etapa de preparación del sitio se refieren a la perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre y afectación de su hábitat. Sin embargo dichos impactos evaluados son de manera temporal mismos que son mitigables con las medidas propuestas en el presente estudio.

Etapas de Operación y Mantenimiento.

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
ATMOSFERA	Contaminación del aire por emisiones	-	39	Moderado
	Generación de polvos.	-	39	Moderado
	Existencia de niveles de ruido.	-	41	Moderado
HIDROLOGÍA	Calidad del agua.	-	32	Moderado
	Modificación del cauce	-	32	Moderado
	Modificación en el padrón de infiltración	-	29	Moderado
	Arrastre de sedimentos	-	38	Moderado
SUELO	Inestabilidad del terreno	-	37	Moderado
	Incremento en el grado de erosión	-	39	Moderado
	Calidad del suelo	-	37	Moderado
RASGOS BIÓTICOS	Modificación en sus patrones de distribución y abundancia de especies acuáticas.	-	32	Moderado
	Disminución de especies acuáticas	-	39	Moderado
	Afectación del hábitat de la fauna acuática	-	32	Moderado
	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre y acuática.	-	33	Moderado
	Pérdida de capacidad de reproducción.	-	35	Moderado
PAISAJE	Modificación en la calidad visual en la zona.	-	35	Moderado
SOCIOECONOMÍA	Generación de empleos temporales.	+	31	Moderado
	Modificación de las actividades económicas.	+	33	Moderado
	Presencia de servicios básicos	+	31	Moderado

De los 19 impactos identificados, de acuerdo a su importancia se sitúan en la categoría de moderado, cabe mencionar que esta etapa existe mayor afectación de los factores como hidrología, atmósfera y suelo debido a la naturaleza de las actividades que contempla el proyecto de aprovechamiento de material pétreo. Sin embargo, una vez analizados los resultados obtenidos mediante la aplicación del método de Leopold, se contempla que los

impactos identificados para esta etapa son mitigables, ejecutando las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada componente ambiental.

Etapa de Abandono del Sitio.

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
ATMOSFERA	Calidad del aire.	-	28	Moderado
	Existencia de niveles de ruido.	-	29	Moderado
HIDROLOGÍA	Calidad del agua.	-	32	Moderado
	Modificación del cauce	-	38	Moderado
SUELO	Calidad del suelo	-	26	Moderado
RASGOS BIÓTICOS	Disminución de especies acuáticas	-	29	Moderado
	Afectación del hábitat de la fauna acuática	-	32	Moderado
PAISAJE	Modificación en la calidad visual en la zona.	-	35	Moderado
SOCIOECONOMÍA	Generación de empleos temporales.	+	31	Moderado

De los 9 impactos identificados, todos se ubican en la categoría de moderado; encontrándose que los de mayor importancia por su carácter perjudicial, se refieren a la modificación del cauce con 38 unidades, seguido de la modificación en la calidad visual del paisaje con 35 unidades y por ultimo afectación del hábitat de la fauna acuática con 32 unidades. Dichos impactos identificados para esta etapa son mitigables, ejecutando las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada componente ambiental.

La descripción de los impactos identificados para la ejecución del proyecto es la siguiente:

Componente impactado: Atmósfera.

Etapa de Preparación del sitio.

En este rubro el impacto ambiental adverso es generado por las emisiones fugitivas resultantes por el movimiento de tierra, generados por la limpieza del banco y camino de acceso existente, así como las emisiones de las maquinarias utilizadas.

Se prevé una ligera modificación microclimática puntual por la modificación de las condiciones y elementos naturales, estos impactos serán temporales, ya que el proyecto prevé en sus etapas subsecuentes el establecimiento de áreas de recuperación de vegetación, lo que mitigará y compensará estos impactos.

Etapas de operación.

Debido a la naturaleza del proyecto prácticamente en todas las etapas se requerirá de vehículos de carga, maquinarias y equipos, principalmente en la etapa de operación, lo que producirá emisiones de gases producto de la quema de combustible (gasolina y diésel), así como de partículas de polvo y ruido, mismas que estarán reguladas por la normatividad ambiental aplicable.

Los impactos más importantes se observarán en el frente de trabajo y en los caminos donde se concentren y/o transiten los vehículos, maquinarias y equipos empleados, de acuerdo a las actividades a desarrollar es necesario efectuar los programas preventivos de mantenimiento para cumplir con las normas ambientales obligatorias. En cuanto a la generación de polvos debido al continuo movimiento de los camiones de carga, se efectuarán riegos constantes al camino de acceso existente; por otra parte, para evitar la suspensión de partículas los camiones circularán con lonas durante el traslado del material.

En cuanto al ruido es de esperarse un aumento considerable respecto a la etapa de preparación del sitio por las actividades diarias en el área de extracción y el acarreo del material a los sitios requeridos.

Componente impactado: Hidrología.

Este factor se considera sea el más afectado por las actividades que contempla el proyecto, dado que el aprovechamiento se efectuará sobre el cauce del río Los Perros, donde la maquinaria se introducirá por periodos mínimos para excavar el lecho del río, asimismo se vigilará la aplicación de las medidas de mitigación recomendadas por la SEMARNAT como de la CONAGUA.

Por otra parte el buen funcionamiento y condiciones de la maquinaria, equipos y vehículos de carga, así como el adecuado manejo y disposición final de los residuos generados favorecerán que las condiciones de la corriente hidrológica no sean modificadas.

Componente impactado: Suelo.

Etapas de Preparación del sitio.

En esta etapa el suelo no será afectado, como se mencionó anteriormente únicamente se efectuarán actividades de limpieza y mantenimiento en caminos de acceso existentes al banco; por lo tanto se plantea esta actividad como de baja magnitud puesto que no se alterarán significativamente la geomorfología de las áreas.

Durante esta etapa no se anticipa el inicio de procesos erosivos significativos. Es fundamental evitar en todo momento la contaminación del suelo ya sea por el mal manejo de residuos sólidos o por mal manejo de los hidrocarburos necesarios para la operación de la maquinaria.

Etapas de Operación y Mantenimiento.

En esta etapa existe la posibilidad de un impacto en el suelo, sin embargo se tomarán las medidas necesarias para evitar que el suelo esté en contacto con sustancias debido al derrame accidental, así como de la disposición inadecuada de combustibles y lubricantes como diesel, aceite, estopas, filtros y otros materiales utilizados para la reparación y mantenimiento de maquinarias dentro del sitio; se instalarán suficientes contenedores para el acopio de los diferentes residuos generados, por otra parte se recomendará a los trabajadores el uso obligatorio de los sanitarios, a fin de evitar una contaminación mayor al suelo.

La geomorfología y la geología del polígono considerado como área de aprovechamiento, será gradualmente afectada, dando lugar a la aplicación de los programas de recuperación que se tienen contemplados para estas áreas. Sin embargo, se respetará las profundidades y tramos de extracción de acuerdo a los resultados del estudio hidráulico, a fin de evitar afectaciones al cauce del río Los Perros.

Componente impactado: Flora.

Etapas de Preparación del sitio.

De acuerdo a la carta temática de Uso de suelo y Vegetación del INEGI 1:25000, dentro del sistema ambiental, el uso de suelo corresponde a Agricultura de temporal, agricultura de riego, vegetación de tipo selva baja caducifolia y vegetación secundaria arbustiva, como se ha mencionado en capítulos anteriores dicha vegetación no será afectada por la implementación del proyecto.

Etapas de Operación.

No se afectará vegetación existente a lo largo de la ribera del río, dado que las actividades de aprovechamiento se efectuarán sobre el cauce, sin embargo se implementarán las medidas necesarias para evitar alguna afectación a la vegetación, por otra parte las actividades de restauración de las áreas se iniciará antes del término de la vida útil del proyecto, como medida de compensación al área afectada.

Componente impactado: Fauna silvestre.**Etapas de Preparación del sitio.**

El impacto a la vegetación se traduce en la eliminación del hábitat de la fauna silvestre y se corre el riesgo de afectación de especies entre las que se encuentran ejemplares con las categorías de protección especial, endémica, y amenaza. La eliminación del hábitat se dará como consecuencia de las actividades de preparación del sitio, existe la posibilidad de que al iniciarse los trabajos de limpieza del sitio, queden atrapadas especies de fauna que no tengan la capacidad para trasladarse por sí solas a sitios seguros.

Antes del inicio de actividades referentes a esta etapa, se implementará un programa de rescate, reubicación de fauna y ahuyentamiento de la fauna silvestre, abarcando un radio de 30 m en relación al sitio del proyecto, minimizando los impactos generados a dichos ejemplares por la generación de ruido y presencia humana.

Etapas de Operación.

Las especies faunísticas que se encuentren en el sitio del proyecto serán afectadas en su distribución local, de manera temporal durante la vida útil del proyecto esto por el nivel de ruido generado por la presencia de maquinarias y equipos, así como la presencia de ruido por las actividades humanas. Cabe mencionar que los impactos serán reducidos al efectuar primero acciones de ahuyentamiento, asimismo para las especies que tengan dificultades para desplazarse por sí mismas se aplicará el programa de rescate y reubicación de los ejemplares que existan en el sitio del proyecto.

Conforme se recuperen las áreas, se prevé que los animales que dejaron el área durante la operación retornarán al área. Los programas de recuperación, revegetación y reforestación serán exitosos si aumentan las poblaciones de vida silvestre y la diversidad.

Componente impactado: Fauna acuática.**Etapas de Operación.**

La fauna acuática será directamente afectada de manera poco significativa durante la operación del banco, dado que las actividades se efectuarán en el cauce del río, sin embargo las actividades de aprovechamiento se tienen contempladas en un periodo de diez meses, considerando que existirá mayor actividad durante la temporada de lluvias, donde las poblaciones acuáticas puedan repoblarse, mientras que en la temporada de sequía únicamente se moverá el material acumulado, y de esta manera tener el menor impacto en estas especies.

Componente impactado: Paisaje.

Los impactos que afectarán la calidad visual tendrán mayor énfasis en la etapa de operación, que es cuando se tendrá mayor número de trabajadores, vehículos maquinaria y equipos. Sin embargo, aunque esta etapa se prevé dure únicamente diez meses, este impacto es poco significativo y temporal.

Cabe mencionar que al término de la vida útil del banco, se procurará restablecer las condiciones iniciales del área, procurando que no queden oquedades o montículos de material a orillas del cauce y evitar el desvío del cauce durante la temporada de lluvias en la zona.

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Para la estimación e identificación de los impactos ambientales, se decidió incluir un análisis específico de los posibles impactos que generará el proyecto, en el que se discute el tipo de impacto y porque se ha considerado como potencial.

La evaluación consideró como principales criterios los efectos adversos del proyecto derivados de las actividades que lo componen y que se podrán generar por cada indicador ambiental. Se considera que fueron detectadas las principales afecciones al ambiente, lo cual permitirá proponer las medidas correctivas, preventivas y de mitigación adecuadas para cada uno de ellos.

En su conjunto el escenario actual del Sistema Ambiental en donde se insertará el proyecto no se modificará de manera significativa debido a que se limita únicamente a una actividad en donde no se insertarán obras, por lo que el escenario modificado por el proyecto se relacionaría apropiadamente aplicando con oportunidad medidas de mitigación propuestas.

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

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Considerando la información proporcionada por los Capítulos IV y V de este estudio (Medio físico y biológico e identificación y evaluación de los impactos ambientales) permite obtener la información necesaria para determinar los impactos adversos que resultan significativos y residuales, para diseñar las medidas de control, mitigación y compensación de estos impactos ambientales.

Estas medidas de mitigación Generales, se pueden dividir en 4 tipos:

1. MEDIDAS PREVENTIVAS.	Antes de iniciar las obras de preparación del sitio se deberá proponer lineamientos en el área de trabajo; dando pláticas al personal operativo en el banco de material con la finalidad de evitar posibles impactos que serían innecesarios para la flora y la fauna silvestre; asimismo para no afectar la calidad del agua del lugar.
	Se hará del conocimiento del personal, del contenido de la autorización en materia de impacto ambiental, con la finalidad de solicitar su apoyo para el cumplimiento de las disposiciones contenidas dicho resolutive.
	Se colocarán señalamientos en el área de influencia de la zona específica del proyecto, de tal forma que los transeúntes y vehículos puedan tomar las precauciones necesarias al transitar por las cercanías del sitio
	Previo al inicio del proyecto, se establecerá un convenio y/o acuerdo con la autoridad local para que los residuos generados sean dispuestos en el sitio que esta indique; con la finalidad de no mantener por tiempos prolongados y evitar la proliferación de fauna nociva y mal aspecto en el área de trabajo.
	Se delimitará la zona de explotación del banco de material, a fin de respetar el polígono autorizado por la autoridad competente, asimismo tener un control adecuado del material aprovechado.
	Durante la vida útil del proyecto, se usarán baños portátiles para el servicio del personal que se encuentre en operación, a razón de uno por cada 15 trabajadores, 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 final de los residuos

	Se deberá establecer un muro de protección, mediante costales rellenos de arena en caso necesario o en función del comportamiento del terreno, para evitar que la maquinaria pesada impacte desmoronando las vertientes del río y que de este modo sean conservadas en su estado natural.
	Para restringir el movimiento de maquinaria y vehículos no se permitirá la circulación fuera de las rutas y de las áreas de trabajo preestablecidas, a menos de ser sumamente necesario. Se tendrá que evitar acercarse a zonas con vegetación que sean sensibles.
2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	Se prohibirá almacenar material extraído <i>in-situ</i> que pueda obstruir el flujo hidráulico natural del río y que modifique su cauce natural.
	Se deberá diseñar una técnica, en el transcurso de las actividades y de acuerdo al comportamiento del terreno, para descargar el material extraído de forma que no se interrumpa el cauce del río y de que no provoque o se minimice en lo posible el desmoronamiento y/o hundimiento de las orillas del río.
	Se deberá considerar la estabilización de las orillas del río del área circundante a la zona del proyecto (tendido de mallas de protección y/o revegetación con especies de rápido crecimiento) y de la zona propiamente usada durante las actividades de extracción.
	La rehabilitación de la zona (a orilla del río) donde se moverá la maquinaria que realizará la extracción del material y vehículos, será necesaria mediante la descompactación del suelo. Esta medida propiciará la recolonización de la flora y fauna de la región.
	Las actividades de reparación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos se realizarán únicamente en talleres mecánicos que cuenten con la infraestructura necesaria y que estén debidamente autorizados. Deberá documentarse los servicios realizados.
	De ser imprescindible un mantenimiento correctivo <i>in-situ</i> de maquinaria o vehículo, deberán emplearse lonas impermeables para cubrir el suelo y charolas para contención y recolección de derrames; además de que se realizarán lo más lejos posible de cualquier cuerpo de agua. Los residuos que se generen de este mantenimiento deberán ser almacenados en recipientes debidamente etiquetados ser colocados en contenedores con tapa, posteriormente serán entregados a empresas autorizadas para su adecuado manejo y disposición final.
	Se deberán colocar letreros alusivos al cuidado y no contaminación del río, en las áreas cercanas a la zona del proyecto.
	Durante la <i>etapa</i> de abandono del sitio se realizará una verificación de la zona del proyecto y de sus áreas contiguas, para que queden libres de contaminantes.
	Durante la extracción del material no se permitirá el aprovechamiento del agua del río.
	Se instalarán contenedores para el acopio de los residuos sólidos, generados por los trabajadores del proyecto, así mismo existirá un

	contenedor para los residuos peligrosos, el cual será utilizado sólo en casos excepcionales de reparaciones correctivas ejecutadas en sitios distintos a un taller mecánico. Se instalarán letreros alusivos a la protección de la flora y fauna silvestre, tanto en la zona del proyecto como en sus colindancias. Realizar riegos al material pétreo que se encuentre en el almacenamiento, con la finalidad de evitar la dispersión de polvos fugitivos así como en los caminos de acceso al mismo. El camión de volteo que transporte los materiales pétreos deberá contar con lonas para cubrir la carga y evitar dispersión de partículas durante su recorrido.
	3. MEDIDAS DE COMPENSACIÓN Como medida de compensación se elaborará y ejecutará un programa de reforestación en una superficie similar al proyecto con especies nativas o compatibles con la región, los cuales deberán tener la edad apropiada para que se asegure su desarrollo y crecimiento.
	4. MEDIDAS DE CONTROL. Las actividades de reparación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos se realizarán exclusivamente en talleres mecánicos que cuenten con la infraestructura necesaria y debidamente autorizados. En caso de generar residuos peligrosos, por la reparación imprescindible <i>in-situ</i> de maquinaria o vehículos, estos se entregarán, mediante contratos con empresas registradas ante la SEMARNAT para asegurar su adecuado confinamiento. Se tendrá una bitácora para este aspecto. Se prohibirá el uso de herbicidas e insecticidas para la prevención y control de maleza y plagas, esto se hará manual o mecánicamente. La extracción del material se deberá realizar en forma ordenada de aguas arriba hacia aguas abajo y dejando una pendiente que siga la corriente natural del agua. Se recomienda que durante los trabajos de extracción se coloque una barrera a base de malla filtrante, aguas abajo para atrapar los detritos en movimiento. Esta medida resulta eficiente para atrapar los detritos suspendidos que se generan durante la remoción de material del lecho. Además el material se deberá extraer a un volumen que no desequilibre severamente los bancos del río y que permita su recuperación. No deberá extraerse material u ocuparse una superficie mayor a la autorizada. Evitar derrames de grasas o aceites que puedan llegar al cuerpo de agua y afectar su calidad. Verificar la emisión de gases de combustión generados por la maquinaria y el camión de volteo, en caso de que se encuentren por arriba de los límites establecidos en la normatividad ambiental vigente; se deberá proporcionar mantenimiento preventivo.

VI.2. Impactos residuales.

La mayoría de los proyectos que implica la extracción de material dentro del cauce del río modifican las características hidráulicas originales de la corriente de agua, produciendo cambios mínimos y de menor importancia esto de acuerdo a la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes.

- El hundimiento de las orillas del cauce del río, se podrá generar cuando los bordes estén desprotegidos o con demasiada pendiente por la modificación del proceso dinámico del río o del paso continuo de la maquinaria.
- El sitio donde se pretende extraer el material pétreo en greña quedará expuesto a posibles deslizamientos de tierra de su circunferencia, ya que con la ejecución de las actividades de extracción se alterará la estabilidad del área. La fragilidad del sitio estará en función de la cantidad de material extraído, la forma de explotación y las medidas de prevención, mitigación o restauración desarrolladas.
- No se prevén impactos residuales negativos dentro de los factores bióticos debido a la correcta aplicación de las medidas de mitigación, la cual generará beneficios a favor de la vegetación y flora autóctona de manera permanente.
- La ejecución del proyecto aumentará considerablemente la presencia humana y la generación de ruido que afectará directamente al desplazamiento de la fauna, provocando un desplazamiento hacia otras zonas aisladas o menos alteradas. Este impacto es temporal a permanente, dependiendo si continua o no la presencia de actividades humanas en la zona.
- El aprovechamiento del material dentro del río impacta al paisaje en el sentido de la interrelación entre los ecosistemas que lo conforman; ya que aparte de agua, los ríos también transportan grandes cantidades de solutos y sedimentos que se distribuyen entre los ecosistemas interrelacionados. Este impacto se considera residual, pero naturalmente recuperable.
- Durante la operación y después del abandono del sitio se verá temporalmente disminuido el atractivo paisajístico y la aptitud para el recreo de la zona, siendo recuperable en un mediano o largo plazo de acuerdo a la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes.

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

VII.1 Pronóstico del escenario.

Considerando las características descritas en los capítulos anteriores se prevé que la ejecución del proyecto en el área señalada, no provocará afectaciones mayores en cada uno de los elementos ambientales analizados, debido a las condiciones que originalmente presenta esta área. Por el contrario el proyecto aportara beneficios dado que permitirá el encause y desazolvamiento del rio y se podrán evitar inundaciones en un futuro, cabe mencionar que se detendrán las actividades de extracción en temporadas de lluvia para que el material de extracción sea depositado nuevamente de manera natural.

Para reducir los efectos negativos al ambiente, en el capítulo anterior se citaron las medidas necesarias para prevenir y/o corregir dichos efectos, los que por la naturaleza del proyecto, necesariamente se presentarán, lo que permite anticipar el estado en que se encontrarán en el futuro los elementos ambientales.

A continuación se presenta el escenario ambiental pronosticado, proyectándolo con la integración de las medidas preventivas y de mitigación, sobre los efectos ambientales identificados como adversos.

HIDROLOGÍA.

El aprovechamiento del material pétreo aportará beneficios dado que permitirá el encause y desazolvamiento del rio, a fin de evitar inundaciones en un futuro, cabe mencionar que se detendrán las actividades de extracción en temporadas de lluvia para que el material de extracción sea depositado nuevamente de manera natural.

Con las medidas preventivas y de mitigación propuestas, los residuos generados por el proyecto, no afectarán el sistema acuífero, debido a que el promovente será el responsable de que todos los residuos orgánicos e inorgánicos sean retirados de dicho lugar, evitando así escurrimientos, asimismo se encuentra prohibido realizar alguna reparación y/o cambio de aceite que puedan afectar el cuerpo de agua.

ATMOSFERA.

Concluida la vida útil del proyecto, se prevé que este factor natural resultará beneficiado, ya que dentro de las medidas de mitigación implantadas, se establece la reforestación con especies nativas de la zona, generando condiciones ambientales similares al escenario original, siendo esto más favorable.

SUELO.

En lo que se refiere a la erosión del suelo, no se generará mayor impacto del ya originado, por lo contrario, se reforestarán áreas aledañas al río, evitando arrastre de partículas al cauce del mismo. Por otra parte para evitar alguna contaminación del suelo por la mala disposición de los residuos generados, se contempla la instalación de tambos de 200 lts para el almacenamiento y manejo de dichos residuos.

FLORA.

Aunque la flora presente en el área donde se desarrollará el proyecto no se verá afectada, como medida de compensación se elaborara y ejecutara un programa de reforestación con especies autóctonas de la zona, por otra parte como medida preventiva se instalaran letreros informativos y restrictivos sobre el cuidado de la flora y fauna de la zona.

FAUNA.

Por la naturaleza del proyecto se prevé que los impactos con mayor afectación será la fauna presente en el sitio, debido al ruido ocasionado por la maquinaria y vehículos empleados durante las actividades de aprovechamiento, sin embargo se considera que serán de carácter temporal, puesto que una vez concluidas las actividades de aprovechamiento de material pétreo se retiraran las maquinarias y vehículos empleados.

Las acciones preventivas y correctivas consideradas en este estudio para mitigar los impactos negativos ocasionados por el proyecto, contribuirán al restablecimiento de las condiciones naturales, lo que propiciará la preservación de las especies animales existentes en la zona.

Por lo anterior, las especies animales solo sufrirán mínimas afectaciones, por lo que se prevé que a corto plazo sea restituida las condiciones naturales y la presencia de las especies animales volverá a normalizarse.

MEDIO SOCIOECONÓMICO.

El proyecto beneficiará a la economía y la calidad de vida de la población. En este caso, se estima que los efectos negativos serán mitigados totalmente y no habrá, por tanto, impactos residuales al término de la obra.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo general garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en la manifestación de impacto ambiental, incluye la supervisión de las actividades y obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

Para que sea efectivo se tiene que realizar un levantamiento de información periódica, la cual dependerá de la variable que se esté controlando, posteriormente se deberá realizar la interpretación de la información para determinar el grado de cumplimiento y tomar consideraciones al respecto.

Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. El programa de vigilancia ambiental está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto. Este programa es por tanto específico para este proyecto y su alcance depende de la magnitud de los impactos que se produzcan.

VII.2.1. Objetivos.

- Verificar la correcta ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular.
- Realizar el seguimiento adecuado de los impactos identificados por cada componente ambiental en las diferentes etapas del proyecto.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos, a fin de evitar algún deterioro y/o contaminación ambiental.
- Efectuar supervisiones frecuentemente desde el inicio de operaciones del banco de material hasta concluir con su vida útil, informando a las instancias correspondientes.
- Dar cumplimiento a todas y cada una de las condicionantes establecidas en la Autorización en materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto; asimismo desarrollar y ejecutar en tiempo y forma los programas citados en dicho resolutivo.

VII.2.2. Supervisión ambiental.

Para el cumplimiento de los objetivos antes citados, el promovente del proyecto deberá contar con el personal técnico y operativo responsable de la ejecución, supervisión y control de las acciones en las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, operación, mantenimiento y abandono del sitio), quien efectuará visitas “in situ” mediante recorridos en

toda el área del proyecto, aplicando una hoja de chequeo en base a las medidas de mitigación recomendadas en el estudio para cada etapa a fin de verificar su existencia y cumplimiento (Ver tabla VII.2.2.b. Lista de chequeo), la tarea fundamental del personal técnico (supervisor ambiental) consiste en:

- Conocer el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental y verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto, así como las establecidas en la Autorización de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT.
- Supervisar y controlar las condiciones de ejecución del proyecto, almacenamiento adecuado de materiales y residuos generados.
- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales del proyecto, por fenómenos no contemplados en el mismo.
- Contar con un Libro o Bitácora de Registro de Eventualidades al inicio de cada jornada laboral y registrar todos los incidentes que se produzcan durante la ejecución del proyecto, la cual deberá ser firmada por el supervisor ambiental y el promovente.

Por lo tanto, de acuerdo al tipo de proyecto a desarrollarse se propone que se realicen 1 visita por semana durante la etapa de preparación del sitio, posteriormente 3 visitas semanales durante la operación del banco, a fin de dar seguimiento y cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental.

La hoja de chequeo deberá contener los componentes ambientales cuyos impactos hayan sido evaluados en el estudio a fin de identificar si efectivamente se están dando y en su caso, si su comportamiento se ajusta al pronóstico realizado.

En caso contrario, deberá registrarse la desviación encontrada tanto en la existencia del impacto como en su comportamiento a fin de que el supervisor ambiental proponga durante las visitas, las medidas de mitigación procedentes.

La ejecución de actividades incluidas en el proyecto, se llevará a cabo de manera permanente hasta que concluyan los trabajos de extracción del material pétreo o caso contrario durante la vigencia de la autorización, en la siguiente tabla se presenta de manera general la ejecución de las medida de mitigación, misma que se ejecutará de manera anual por un periodo de cinco años, tiempo otorgado en la autorización en materia de impacto ambiental.

La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá desarrollar los siguientes documentos:

- **Informes mensuales de las visitas:** Se recomienda elaborar un informe mensual de acuerdo a las visitas efectuadas al proyecto, donde se detallen las características y datos generales, zonas inspeccionadas, riesgos y/o percances durante los trabajos la

ejecución del proyecto, medidas y acciones propuestas para minimizar o eliminar el impacto, el cumplimiento de las medidas contempladas en el presente programa y de la autorización en materia de Impacto ambiental, incluir recomendaciones, conclusiones y firma de la persona que elabora el informe; anexando una memoria fotográfica descriptiva del cumplimiento de cada medida de mitigación.

- **Informe de riesgo:** Se emitirá cuando exista alguna afectación no prevista o cualquier aspecto que produzca algún riesgo tanto a los trabajadores como el área donde se establece el proyecto.
- **Informes anuales:** Son aquellos informes que serán enviados a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) donde se demuestre el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, de igual manera se informará del cumplimiento de cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización dictadas por la autoridad competente en la materia.

Como se mencionó anteriormente, se contempla un monto de \$156,000.00 (Ciento cincuenta y seis mil pesos 00/100 M.N.) anuales para la aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA-P, así como para la supervisión ambiental y cumplimiento a las condicionantes establecidas en la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la SEMARNAT, dichas medidas serán aplicables durante la vida útil del proyecto.

REQUERIMIENTOS	GASTO MENSUAL EN PESOS (\$)	GASTO ANUAL EN PESOS (\$)
Aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA.	5,000.00	60,000.00
Supervisión ambiental, Cumplimiento a condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental, elaboración de planes y/o programas, integración de informes y entrega ante la SEMARNAT y	8,000.00	96,000.00
Total	13, 000.00	156,000.00

Asimismo, se recomienda dar cumplimiento con los siguientes puntos:

1. Compensación ambiental.

Como medida de compensación se establecerá un programa de reforestación con especies nativas, en una superficie similar al área afectada de acuerdo a los lineamientos establecidos en la autorización en materia de impacto ambiental emitido por la SEMARNAT.

- 2. Programa de Protección de Flora y Fauna silvestre:** Este programa tiene como objetivo prevenir, atenuar o compensar cuando sea el caso, las afectaciones que pudiera generar el proyecto sobre los recursos biológicos terrestres (flora y fauna) presentes en el área de estudio.

a) Programa de Protección de Flora.

- Medidas para el control de la pérdida de cobertura vegetal.

Objetivo principal es el de proponer procedimientos que orienten las medidas a aplicarse durante la limpieza en el área de influencia directa donde se desarrollará este proyecto. Estas medidas contribuirán a mitigar el impacto producido por la disposición de los desechos vegetales producto principalmente.

Durante la realización del desmonte del área propuesta a ser impactada, se debe tomar en cuenta las siguientes medidas:

1. Los límites del área de influencia directa o el área a afectar estarán delimitados con estacas, cintas o banderillas. No se permitirá la limpieza más allá del límite del área de influencia. En caso de exceder los límites, se deberá realizar un avalúo y la autorización de la autoridad competente. En caso de ser necesario la afectación más allá del área propuesta se deberá efectuar los trámites necesarios ante la dependencia correspondiente.
2. Determinar la superficie total de cobertura vegetal de acuerdo a los tipos de vegetación existentes en el polígono del proyecto.
3. Elaborar y ejecutar un Programa de Rescate y Reubicación de flora de importancia forestal y las que se encuentren enlistadas de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del área propuesta a extracción de material pétreo.
4. Durante la etapa de operación del banco se deberá operar la maquinaria de manera que cause el mínimo deterioro a la vegetación y a los suelos circundantes. Para tal fin, se deberá capacitar e informar a los operadores de tal restricción.
5. En caso de que exista remoción vegetal esta se utilizará como abono orgánico para suelos fértiles, asimismo evitar acumular la biomasa vegetal en sitios no autorizados, ni sobre el cauce de ríos o arroyos.
6. En caso necesario se realizará podas de árboles, misma que se realizara por personal capacitado.

b) Programa de Protección de Fauna.**- Medidas para el control a la eliminación directa de la fauna.**

Para evitar o atenuar que un mayor número de ejemplares de las especies de fauna silvestre que habitan en áreas aledañas al sitio del proyecto mueran durante la fase de operación del banco; se deberá elaborar y ejecutar un programa de rescate o ahuyentamiento de la fauna silvestre aproximadamente 30 m a la redonda, la cual deberá ejecutarse antes de iniciar con la etapa de preparación del sitio. Mediante la utilización de trampas, redes, ganchos de presión o manualmente, se tratará de coleccionar en los diferentes tipos de hábitat que serán perturbados, la mayor cantidad de individuos pertenecientes al grupo de los mamíferos, reptiles y anfibios; asimismo se tomarán registros de los ejemplares rescatados (especie, peso, sexo, coordenadas de ubicación del ejemplar, etc.) y posteriormente serán reubicados en sitios adecuados para su sobrevivencia.

- Medidas para el control a la perturbación a la fauna silvestre.

Este programa tiene como objetivo principal evitar o minimizar las probables perturbaciones que las actividades desarrolladas durante la operación del banco de material pudieran ocasionar a la fauna silvestre.

Para minimizar o compensar la perturbación ejercida sobre la fauna, se recomienda la aplicación de las siguientes medidas:

1. Restaurar, mediante la aplicación de un Programa de Reforestación, parte del hábitat perdido durante la poda, desmonte y limpieza del área de influencia.
2. Realizar las actividades de extracción únicamente en horarios diurnos, ya que durante la noche el ruido se incrementa y existe mayor perturbación a la fauna.
3. Evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, sirenas, pitos y motores encendidos.
4. Instalar y mantener en perfectas condiciones los silenciadores de los equipos a motor (vehículos, equipos y maquinarias).
5. Mantener los vehículos en buenas condiciones y disponer de sistemas de escapes adecuados y eficaces.
6. Dar mantenimiento periódico a la maquinaria y equipo de motor que sean empleados durante las actividades del proyecto.
7. Cumplir las leyes y normas vigentes sobre la protección a la fauna silvestre.

- **Medidas para el control al riesgo de atropello de los animales silvestres.**

En vista de que durante el traslado del material pétreo del banco a los sitios requeridos algunos animales se encuentren en el área de trabajo en busca de algunos recursos, el paso de camiones, maquinaria de equipo pesado y vehículos; podrían generarse el atropello de algunos ejemplares. Por lo tanto, se hace necesario tomar medidas mitigables para reducir las posibilidades de que ocurran estos tipos de accidentes.

Entre las medidas recomendadas se encuentran:

1. Colocación de letreros de aviso de paso de animales.
2. Regular la velocidad máxima dentro del área del proyecto de 15 - 20 km/hr.
3. Instalación de letreros, en ciertas áreas específicas de mayor frecuentación de fauna que indiquen a los conductores que reduzcan la velocidad debido a la presencia de animales.

- **Medidas para el control al incremento en la cacería furtiva.**

Existe la posibilidad de que los trabajadores de la obra intenten cazar la fauna silvestre que se encuentre tanto dentro como fuera del área de influencia directa del proyecto, para evitar la disminución o desaparición local de las poblaciones de fauna silvestre por extracción directa del hombre durante la etapa de operación del banco de material pétreo se recomienda la aplicación de las siguientes medidas:

1. Prohibir a los trabajadores la práctica de la cacería furtiva.
2. Prohibir o regular el uso de armas de fuego dentro de los predios del proyecto.
3. Colocar letreros de aviso que indiquen la prohibición de la cacería.
4. Coordinar con las autoridades competentes la vigilancia en el área para evitar, en lo posible, la entrada de cazadores furtivos.
5. Implementar un Programa de Capacitación y Educación Ambiental para los trabajadores.

Antes de iniciar las actividades de extracción, los trabajadores deberán recibir información acerca de la legislación ambiental vigente, de las especies de fauna en peligro y de la importancia de proteger los recursos naturales. Este programa deberá tener como finalidad instruir, educar, concientizar y proporcionar herramientas a los empleados para que cumplan con las medidas de protección ambiental.

3. Medidas para el control de la alteración de la calidad del aire.

Los impactos más importantes sobre la calidad del aire asociados con la operación del banco se relacionan principalmente con la emisión de polvo a partir de las áreas desprovistas de vegetación y los movimientos de tierra, así como las emisiones de gas de las maquinarias y vehículos automotores que transportarán el material extraído. También existe el riesgo de partículas de polvo en suspensión producto de las actividades de excavación y movimiento de tierra. Las medidas de mitigación recomendadas son las siguientes:

1. Todos los motores serán mantenidos adecuadamente para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de contaminantes.
2. Se establecerá un cronograma para la operación de motores a fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión; en temporada seca, se mantendrán húmedas las áreas de trabajo para minimizar la dispersión de polvo.
3. Se establecerán lugares adecuados para almacenaje y carga de los materiales pétreos, de modo que se evite la dispersión de polvo debido a dichas operaciones. Igualmente, se deberá controlar la altura de carga y descarga de materiales de modo que se minimice la dispersión de polvo al ambiente.
4. Los camiones que transporten el material extraído circularan con lona a fin de evitar la dispersión de partículas.
5. Se regulará la velocidad máxima dentro del área del proyecto (15 km/hr).
6. No se incinerarán desperdicios en el sitio.

4. Medidas para el control del incremento en los niveles de ruido.

Los mayores impactos en relación a la generación de ruido, se asocian al uso de maquinaria y equipos, así como al empleo de vehículos pesados, y otras actividades que tienden a incrementar los niveles de ruido. Entre las medidas a implementar para minimizar las afectaciones por ruido, se debe cumplir con lo siguiente:

1. Mantener la maquinaria y vehículos de carga en buenas condiciones y con sistemas de silenciadores adecuados, limitar el tiempo de exposición del personal que se vea afectado por actividades considerablemente ruidosas.
2. Efectuar las actividades de extracción en horarios diurnos.
3. Evitar el uso innecesario de bocinas y sirenas.

4. Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva.
5. Dar cumplimiento con la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
6. Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como monitoreos periódicos de los niveles de ruido.

5. Programa de Manejo de Residuos.

Este programa establece los lineamientos para el manejo seguro de los principales residuos que se prevé serán generados como consecuencia de la ejecución del proyecto.

El objetivo de este programa de manejo de residuos es minimizar cualquier impacto adverso sobre la salud de los trabajadores y el medio ambiente, así como limitar la exposición a riesgos, brindando orientación sobre el manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos.

Tomando en cuenta lo anterior, el Programa de Manejo de Residuos ha sido diseñado para lograr las siguientes metas:

1. Reducir los riesgos a la salud, producto de un mal almacenaje y manejo de los residuos.
2. Identificar y clasificar los residuos;
3. Minimizar la producción de residuos;
4. Seleccionar alternativas apropiadas para el tratamiento de residuos
5. Documentar todos los aspectos del proceso de manejo de residuos;
6. Asegurar el cumplimiento de las regulaciones en las prácticas de manejo de residuos.

a) Gestión de los Residuos.

En virtud de las actividades que se van a realizar se estarán generando diferentes tipos de residuos. Estos deben ser manejados de tal forma que se evite la acumulación de basura que pueda propiciar la proliferación de enfermedades que afecten la salud de los trabajadores. En cierta medida, se trata de prevenir situaciones de deterioro de la salud de los trabajadores y de los pobladores a través de una adecuada gestión de los desechos que a la vez resulte en evitar cualquier tipo de desmejoramiento de la contaminación ambiental.

Las nuevas exigencias en cuanto a gestión de residuos sugieren que durante la ejecución del proyecto se implementen acciones dirigidas a:

1. Evitar la generación de residuos (Prevención desde la fuente)
2. Encontrar otros usos para los residuos (Reutilización)
3. Recuperación de materiales (Reciclar), y
4. Recuperación de Energía (Valorización)

Es importante considerar que para la gestión de residuos, la reducción en las fuentes y la reutilización resultan ser opciones más recomendables antes que la implementación del reciclaje, tratamiento y eliminación.

b) Manejo de Residuos Sólidos.

Los residuos generados durante la operación del banco de materiales tales como: papel, latas, plásticos, entre otros, y residuos de comida generados por los empleados, se almacenarán en recipientes adecuados y sobre el terreno en un área especialmente designada y debidamente protegida dentro del predio. La disposición final de estos desechos estará a cargo del promovente quien deberá cumplir con las normas vigentes en la materia.

A fin de garantizar el buen manejo de los residuos sólidos, se establecerán los siguientes principios:

1. Capacitar a los trabajadores en las regulaciones establecidas para el manejo de residuos sólidos;
2. Prohibición de la quema de residuos sólidos;
3. Ubicación apropiada y etiquetado de los recipientes de residuos sólidos;
4. Minimización de la producción de residuos;
5. Maximización de reciclaje y reutilización;
6. Transporte seguro, y
7. Eliminación adecuada de residuos.

c) Capacitación sobre el manejo de Residuos Sólidos.

Un elemento clave para lograr el manejo adecuado de los residuos sólidos será la capacitación de todos los trabajadores que participarán en el proyecto. Esta capacitación deberá dictarse antes de iniciar los trabajos, ya que de esta forma se obtendrán buenos resultados en el programa.

Entre los temas que se deben incluir durante la capacitación se tienen: las medidas sobre prácticas seguras de manejo, almacenamiento, transporte, tratamiento y eliminación de residuos, según su naturaleza.

Es importante tener en cuenta renovar la capacitación periódicamente y mantener los registros de las capacitaciones.

d) Recipientes para la Recolección de Residuos Sólidos.

Los recipientes o depósitos para residuos sólidos no biodegradables deberán ubicarse en las áreas estratégicas para fomentar la disposición apropiada.

Los contenedores deben estar debidamente rotulados para facilitar la separación de los residuos por parte de los trabajadores.

Los recipientes o depósitos para residuos sólidos orgánicos biodegradables deberán contener bolsas plásticas y estarán ubicados en las áreas de servicio a los trabajadores (comedores) como también en las áreas de trabajo.

Para el almacenamiento de residuos orgánicos (biodegradables) en exteriores e interiores deberá contarse con recipientes provistos de tapa; en el caso de recipientes para el almacenamiento de residuos inertes (no biodegradables), en función del tamaño del mismo, deberán tomarse medidas adecuadas que prevengan la acumulación de agua en su interior durante la temporada lluviosa.

Los recipientes de desperdicios biodegradables y no biodegradables deberán ser movidos al mismo tiempo que la maquinaria, es decir a medida que las obras avancen y no deberán abandonarse en las áreas donde se haya concluido los trabajos de extracción.

e) Procedimientos para minimizar la Generación de Residuos Sólidos.

Los procedimientos de minimización de residuos sólidos deberán incluir tanto la reducción en fuentes como la reutilización. La reducción en fuentes de residuos deberá incluir la reducción de insumos que son trasladados a los sitios de trabajo. El promovente deberá tomar en cuenta para la reducción en la fuente, los siguientes elementos:

1. Compra de productos con un mínimo de envolturas (por ej. productos comestibles y papel);
2. Utilizar productos de mayor durabilidad y que puedan repararse (por ej. herramientas de trabajo y artefactos durables);
3. Sustituir los productos desechables de uso único por productos reutilizables (por ej. Botellas por latas);
4. Incrementar el contenido de materiales reciclados de los productos (por ejemplo, buscar artículos que sean fácilmente aceptados por los centros locales de reciclaje).

El propósito de la reducción de fuentes es evitar el manejo de residuos sólidos, simplemente no generándolos.

f) Procedimientos de Reciclaje de Residuos Sólidos.

El reciclaje de materiales será realizado cuando sea posible. El promovente deberá verificar la existencia de centros locales de reciclaje, si tales centros son localizados, todo el papel, plásticos y otros desperdicios secos, que no pueda ser reutilizado, deberán ser recolectados en contenedores claramente identificados y almacenados para ser transportados a esos centros.

Los neumáticos usados deben ser entregados o vendidos a compañías locales para su reciclado. Bajo ninguna circunstancia se permitirá su quema.

g) Eliminación Final de Residuos Sólidos.

El promovente deberá realizar todos los procedimientos necesarios para la eliminación final de los residuos producidos durante la jornada laboral del proyecto. Además, deberá garantizar por escrito que todas las actividades de manejo de residuos se han realizado de forma técnica, legal, sanitaria y ambientalmente aceptable.

Los residuos serán enviados a los sitios controlados del municipio o rellenos sanitarios cercanos a la zona.

6. Programa de Manejo de los Residuos Peligrosos.

Durante la ejecución del proyecto no se tiene contemplado la generación de residuos peligrosos, sin embargo son considerados para un manejo adecuado de los mismos, algunos de los residuos que pudieran generarse son: aceites usados, botes vacíos de lubricantes y aceites, estopas impregnadas, filtros de aceites solventes, pinturas, entre otros.

El manejo que se brinde a los residuos peligrosos debe realizarse de manera ambientalmente segura. Todos los residuos peligrosos deberán ser recolectados, inventariados y resguardados de manera apropiada en áreas de almacenamiento temporal dentro de las instalaciones de trabajo, específicamente en sitios designados previamente para esto. La eliminación final deberá ser autorizada y realizada en instalaciones diseñadas para residuos peligrosos o centros de reciclaje.

Antes de transportar los residuos peligrosos para su eliminación final o reciclado, el promovente deberá empaquetar y etiquetar todos los residuos peligrosos de forma segura.

a) Procedimientos de Minimización de Residuos Peligrosos.

La minimización es considerada como la primera alternativa para evitar la generación de residuos peligrosos, ya que no sólo reduce el volumen que se genera sino que también permite economizar recursos. Existen dos formas con las cuales se puede lograr minimizar los residuos:

1. **Sustitución de Materiales:** Aplica siempre que sea posible sustituir los materiales peligrosos por aquellos que sean biodegradables o inocuos al ambiente.
2. **Control de Inventarios:** Se refiere a mantener en su inventario, únicamente las cantidades requeridas de materiales, situación que repercute en el uso eficiente de las existencias.

b) Procedimientos de Manejo de Residuos Peligrosos.

Los residuos peligrosos deberán ser separados (solventes, ácidos y corrosivos) para evitar reacciones por incompatibilidad. El manejo de cada tipo de residuo, deberá efectuarse de la siguiente manera y estará a cargo del promovente que lo genere, de acuerdo a la legislación vigente en la materia.

Aceite Usado.

El aceite usado se considerará un desecho peligroso y deberá ser recolectado en tanques de recolección de aceite con etiquetas de seguridad correctamente marcadas. Estos deben ser colocados en zonas de resguardo dentro del área de almacenamiento de residuos peligrosos, la cual debe contar con la señalización de advertencia, hasta su depósito final, o hasta su entrega a empresas autorizadas para su incineración o reciclaje.

Queda prohibida la mezcla del aceite usado con sustancias anticongelantes, restos de pintura, solventes desengrasantes, aceite lubricante sintético o cualquier otro líquido, excepto agua.

Baterías Usadas.

Las baterías alcalinas o las de carbono-zinc, no son consideradas como desechos peligrosos y su eliminación es igual que la de los desechos comunes. No obstante, las baterías de plomo ácido (vehículos), mercurio y litio requieren un tratamiento especial, debido a que sus elementos tóxicos podrían afectar adversamente el ambiente. Por tal razón, no deben desecharse ni colocarse en recipientes inadecuados sin que antes se neutralice su contenido ácido.

Filtros de Aceite.

Cuando se reemplacen los filtros, estos no deberán ser desechados en el sitio de depósito, sin asegurarse de que no estén contaminados con hidrocarburos u otras sustancias consideradas peligrosas. Los filtros que se pueden drenar completamente y triturar podrán ser dispuestos en los rellenos sanitarios autorizados.

El aceite usado debe ser correctamente drenado de los filtros antes de su depósito. El proceso para drenar los filtros debe realizarse a una temperatura igual o similar a la de la temperatura de operación del equipo de origen (“en caliente”). Hay varias maneras aceptables para esta operación. Por ejemplo, la perforación del filtro o la trituración del mismo y permitir que drene el aceite usado a un recipiente de recolección apropiado. Los filtros contaminados que no puedan ser drenados deberán ser transportados a una instalación de almacenamiento autorizada de residuos peligrosos.

c) Almacenamiento y Envase de Residuos Peligrosos.

El promovente que maneje este tipo de materiales o sustancias, deberá contar con un área específico de almacenamiento temporal. Además, deberá contar con procedimientos para el almacenamiento de residuos peligrosos con los cuales debe cumplir el personal:

- 1. Ubicación de los Residuos Peligrosos:** Los residuos peligrosos deben ser almacenados en áreas preparadas adecuadamente, con protección contra la lluvia, con reborde de contención, cerrado con llave. No se permitirá almacenar residuos peligrosos a menos de 250 m de cualquier cuerpo de agua.
- 2. Áreas de Almacenamiento Temporal:** Las áreas de almacenamiento temporal se localizarán dentro de las zonas donde se ubicarán los talleres de mantenimiento. Deberán ser ubicadas lejos de las aguas superficiales (como mínimo a 250 metros). Los residuos peligrosos en almacenamiento temporal no podrán estar almacenados más de 60 días antes de ser trasladados al almacén de residuos peligrosos. Una persona será responsable de recolectar, inventariar, documentar el movimiento y depósito final de los residuos peligrosos.
- 3. Contenedores para el Almacenamiento de Residuos Peligrosos:** Los residuos deberán estar almacenados en recipientes apropiados con productos compatibles. Las tapas de los recipientes deberán estar cerradas con las herramientas apropiadas para evitar de que puedan ser abiertas accidentalmente a mano. Las tapas de tanques roscados deben ser cerradas firmemente para prevenir que se destapen accidentalmente. Los residuos deberán ser colocados en los contenedores apropiados (es decir, en caso de tener alguna duda, no colocar el producto en el recipiente).

d) Transporte de Residuos Peligrosos.

Se deberá utilizar tanques y/o contenedores en buenas condiciones, a los que se les ha removido toda la identificación previa al momento de su transporte. Todos los líquidos residuales deben almacenarse en contenedores o tanques cerrados. Estos no deberán estar llenos hasta el tope, y deberá dejarse un margen de 10 cm para la expansión.

Todos los contenedores deberán estar identificados mediante etiquetas y llevar registros de todos los contenedores transportados hacia los sitios de eliminación final.

Tales registros deberán incluir como mínimo la siguiente información:

1. Información Registrada del Transportador (por ejemplo, número de registro del camión, nombre del conductor, fecha, hora, productos);
2. Fecha de eliminación;
3. Número de contenedores y volúmenes de los residuos;
4. Tipo de los residuos;
5. Lugar de eliminación final; y
6. Descripción de la operación de eliminación final.

Todos los residuos peligrosos serán transportados fuera de los límites de las instalaciones de trabajo, para su posterior tratamiento o depósito. Esta actividad deberá ser documentada.

e) Capacitación sobre Residuos Peligrosos.

Se deberá establecer un programa de capacitación e información para aquellos trabajadores que puedan estar expuestos a operaciones con residuos peligrosos, quienes deberán estar informados sobre el nivel y grado de exposición al que se enfrentan. El programa de capacitación deberá incluir todos los elementos apropiados para cada posición asignada. Los trabajadores no deberán efectuar trabajos sin supervisión antes de completar la capacitación sobre manejo de residuos peligrosos. La capacitación debe darse antes de iniciar la obra y será renovada anualmente. La capacitación deberá incluir, como mínimo, los siguientes elementos:

1. Procedimientos de inspección, reparación y reemplazo de contenedores con residuos peligrosos.
2. Sistemas de comunicación y de alarma.
3. Respuesta contra incendios y explosiones.
4. Respuesta ante incidentes de contaminación de los suelos y/o del agua superficial; y Procedimientos de apagado de equipos.

5. Identificar e interpretar las etiquetas de los contenedores de sustancias químicas. Por ejemplo, las etiquetas pueden contener la siguiente información:
 - Identificación: número de código de la sustancia química, nombre clave o nombre de la sustancia química.
 - Palabra clave de señal: indica el grado de riesgo relacionado al producto;
6. Precauciones: indica cómo evitar daños o enfermedades. Por ejemplo: "Evitar la inhalación" o "Lavarse bien después de manipularlo".
7. Instrucciones en caso de exposición: brinda información sobre primeros auxilios en caso de exposición;
8. Instrucciones para incendios, fugas o derrames: brinda información sobre cómo apagar o controlar incendios y cómo limpiar derrames y fugas;
9. Instrucciones de Manejo y Almacenamiento: brinda procedimientos especiales para el manejo y almacenamiento de sustancias químicas.

Un buen programa de capacitación sobre residuos peligrosos debe incluir información sobre cómo manejar los químicos de forma segura y cómo usar equipo personal de protección.

También deberá explicar procedimientos básicos de emergencia para cada una de las sustancias químicas de los residuos peligrosos. Los trabajadores deben saber la ubicación de los botiquines de primeros auxilios y procedimientos de comunicación (por ejemplo, contactos con servicios de emergencia, hospitales, personas especializadas y sus números telefónicos).

Tabla IV.2.2.a. Check-list aplicable a los trabajos de supervisión ambiental de acuerdo al programa de vigilancia ambiental del proyecto en comento.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1. ¿Cuenta con Autorización vigente en materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto?				
2. ¿Cuentan con la concesión otorgada por la CONAGUA?				
3. ¿Presenta bitácora para el registro de incidentes y eventualidades del proyecto?				
4. ¿Presenta bitácora de control para el material extraído?				
5. ¿El polígono autorizado para aprovechamiento se encuentra				

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
delimitado?				
6. ¿Los trabajos de extracción cumplen con las recomendaciones establecidas en la autorización?				
7. ¿Existen oquedades que obstruyan los escurrimientos pluviales o la velocidad del cauce?				
8. ¿Existe una franja de terreno de 2.5 m como mínimo en cada margen para proteger la zona federal?				
9. ¿La extracción del material se realiza en toda la margen del río?				
10. ¿La profundidad de extracción es la autorizada por la CONAGUA?				
11. ¿Dado que la explotación será intermitente existen las medidas precautorias necesarias posteriores a la extracción del material para evitar el deterioro ambiental y evitar accidentes de la fauna silvestre y domestica?				
12. ¿Existe material pétreo acumulado en la margen del río?				
13. ¿Existe la presencia de maquinaria sobre el cauce del río?				
14. ¿Cuentan con señalamientos informativos y restrictivos en relación a la ejecución del proyecto?				
15. ¿Cuenta con letreros referente al cuidado y preservación de la flora y fauna presente en la zona?				
16. ¿Los letreros se encuentren en buen estado y en lugares visibles?				
17. ¿La entrada al sitio del proyecto se encuentra restringida a la población?				
18. ¿El proyecto cuenta con sanitarios portátiles o letrinas ecológicas?				
19. ¿Los sanitarios portátiles son utilizados por los trabajadores?				
20. ¿Los sanitarios reciben mantenimiento periódico?				
21. ¿Presenta señalamientos de reducción de velocidad dirigidos a				

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
los operadores de los camiones de volteo?				
22. ¿Los trabajadores son capacitados para el manejo de los residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME)?				
23. ¿Dentro del predio se encuentran instalados contenedores para el depósito de los residuos sólidos urbanos (RSU) generados?				
24. ¿Los contenedores se encuentran en buen estado y rotulados por el tipo de residuo?				
25. ¿Existe la separación de los residuos valorizables?				
26. ¿Cuentan con contenedores herméticos para el acopio de residuos peligrosos (RP)?				
27. ¿Existe dentro del predio un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos?				
28. ¿Presenta rotulo de identificación del área?				
29. ¿La disposición de los residuos (sólidos, líquidos y residuos peligrosos), se realiza de forma adecuada?				
30. ¿Los vehículos circulan con lonas durante el traslado del material?				
31. ¿Se encuentran estacionados vehículos de carga o maquinaria sobre la carretera o en calles aledañas al sitio del proyecto?				
32. ¿Los camiones y maquinarias presentan fugas de aceite lubricante o combustibles por fallas mecánicas?				
33. ¿Los vehículos rebasan los límites máximos permisibles de emisión de ruido?				
34. ¿Efectúan el mantenimiento oportuno de maquinarias y equipos para disminuir emisiones a la atmósfera?				

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
35. ¿Presentan un calendario de mantenimiento de los equipos y maquinarias que operaran en el proyecto?				
36. ¿Los choferes de los volteos toman las medidas necesarias durante el llenado de los camiones y al momento de maniobrar cerca el cauce?				
37. ¿Los vehículos transitan a velocidades moderadas?				
38. ¿Se efectúan trabajos de mantenimiento a maquinarias y vehículos dentro del predio?				
39. ¿La maquinaria y vehículos son abastecidos de combustible dentro del predio?				
40. ¿Los motores de los vehículos se encuentran apagados cuando están sin operación?				
41. ¿Los trabajadores cuentan con equipo de protección personal?				
42. ¿Cuentan con almacenamiento de combustible dentro del área?				
43. ¿Se detectó suelo impregnado por aceites lubricantes gastados, combustibles u otras sustancias químicas en el sitio del proyecto y en sus colindancias?				
44. ¿Los niveles de ruido cumplen con lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994?				

VII.3 Conclusiones.

En al análisis de la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental, Sector Hidráulico, Modalidad Particular de este proyecto, se concluye lo siguiente:

- El proyecto consiste en el aprovechamiento de material pétreo en greña, sobre un área de 20,078.37 m² con un perímetro de 806.43 m sobre el cauce del Río Los Perros en el paraje denominado La Frontera en terrenos pertenecientes al municipio de Santo Domingo Chihuitán, Distrito de Tehuantepec en el Estado de Oaxaca, con un aprovechamiento total de 43,430.80 m³, cuyo tiempo propuesto para su ejecución es de 5 años.
- El área de estudio se delimitó en base a las zonas de afectación directa del proyecto sobre los componentes sociales y ambientales. Por lo tanto, considerando que el presente proyecto es de tipo puntual y fijo, se considera como unidad primaria la superficie que ocupará la delimitación del banco dentro del cauce del río Los Perros y a las localidades directamente involucradas en el proyecto, en este caso la cabecera municipal.
- El sistema ambiental se delimitó tomando como base la cuenca delimitada en el estudio hidrológico, sobreponiendo la capa de hidrología, obtenida de los datos vectoriales de la carta de INEGI E15C63, en donde se puede apreciar que el sitio de aprovechamiento del banco efectivamente se ubica sobre una corriente de tipo perenne como es el río los Perros, conformada por una combinación de corrientes intermitentes.
- La vegetación correspondiente al sistema ambiental, corresponden a terrenos de agricultura de temporal, agricultura de riego, la vegetación existente corresponde a Selva Baja Caducifolia y vegetación secundaria arbustiva que ha sido implementada para la delimitación de terrenos de agricultura, existiendo en toda la ribera del río vegetación riparia; es importante mencionar que en el sitio específico del proyecto no se encuentra ninguna especie registrada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- El proyecto es congruente con las estrategias y líneas de acción de los instrumentos de planeación nacionales, estatales y regionales, dado que forma parte de las actividades para elevar la productividad de la economía de la región con el uso sustentable y racional de los recursos existentes.
- El área del proyecto está fuera de Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, estatal y/o regional, de Regiones Terrestres Prioritarias y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.
- En resumen se tiene que se identificaron un total de 38 impactos ambientales potenciales para la preparación del sitio, operación y mantenimiento y abandono del

sitio de éstos, 10 se prevén para la etapa de preparación del sitio, 19 para la etapa de operación y mantenimiento y 9 considerados para la etapa de abandono del sitio. Los impactos adversos identificados para cada una de las etapas son mitigables, ejecutando las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada componente ambiental.

- Se prevé que la ejecución del proyecto no provocará afectaciones mayores en cada uno de los elementos ambientales analizados, debido a las condiciones que originalmente presenta esta área; por el contrario, aportará beneficios dado que permitirá el encause y desazolvamiento del río, evitando inundaciones en un futuro.
- El proyecto promoverá el desarrollo socioeconómico de la región generando empleos y aprovechando los recursos naturales de manera sustentable.

Considerando lo anterior, se concluye que el proyecto es **TÉCNICA Y AMBIENTALMENTE VIABLE** para ejecutarse, dado que a través de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación, se evitará la generación de desequilibrios ecológicos o alteraciones a la integridad funcional de los ecosistemas que pudieran verse afectados por el desarrollo del proyecto.

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

VIII.1. Formatos definitivos.

VIII.1.1. Planos definitivos.

- Planos del Proyecto. Se presenta en anexo “G”.

VIII.1.2. Fotografías.

- Memoria Fotográfica. Se presenta en anexo “B”.

VIII. 2. Otros anexos.

- Documentación Legal. Se presenta en Anexo “A”.
- Cartografía. Se presenta en anexo “C”.
- Matrices de evaluación. Se presenta en anexo “D”.
- Estudio Hidrológico. Se presenta en anexo “E”.
- Estudio Hidráulico. Se presenta en anexo “F”.

VIII.3. Glosario de términos.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Biotecnología: Toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.

Capacidad de Carga: Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperación en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.

Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la crecida máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

Comisión Nacional del Agua: Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la

realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta Ley corresponde tanto a ésta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere.

Concesión: Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.

Cambio climático: Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempos comparables.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Delimitación de cauce y zona federal: Trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal.

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Educación Ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Emisión: Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Materiales Pétreos: Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes nacionales.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Región hidrológica: Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios.

Ribera o Zona Federal: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o

canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

Río: Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

BIBLIOGRAFIA.

- Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca, INEGI.
- Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca, Protección Civil.
- Carta de Clima, México, 1:1,000,000, INEGI
- Carta Edafológica 1:250,000, Oaxaca,
- Carta Geológica 1:250,000, Oaxaca
- Carta Hidrológica Subterránea, 1:250,000, Oaxaca
- Carta Hidrológica Superficial, 1:250,000, Oaxaca
- Carta de Uso de Suelo y Vegetación, 1:250,000, Oaxaca
- Cartografía 1:700,000, Sistema de Información Geográfica Estatal (SIGE), Oaxaca, INEGI.
- Comisión Nacional Forestal. www.conafor.gob.mx
- Consejo Nacional de Población. www.conapo.gob.mx
- Dirección General de Población de Oaxaca. www.oaxaca.gob.mx/digepo
- Enciclopedia de los Municipios de México, INEGI.
- Espinoza, Guillermo, 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Centro de Estudios para el Desarrollo de Chile.
- Gobierno del Estado de Oaxaca. www.oaxaca.gob.mx
- Indicadores del XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Principales resultados por localidad Estados Unidos Mexicanos, XII Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2000.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. www.inegi.gob.mx
- Instituto de Biología UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, WWF, Biodiversidad de Oaxaca, 1ra edición, Redacta S.A de C.V., 2004.
- Instituto Nacional de Ecología. www.ine.gob.mx
- Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Leyenda de Suelos FAO-UNESCO 1968, modificada por DETENAL en 1970.
- NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- NOM - 059 - SEMARNAT -2001, 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.
- NOM - 081 - SEMARNAT - 1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- NOM-114-SEMARNAT-1998. Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión y de subtransmisión eléctrica que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.

- Plan Estatal de Desarrollo Sustentable, 2004 - 2010, Gobierno del Estado de Oaxaca.
- Reglamento a la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. www.semarnat.gob.mx
- Servicio Sismológico Nacional. www.ssn.unam.mx
- Sistema de Información Geográfica Estatal. (SIGE), INEGI

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0258/09/16.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 4 y 5.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten 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.

Firma del titular del Área:

Lic. José Ernesto Ruiz López.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 464/2017, con fecha 12 de octubre de 2017.