SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Chiapas.

II. **Identificación del documento:** Versión Pública de la recepción evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular Modalidad A: no incluye actividad altamente riesgosa, con número de bitácora: 07/MP-0319/02/16.

III. **Partes clasificadas:** Partes correspondientes domicilio; nombre, teléfono, OCR de credencial de elector y firma de terceros, páginas que la conforman: Páginas 4 .

IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; razones y circunstancias que motivaron a la misma: Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma del titular:** Amado Ríos Valdez

VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 06 de noviembre del 2017; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el resolución 508/2017.

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

I.1 PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

"Extracción de material pétreo en el rio Copano, a la altura del Puente Copano (km 13+000), municipio de Ostuacán, Chiapas"

I.1.2 Ubicación del proyecto

Entidad: Chiapas
Municipio (s): Ostuacán.
Localidad (es): Paraíso Segunda Sección, localizada a las márgenes del río Copano.
Región Hidrológica: Región Hidrológica 30, Cuenca: Grijalva – Usumacinta, Subcuenca: R. Platanar.
Rio: Copano.

El sitio del proyecto se ubica en el cauce del río Copano (zona federal), a la altura del puente Copano ubicado en el kilómetro 13+000 de la carretera estatal número 20, tramo Ostuacán – Estación Juárez, colindante al predio Paraíso, en la localidad denominada Paraíso Segunda Sección; al norte de la cabecera municipal de Ostuacán en el Estado de Chiapas.

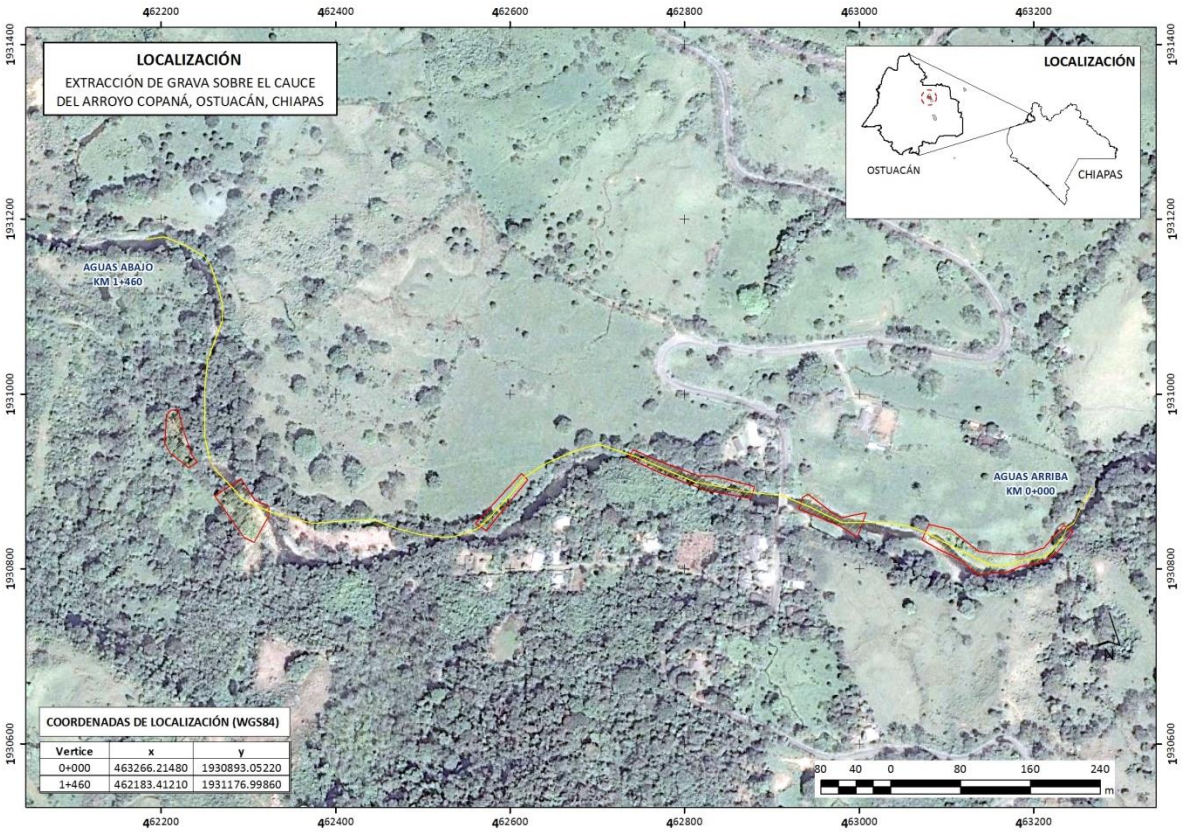


Figura 1.- Localización de las áreas de extracción sobre el cauce del río Copano

El acceso al proyecto se realiza partiendo de la cabecera municipal de Ostuacán, en dirección norte se toma la carretera estatal número 20, rumbo a Juárez y se recorren 13 kilómetros para llegar al puente copano donde se ubica el sitio del proyecto.

El municipio de Ostuacán, Chiapas, se localiza en los límites de las Montañas del Norte de Chiapas y de la Llanura Costera del Golfo, forma parte de la región V Norte, enclavado en una agreste superficie, esmeraldinos paisajes, donde corre la arteria caudalosa del Río Mezcalapa. El municipio de Ostuacán colinda con los municipios de Sunuapa y Pichucalco al norte, Tecpatán al sur, Francisco León al este y al oeste con el estado de tabasco, en particular con el municipio de Huimanguillo. Las coordenadas de la cabecera municipal son: 17° 24' 20'' de latitud norte y 93° 20' 12'' de longitud oeste y se ubica a una altitud de 100 metros sobre el nivel del mar.

La zona de estudio queda circunscrita en la Subcuenca del Río Platanar perteneciente a la Región Hidrológica Número. 30, en la cuenca Grijalva-Usumacinta. Las principales corrientes de agua en el municipio son: Río Grijalva, Río Magdalena, Arroyo Maspac, Río Magdalena, Río Copano, Río Amacoite, Arroyo El Mico, Arroyo Chomal, Arroyo Supiac y Arroyo Chucpac; y las corrientes intermitentes: Arroyo Chotal, Arroyo Muspac y Arroyo El Becerro.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Con sustento en los términos que establece la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, Capítulo II, Concesiones y asignaciones, Artículo 24, párrafo primero, la vida útil del proyecto será de cinco años, para posteriormente analizar la posibilidad de renovar la concesión ante la Comisión Nacional del Agua considerando que el arrastre de sedimentos en el interior del cauce del río es un proceso continuo o en su caso finiquitar el aprovechamiento extractivo.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

El sitio del proyecto se localiza en el cauce del Río Copano, cuyas concesiones para extracción de material pétreo se encuentran reguladas por la Ley de Aguas Nacionales, reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917. Debido a lo anterior, el tipo de propiedad es denominado **ZONA FEDERAL** y por lo tanto no se cuenta con algún título de propiedad del sitio de extracción; sin embargo, el promovente solicitará a la CONAGUA la concesión correspondiente, de acuerdo a lo contenido en el Artículo 27 de la Constitución Política y a lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales en sus Artículos 28, 113 y 113 bis.

La documentación legal que se presenta corresponde a los datos de la empresa (promovente) y copia de las escrituras y/o anuencia de paso de los predios localizados en la colindancia de las áreas de extracción:

<u>Acta constitutiva de la empresa</u>:

-

.

Poder legal del representante legal:

Documentos de acreditación legal de los predios contiguos al río:

Identificación del Promovente: Credencial IFE, CURP

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[redacted]

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

[redacted]

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 Nombre o razón social

[redacted]

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

[redacted]

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto "Extracción de materiales pétreos en el cauce del río Copano, ubicado en el municipio de Ostuacán" consiste en la extracción a cielo abierto de material pétreo en greña.

Durante los eventos de lluvias torrenciales en años anteriores en el río Copano se han depositado importantes volúmenes de material pétreo (piedra bola y grava) que han provocado azolves sobre su cauce, incrementado asimismo volúmenes naturales de transporte. El Río Copano ha mostrado claros problemas de azolvamiento por deposición de materiales pétreos y sedimentos arrastrados, por lo que en épocas de lluvias, fecha en la que dicho río transporta mayor gasto de agua y al no contar con una cubeta hidráulica adecuada que le permita mantener el flujo hidráulico, éste ha desbordado sus aguas sobre ambas márgenes anegando áreas agrícolas, ganaderas y centros de población como la localidad del Paraíso 2ª. Sección que en años anteriores se ha inundado.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la extracción a cielo abierto de material pétreo (piedra bola, arena y grava) depositado en el cauce del río Copano, en distintos tramos a lo largo de una longitud de 1.5 kilómetros con un ancho promedio de plantilla de 10 metros, lo que ocupará una superficie de 1.5 hectáreas del cauce de dicha corriente. El objetivo es aprovechar los volúmenes de azolve existentes sobre el perfil natural del río y ofertar material pétreo para la industria de la construcción.

El volumen de material proyectado a extraer durante cinco años es de 250,000.00 m^3, lo que significa un volumen anual de 50,000.00 m^3 de acuerdo a la demanda existente. Es importante mencionar, que la extracción se realizará de manera escalonada por tramos de 20 metros a una profundidad máxima de 1.2 metros, con la finalidad de permitir la recuperación natural del material pétreo en el fondo del cauce del río. La extracción se hará respetando el talud natural de ambas márgenes del cauce, por lo que no se afectará la vegetación colindante.

El proyecto plantea la extracción en zonas sin meandros partiendo del centro del cauce, 5 metros a cada lado; respetando siempre una separación mínima de 10 metros entre el bordo del cauce y el área de extracción; asimismo, dicha extracción se realizará de acuerdo al alineamiento vertical y horizontal en tramos de 20 metros. La extracción se realizará en cada tramo que ocupe en sentido contrario al flujo de la corriente, sobre el cadenamiento del Km 0+000 al Km 1+500 (véase planos anexos). Se evitará la formación de oquedades que alteren la dinámica de circulación de agua, de acuerdo con las condiciones técnicas que establezca la concesión otorgada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

El banco operará todo el año, estimándose un volumen mensual de extracción variable de acuerdo con la tabla 1. La variación de los volúmenes a lo largo del año se estableció en relación a la distribución mensual de las lluvias registradas en la región (Grafico 1).

Tabla 1. Proyección de volúmenes de extracción Anual

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Volumen Total (m^3)
4,994	4,879	7,712	7,384	5,055	3,752	3,444	3,427	1,436	1,744	1,783	4,401	50,000.00

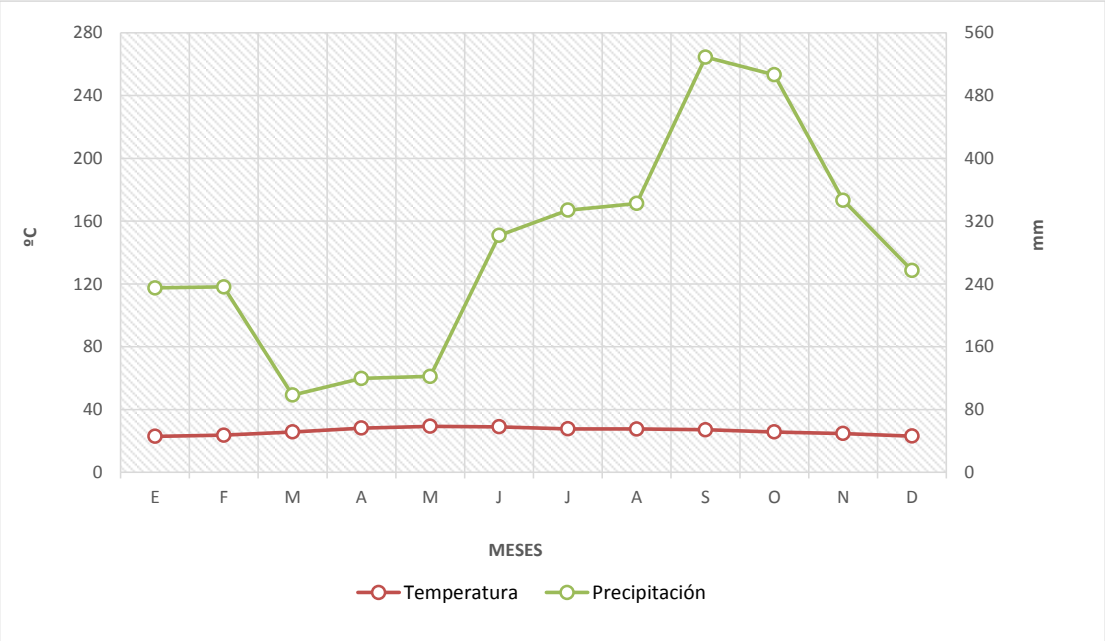


Grafico 1. Precipitación resitrada en la zona

Es importante realizar la aclaración que si bien se solicita la autorización para una longitud total de 1,500 metros, únicamente se aprovecharán material pétreo en aquellos cadenamientos con menor curvatura y existencia de sitios adecuados para la extracción (accesos), a fin de evitar afectaciones sobre los márgenes. Los accesos a estos sub'tramos serán por la margen derecha del río; en ese sentido se presenta la relación de los siguientes sub'tramos:

Tabla 2.- Subtramos de aprovechamiento y accesos en margen derecha del río

CONCEPTO	Ancho (metros)	Longitud (metros)	Total m^2
Extracción en el cadenamiento 0+055 al 0+243	10.0	188.0	1,880.0
Acceso en margen derecha para maniobra de maquinaria (cadenamiento 0+055 al 0+243)	5.0	188.0	940.0
Área temporal de depósito de material extraído (margen derecha del cadenamiento 0+055 al 0+065)	5.0	10.0	50.0
Extracción en el cadenamiento 0+318 al 0+394	10.0	76.0	760.0
Acceso en margen derecha para maniobra de maquinaria (cadenamiento 0+318 al 0+394)	5.0	76.0	380.0
Área temporal de depósito de material extraído (margen derecha del cadenamiento 0+318 al 0+328)	5.0	10.0	50.0
Extracción en el cadenamiento 0+450 al 0+600	10.0	150.0	1,500.0

Acceso en margen derecha para maniobra de maquinaria (cadenamiento 0+450 al 0+600)	5.0	150.0	750.0
Área temporal de depósito de material extraído (margen derecha del cadenamiento 0+450 al 0+460)	5.0	10.0	50.0
Extracción en el cadenamiento 0+730 al 0+808	10.0	78.0	780.0
Acceso en margen derecha para maniobra de maquinaria (cadenamiento 0+730 al 0+808)	5.0	78.0	390
Área temporal de depósito de material extraído (margen derecha del cadenamiento 0+730 al 0+740)	5.0	10.0	50.0
Extracción en el cadenamiento 1+051 al 1+110	10.0	59.0	590.0
Acceso en margen derecha para maniobra de maquinaria (cadenamiento 1+051 al 1+110)	5.0	59.0	295.0
Área temporal de depósito de material extraído (margen derecha del cadenamiento 1+051 al 1+110)	5.0	10.0	50.0
Extracción en el cadenamiento 1+147 al 1+200	10.0	53.0	530.0
Acceso en margen derecha para maniobra de maquinaria (cadenamiento 1+051 al 1+110)	5.0	53.0	265.0
Área temporal de depósito de material extraído (margen derecha del cadenamiento 1+051 al 1+1061)	5.0	10.0	50.0

RESUMEN DE LAS SUPERFICIES REQUERIDAS

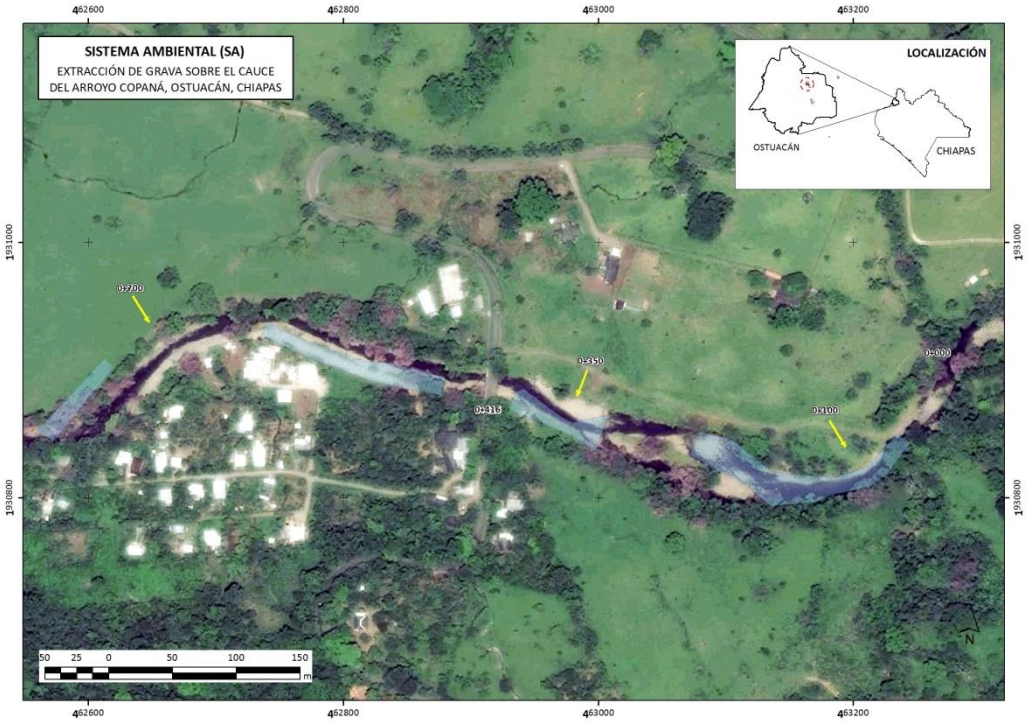
De acuerdo con el cuadro anterior se tiene el resumen de las superficies específicas que serán utilizadas para extracción, maniobras de maquinaria en zona federal y almacenamiento temporal:

Polígono de extracción	Longitud total	Ancho	Superficie requerida
Extracción de material pétreo	604	10.0	6,040.0
Maniobra de maquinaria en zona federal	604	5.0	3,020.0
Área temporal de depósito de material extraído	60	5.0	300.0

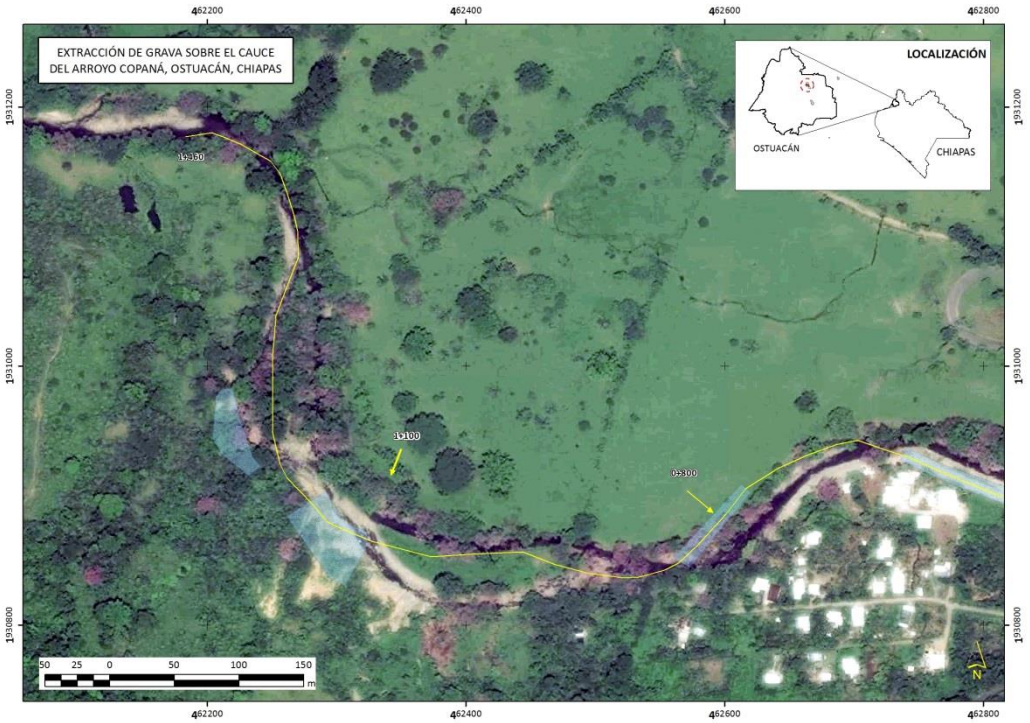
Es importante mencionar que existen los accesos o rampas hasta el cauce del río, los cuales son utilizados por las localidades cercanas para ir a recrearse o a lavar (Km 0+000 al Km 0+400); en el resto del trazo se carece de accesos por lo que fue necesario determinar las áreas más adecuadas para hacer nuevas rampas con la finalidad de afectar lo menos la vegetación localizada en los márgenes Se propone salvo la mejor opinión de la SEMARNAT y la CONAGUA, que en el caso de que el brazo de la maquinaria no llegue alcanzar el material a extraer se acerque a la orilla de dichos playones para efectuar la extracción del material azolvado.

La extracción se realizará de manera mecánica mediante el empleo de maquinaria especializada (Excavadora hidráulica de orugas Caterpillar 312 BL, y cargador frontal de neumáticos con capacidad de 1 yd^3 de cucharón), respetando los márgenes naturales del río. Estas actividades se realizaran con estricto apego a las restricciones que impongan la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) que es la dependencia normativa en la materia. Por lo anterior, se solicitará el título de concesión para extraer material pétreo ante la Comisión Nacional del Agua.

La profundidad de extracción no será mayor de 1.2 metros de acuerdo a las condiciones específicas señaladas por la CONAGUA en el título de concesión.



Accesos a las zonas de extracción, tramo del km 0+000 al Km 8+000



Accesos a las zonas de extracción, tramo del km 0+000 al Km 8+000

II.1.2 Selección del sitio

a) Indicar los sitios que hayan sido o estén siendo evaluados.

No se evaluaron otros sitios alternativos ya que en esta sección del cauce del río Copanó consistente de 1.5 kilómetros de longitud se han dado procesos de arrastre, sedimentación y asolvamiento; el río reúne las características esenciales para desarrollar las actividades extractivas ya que el material pétreo presente en la zona es de buena calidad y cuenta con las especificaciones para ser utilizado en la construcción, lo que hace viable su aprovechamiento.

Por lo anterior únicamente se evaluó el sitio propuesto de extracción, toda vez que el proyecto está enfocado a extraer material pétreo y desazolvar una sección del cauce del río Copano; el sitio es colindante a 2 predios en los cuales no existe algún problema de posesión legal y además existe el acceso adecuado para el paso de la maquinaria, camiones y equipo menor, lo que es una ventaja comparativa.

b) Mencionar los criterios y estudios realizados que determinaron la selección del sitio, así como los criterios que motivan su preferencia sobre otros alternativos.

CRITERIOS AMBIENTALES

- Tomando en cuenta que el uso de suelo en el predio y la zona es de pastizal cultivado, se considera que tanto las actividades de implementación del acceso como de las áreas de maniobra de maquinaria no causarán impactos de importancia ni interfieren de manera directa en los componentes del medio ambiente, ya que los impactos más fuertes se presentaron con el cambio de uso de suelo hace más de 50 años.

- La vegetación presente en las márgenes del río es de pastizal y de tipo secundaria.

- Se contribuye en esta sección del río al desazolve y rectificación del cauce, así como a la capacidad de conducción natural del agua, evitando las inundaciones que ya de por si presenta la parte baja.

CRITERIOS TECNICOS

- Los ríos de la región en su mayoría presentan problemas de asolvamiento. El río Copano comparte esta problemática y el asolvamiento de su cauce ha llegado a ser crítico en algunos tramos. Lo anterior lleva a la necesidad de realizar la extracción en forma planeada y contribuir a la rectificación del canal natural.

- La presencia de islas o playones de material sobre el cauce no genera un flujo adecuado de la corriente; la actividad extractiva en estos tramos permitirá aprovechar estos playones de material y a la vez lograr mayor capacidad de desagüe y permitir una cubeta hidráulica adecuada para mantener el flujo hidráulico correcto.

- Los materiales pétreos requeridos son abundantes y de buena calidad y cuentan con las especificaciones para ser utilizados en la construcción.

- Dado el afloramiento del material pétreo no se dificulta la extracción.

- Se contribuye en los tramos del río al desazolve y rectificación del cauce.

CRITERIOS SOCIALES Y ECONÓMICOS

- En Chiapas y Tabasco existe una demanda creciente de materiales pétreos debido a la actividad de construcción creciente y sostenida. Sobresalen los proyectos de infraestructura, los cuales demandan gran cantidad de insumos para la construcción.

- Los predios colindantes a la zona federal no presentan problemas de posesión legal, invasión y/o litigio.

- La facilidad de acceso es también una ventaja al momento de comercializar los productos, lo que significa una reducción en los costos de transporte y una posibilidad competitiva en el mercado de materiales de la construcción.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El sitio del proyecto se ubica en el cauce del río Copano, a la altura del puente Copano ubicado en el kilómetro 13+000 de la carretera estatal número 20, tramo Ostuacán – Estación Juárez, colindante al predio Paraíso, en la localidad denominada Paraíso Segunda Sección, al norte de la cabecera municipal de Ostuacán en el Estado de Chiapas. El acceso al proyecto es partiendo de la cabecera municipal de Ostuacán en dirección norte se toma la carretera estatal número 20, rumbo a Juárez y se recorren aproximadamente 13 kilómetros para llegar al puente Copano donde se ubica el sitio del proyecto.

El municipio de Ostuacán, Chiapas, se localiza en los límites de las Montañas del Norte de Chiapas y de la Llanura Costera del Golfo, forma parte de la región V Norte, enclavado en una agreste superficie, esmeraldinos paisajes, donde corre la arteria caudalosa del Río Mezcalapa. El municipio de Ostuacán colinda con los municipios de Sunuapa y Pichucalco al norte, Tecpatán al sur, Francisco León al este y al oeste con el estado de tabasco, en particular con el municipio de Huimanguillo. Las coordenadas de la cabecera municipal son: 17° 24' 20'' de latitud norte y 93° 20' 12'' de longitud oeste y se ubica a una altitud de 100 metros sobre el nivel del mar.

La zona de estudio queda circunscrita en la Subcuenca del Río Platanar perteneciente a la Región Hidrológica Número. 30, en la cuenca Grijalva-Usumacinta. Las principales corrientes de agua en el municipio son: Río Grijalva, Río Magdalena, Arroyo Maspac, Río Magdalena, Río Copano, Río Amacoite, Arroyo El Mico, Arroyo Chomal, Arroyo Supiac y Arroyo Chucpac; y las corrientes intermitentes: Arroyo Chotal, Arroyo Muspac y Arroyo El Becerro.

Las coordenadas del proyecto se presentan en el sistema UTM DATUM WGS84; de acuerdo al levantamiento topográfico son las siguientes:

PUNTO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 15Q	
	POLIGONO DE EXTRACCION	
	X	Y
0+000 Margen derecha	463092.00	1931418.00
0+000 Margen izquierda	462820.00	1931606.00
1+500 margen derecha	462893.00	1931413.00
1+500 margen izquierda	463057.00	1931380.00
	LONGITUD = 1,500.00 METROS	

II.1.4 Inversión requerida

Respecto a este rubro se estima una inversión aproximada de: $ 4,000,000.00 (cuatro millones de pesos) y se considera en la estimación de dicha inversión los gastos de adquisición de maquinaria y su mantenimiento, gasto de combustibles y aditivos para la maquinaria, preparación del sitio y accesos, pago de derechos, salarios, levantamiento topográfico y estudio de impacto ambiental.

Se estima un periodo de recuperación de capital menor a un año. También es importante mencionar que a futuro se considera un costo adicional para implementar las medidas de mitigación en el predio de aproximadamente $ 150,000.00 (ciento cincuenta mil pesos) como es el caso de reforestación en las márgenes del río con especies propias de la zona.

Por otra parte por su misma naturaleza el proyecto se considera como una medida de mitigación al desazolvar y rectificar el cauce del rio.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo (piedra bola, arena y grava) depositado en el cauce del río Copano, en distintos subtramos a lo largo de una longitud de 1.5 kilómetros, con un ancho promedio de plantilla de 10 metros, por lo que el proyecto ocupará una superficie de 1.5 hectáreas del cauce de dicha corriente, con el objeto de aprovechar los volúmenes de azolve existentes sobre el perfil natural del río. Por otra parte se incluye dentro del proyecto las superficies de zonas de maniobras de maquinaria en zona federal y de caminos de acceso en el predio.

a) Superficie total del predio.

Se considerará como la superficie total del predio al polígono delimitado en el plano topográfico el cual incluye la longitud de 1.5 kilómetros, con un ancho promedio de plantilla de 10 metros, así como las superficies de maniobras de la maquinaria en la zona federal (margen del río) y la superficie de los caminos de acceso.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m^2)
Polígono de extracción en el cauce (solicitado para autorización)	15,000.0
Superficie de maniobras de la maquinaria en zona federal (margen derecha del río)	3,020.0
Superficie de almacenamiento temporal	300.0
Superficie de caminos de acceso	4800.00
Total	**23,120.00**

Dentro del predio existen algunos caminos de acceso al río y se carece de zonas de maniobra de la maquinaria, por lo que se suman a la superficie de afectación del proyecto.

b) Superficie a afectar.

Esta superficie corresponderá a los subtramos específicos de extracción dentro del cauce así como de las superficies a utilizar para maniobras de maquinaria en zona federal, áreas temporales de almacenamiento y de los accesos:

Polígono de extracción	Longitud total	Ancho	Superficie requerida m^2
Extracción de material pétreo	604	10.0	6,040.0
Maniobra de maquinaria en zona federal	604	5.0	3,020.0
Área temporal de depósito de material extraído	60	5.0	300.0
Camino de acceso	1200	4	4800.0
SUPERFICIE TOTAL			**14,160.00**

c) Superficie para obras permanentes.

Las superficies indicadas en el inciso b tendrán una permanencia de 30 años de acuerdo a la vida útil programada.

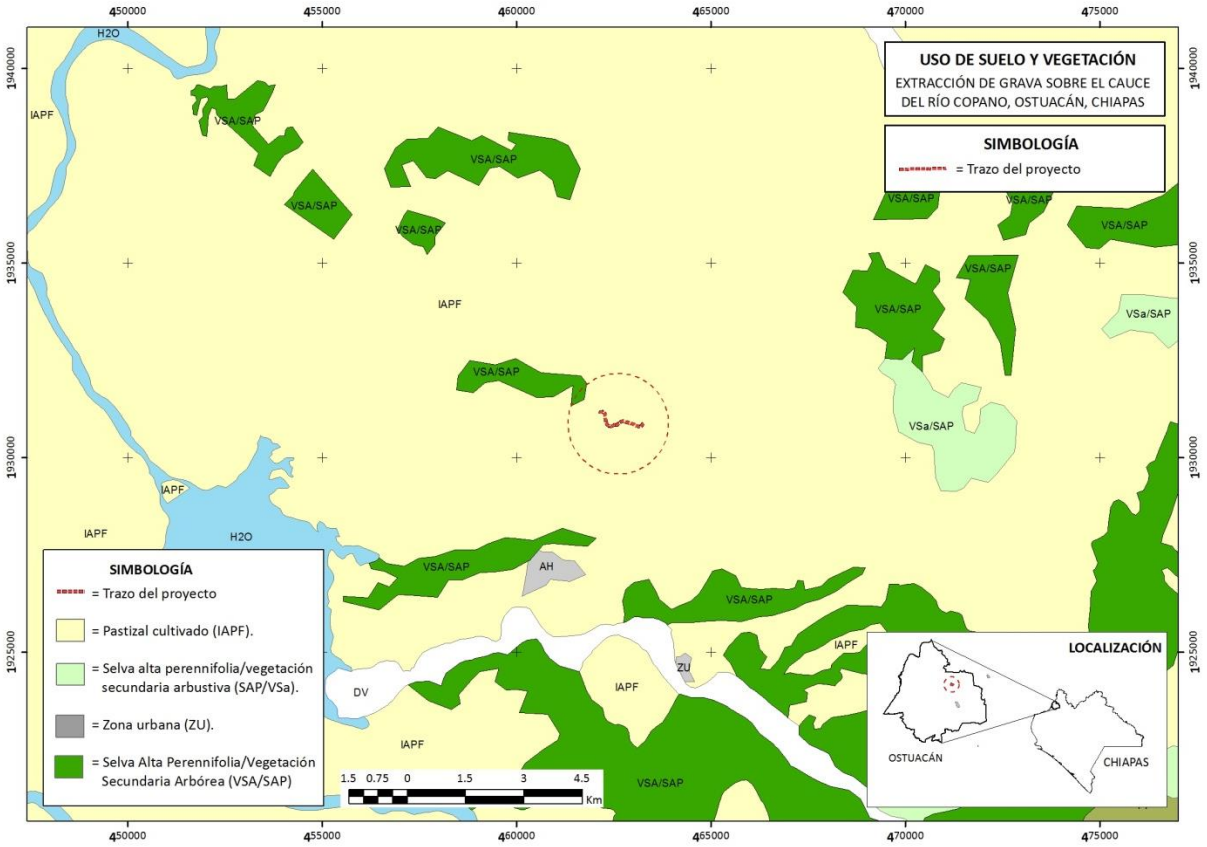
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Dada la naturaleza del proyecto, su ubicación corresponde a un cuerpo de agua y su Zona Federal que constituye el cauce del río Copanó y sus márgenes, el área correspondiente al cauce y sus márgenes no son susceptibles de urbanización, por lo que no se encuentran contenidos en ninguna carta de desarrollo urbano o centro de población.

Las márgenes del río se encuentran ocupadas por pastizal y vegetación secundaria con elementos de ribera. El uso de suelo en los terrenos colindantes hacia el lado izquierdo del cauce son principalmente pecuarios (ganado bovino), agrícolas y urbanos (Localidad Paraíso Segunda Sección); mientras que el lado derecho del cauce del rio se observa que el suelo se utiliza para uso pecuario (pastizales).

USOS DEL SUELO EN LAS MARGENES Y EN LAS COLINDANCIAS DEL RÍO		
USO DE SUELO	**Lado izquierdo del cauce**	**Lado derecho del cauce**
En las márgenes del rio	➢ Zona federal ocupada por pastizal, vegetación secundaria con elementos de ribera.	➢ Zona federal ocupada por pastizal, vegetación secundaria con elementos de ribera. ➢ Zona de cultivo de plátano
En las colindancias de las márgenes	➢ Habitacional menor a 60 habitantes por hectárea ➢ Pecuario ➢ Agrícola	➢ Pecuario ➢ Agrícola

En las colindancias y en toda la zona se practica la actividad pecuaria (ganado bovino). Tanto dentro del predio como en los terrenos colindantes se desarrolla vegetación de tipo pastizal y de tipo secundario, salvo en la colindancia con el río Copanó donde se encuentran árboles de vegetación de ribera que protegen la colindancia con el río. De acuerdo a los datos vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI 2012, escala 1:250,000, Serie V de, la zona es un área de uso pecuario.



Por lo anterior en la zona la vegetación potencial ha sufrido un deterioro a consecuencia de la actividad pecuaria y de los asentamientos humanos, quedando reducido a elementos e individuos dispersos y por lo consiguiente el sitio del proyecto tiene un valor ecológico bajo, debido principalmente a factores antropogénicos.

El río Copanó, así como otros cuerpos de agua cercanos son utilizados para la recreación y para la descarga de aguas residuales en el caso de su paso por los asentamientos humanos que se encuentran cercanas a dicho escurrimiento de agua superficial; en algunos espacios se emplean también para el riego de parcelas con algunos cultivos de maíz, huertos y en las partes río arriba donde todavía no se encuentran contaminados se utilizan para recreación, pesca artesanal de autoconsumo, abrevaderos de ganado bovino, principalmente.

Usos del cuerpo de gua		Usos del cuerpo de agua	
Abastecimiento público		Ganadería	X
Recreación (en partes altas)	X	Navegación	
Caza, pesca, acuacultura	X	Transporte de desechos	X
Conservación de la vida acuática		Generación de energía eléctrica	
Industria		Control de inundaciones	
Agricultura	X	Tratamiento de aguas residuales	

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio del proyecto se localiza a 13 kilómetros al norte de la cabecera municipal de Ostuacán, encontrándose algunas localidades cercanas como Paraíso Segunda Sección localizada a los márgenes del río Copanó; la principal vía de comunicación es la Carretera Estatal No. 20 (Ostuacán-Estación Juaréz), con capacidad para tráfico moderado, por lo que el proyecto no tiene problema alguno para su integración con el contexto semiurbano.

En la zona se cuenta con los servicios básicos de infraestructura como son energía eléctrica, agua entubada de manantiales y fosas sépticas. La Carretera Estatal No. 20 es de pavimento asfáltico y los caminos de acceso a las parcelas y potreros son de terracería.

Con referencia a los servicios urbanos requeridos, el proyecto demanda únicamente del abastecimiento de combustibles para el uso de la maquinaria y camiones, por lo cual estos insumos serán proporcionados de la estación de servicio ubicada en la cabecera municipal de Estación Juárez y se transportarán en bidones de plástico de 50 litros de capacidad utilizando una camioneta para su traslado.

El proyecto de extracción no requiere de energía eléctrica, no obstante, se cuenta con la acometida necesaria para las instalaciones de la trituradora ubicada fuera de la zona federal.

Existen condiciones de accesibilidad al sitio dada la existencia de los caminos de acceso a los ranchos y potreros.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa General de Trabajo

Se presenta el siguiente programa de trabajo basado en la práctica el cual considera actividades de estudios preliminares y la propia fase operativa. Las actividades de abandono del sitio se realizarán una vez concluidas con todas las actividades y más adelante se señala el programa de abandono de sitio. Es conveniente señalar, que los tiempos de ejecución son ideales y por tanto susceptibles de sufrir modificaciones, considerando la existencia de imprevistos, tales como; condiciones meteorológicas, descomposturas de maquinaria, entre otros.

ACTIVIDADES PRELIMINARES HASTA OBTENCIÓN DE LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO MBIENTAL Y CONCESIÓN

FASE/ACTIVIDADES	MESES											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
ACTIVIDADES PRELIMINARES												
Levantamiento topográfico	X											
Elaboración de estudio de impacto ambiental	X											
Evaluación en materia de impacto ambiental		X	X	X								
Despalme y desmonte en zona federal					X							
Limpieza y acarreo					X							

CALENDARIO DE OPERACIÓN ANUAL UNA VEZ OBTENIDA LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y LA CONCESIÓN HASTA 30 AÑOS

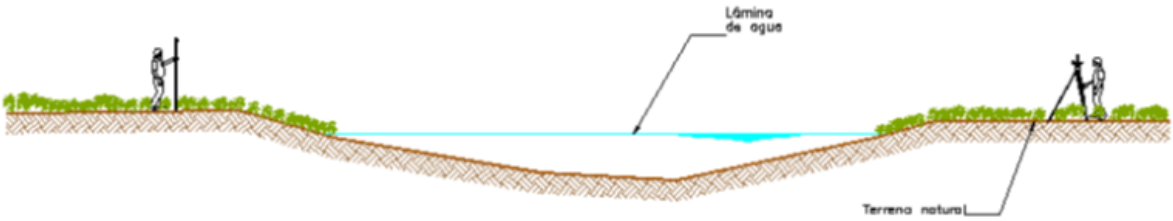
	MESES											
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Extracción en el cauce del río	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Apilamiento en las márgenes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Carga y transporte de materiales pétreos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento de maquinaria y equipo			X			X			X			X
comercialización												

II.2.2 Preparación del sitio (Actividades preliminares)

Estudios preliminares

Se elaboraron los estudios preliminares como es el caso del levantamiento topográfico tomando en cuenta las guías y consideraciones de la CONAGUA, así como el presente estudio de impacto ambiental tomando en cuenta las guías y consideraciones de la SEMARNAT.

En el sitio del proyecto se realizó un deslinde topográfico y referenciación geográfica. De acuerdo al proyecto, físicamente se hizo la colocación de mojoneras visibles como referencias, además de colocación de bancos de nivel a lo largo del trazo, se tiene delimitado la zona donde se llevaran a cabo los trabajos de extracción de materiales pétreos, así como las áreas en donde se instalará la maquinaria para realizar sus maniobras y los caminos de acceso.



Levantamiento topográfico

Desmonte y/o despalme

a) Ubicación en plano, de los sitios por afectar.

Se anexa el plano topográfico donde se identifican de manera clara las áreas del proyecto, así como las áreas que actualmente se encuentran despejadas, libres de vegetación donde se instalará la maquinaria (ver imágenes en el apartado II.1.1. Naturaleza del proyecto).

b) Tipos de vegetación por afectar y superficie.

El tipo de vegetación terrestre que será afectada por los trabajos de desmonte será principalmente el pastizal; en menor medida se afectarán elementos aislados de vegetación secundaria con elementos de ribera que crecen en la margen del río Copano; no se eliminarán ejemplares de especies en riesgo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

En las márgenes del río y en los terrenos colindantes se identifica de manera predominante vegetación de pastizal y de tipo secundaria con elementos de ribera, por lo que se observa la presencia de: zacate gigante (*Panicum maximun*), zacate jolochi (*Cynodon* sp.), zacate estrella (*Cynodon plestostachyus*), higuerilla (*Ricinus comunis*), Acuyo o Hierba santa (*Piper auritum*), entre otras herbáceas y algunos arbustos y árboles característicos de ribera como: cornezuelo (*Acacia collinsii*), platanillo (*Heliconia sp*), matapalo (*Ficus involuta*), Guanacaste (*Enterolobium ciclocarpum*), gusano (*Lonchocarpus hondurensis*), Mulato (*Bursera simaruba*), Jobo (*Spondias mombim*) y árboles frutales establecidos en huertos colindantes como el mango (*Manguifera indica*), entra otras que están presentes principalmente en los caminos de acceso y que sirven como cercos vivos: cocoite (*Gliricidia sepium*) y cuahulote (*Guazuma ulmifolia*).

COMUNIDAD VEGETAL	SUPERFICIE DE AFECTACIÓN (HA)	PORCENTAJE EN RELACIÓN A COBERTURA VEGETAL A AFECTAR	PORCENTAJE EN RELACIÓN A LA SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO
Vegetación secundaria con elementos de ribera	1-13-35.0	5%	97.0%
Pastizal	0-04-24.0	95%	3.0%

La relación de elementos arbóreos que serán eliminados es la siguiente:

Km	Individuos	nombre común	especie
0+000	0	-	-
0+350	0	-	-
0+700	2	Gusano	*Lonchocarpus hondurensis*
0+800	2	Cornezuelo	*Acacia espadicigera*
1+100	2	Gusano	*Lonchocarpus hondurensis*
1+100	2	Gusano	*Lonchocarpus hondurensis*

c) Técnicas a emplear para la realización de los trabajos.

Considerando que la vegetación predominante es de tipo pastizal, en algunos subtramos únicamente será necesario el paso de la maquinaria hasta la zona federal y con ello eliminar el pastizal mediante el aplanado de la maquinaria y en aquellos subtramos donde exista arbustos y algunos árboles se realizará el despeje de la vegetación, con el objeto de permitir la maniobra de la maquinaria y la buena visibilidad de acuerdo con lo fijado en el proyecto; las actividades de desmonte en estos subtramos ocupará operaciones como corte de la capa superficial del suelo, desenraíce y corte en forma manual con chapeo mediante el uso de machetes o de la retroexcavadora; las técnicas empleadas para realizar los trabajos de desmonte y despalme son:

- ✓ Manual, ocupando machetes.
- ✓ Con uso de maquinaria pesada: tractor, camión volteo, camioneta pick-up.

d) Forma de manejo, traslado y disposición final del material de desmonte.

Una vez apilado el material vegetal producto del despalme y desmonte se retirará del lugar sin contemplar la quema del monte; el material vegetal se transportará por medio de un camión tipo volteo a un área del predio donde pueda ser utilizada posteriormente para efectuar trabajos de reforestación o en el caso puede ser utilizado como leña para los pobladores de la zona.

Fauna afectada o perturbada

Toda vez que uno de los principales componentes ambientales que se verá afectado será el elemento hidrología (río), las especies de fauna acuáticas que podrían encontrarse aguas abajo pueden resultar perturbadas por la constante remoción del agua por las actividades de excavación; entre estas especies se tienen los topotes y sardinas y otros peces de talla menor (pupos), cangrejos, renacuajos y ranas y por lo general tenderán a desplazarse aguas abajo por la perturbación a fin de habitar aguas más claras. La fauna que se puede afectar no se considera especies en algún status incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Respecto a las márgenes del río pudieran verse afectadas por el movimiento de la maquinaria algunas especies como: Toloque Rayado (*Basiliscus vittatus*), Lagartija (*Anolis lemurinus*), campeche (*Sceloporus* sp.) y el Sapo Común (*Rhinella marina*).

Las aves son especies más adaptadas las cuales se desplazan fácilmente con el ruido de la maquinaria como es el caso de: Bienteveo Común (*Pitangus sulphuratus*), (garceta Nivea (*Egretta thula*), Garza Blanca (*Casmerodius albus*), Luis gregarios (*Myozetetes similis*), Oropendula (*Psaracolius wagleri*), Pijuy garrapatero (*Crotophaga sulcirostris*), Zacua (*Pasaracolius montezuna*) y Zanate *(Quiscalus mexicanus*).

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Abastecimiento y almacenamiento de combustible

Uno de los servicios requeridos por la obra será el abastecimiento de combustible a utilizar, el cual será básicamente gasolina y diésel para el funcionamiento de vehículos y maquinaria. El combustible se dotará en la estación de servicio de la ciudad de Estación Juárez y para abastecer la maquinaria fija será necesario su transporte por medio de una camioneta en bidones de plástico de 50 litros de capacidad que eviten pérdidas por evaporación y sean seguros para el transporte del mismo hasta donde la maquinaria o vehículo lo necesite.

Taller de mantenimiento de maquinaria

El mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria se prevé que se realice en el área donde se pretende instalar la trituradora o en su caso en algún taller mecánico de la ciudad de Ostuacán y/o Estación Juárez.

Contenedores de residuos peligrosos y no peligrosos

Al desarrollar el proyecto se generarán principalmente residuos no peligrosos; específicamente los residuos de tipo doméstico generados en las áreas de maniobra de maquinaria se colectarán en bolsas de plástico para su traslado al término de la jornada de trabajo al contenedor de basura que se pretende colocar en las instalaciones de la trituradora la cual se encontrará ubicada en zona estatal. El contenedor deberá estar en un sitio bajo sombra y techo, y lejos de cualquier fuente de ignición. Es importante que la empresa promovente cuente o contrate los servicios de una empresa autorizada para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos.

Caminos de acceso

Toda vez que actualmente no existen los accesos adecuados hacia el cauce del río y zona federal a lo largo de toda el área del proyecto, se requiere de la apertura de caminos de acceso; los cuales tendrán un ancho de 4 metros por una longitud de 1200 metros. La mayor parte se localizará fuera de la zona federal.

Considerando que la vegetación encontrada en el predio es predominante de tipo pastizal, se habilitará el camino de acceso mediante el mismo paso de la maquinaria, consiguiendo con ello el aplanado y secado del pasto.

Instalaciones sanitarias

En las instalaciones correspondientes a la trituradora que se instalará en terrenos de competencia estatal se contará con letrina en las áreas de oficinas y de taller mecánico, por lo que no será necesario habilitar sanitario alguno.

II.2.4 Etapa de construcción

Esta etapa como tal no se incluye en el programa general de trabajo ya que no se requiere la construcción de ninguna estructura permanente en el sitio del proyecto, toda vez que únicamente se habilitarán las zonas de maniobra de maquinaria (zona estatal) y accesos. No obstante lo anterior, previo al inicio de operaciones y con la finalidad de poder identificar con precisión los tramos del cauce del río que serán aprovechados, se colocarán monumentos de concreto y/o mojoneras tanto en los vértices que conforman el polígono, como en estaciones intermedias en caso de ser necesario.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

A. Extracción.

El proceso extractivo se llevará a cabo de la siguiente manera: La excavadora con mano de chango se colocará al lado del cauce en la zona de maniobras (zona federal), para poder desplazarse en forma paralela en los puntos de extracción, desde ahí extenderá el brazo para recolectar el material depositado en el cauce y lo depositará en forma temporal en la zona federal para ser transportados por los camiones tipo volteo. La excavadora se moverá hacia otros distintos puntos de extracción con el objeto de evitar formar oquedades.

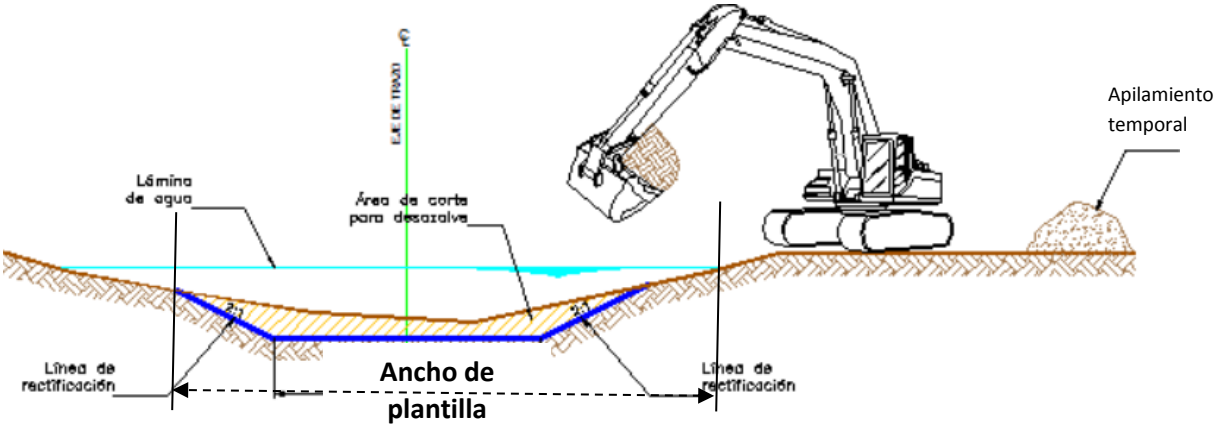


Imagen representativa de la actividad extractiva en el cauce

Es importante mencionar que en algunos tramos existen accesos hasta el cauce del río, los cuales son utilizados por las localidades cercanas para ir a recrearse o a lavar, en algunos casos estos accesos llegan con facilidad hasta los playones de material pétreo, para lo cual se facilita la extracción y permite que el brazo de la maquinaria alcance a efectuar la extracción del material azolvado.

La extracción se realizará usando la siguiente maquinaria:

CANTIDAD	MAQUINARIA	MODELO/MARCA
1	**Excavadora**	**CATERPILLAR 312BL**
1	**Tractor**	**CATERPILLAR D6 NXL**
1	**Excavadora**	**345C LRE**
1	**Cargador frontal de neumáticos**	**CASE 521E**

También se utilizaran 4 camiones de volteo de 7 m^3 de capacidad, los cuales trasportarán al área de maniobras fuera del sitio de extracción y de la zona federal, para su almacenamiento temporal, trituración y comercialización, que se ubican en terreno particular.

Las actividades de extracción de materiales pétreos se realizaran con estricto apego a las restricciones que impone para estos casos la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), las cuales se citan a continuación:

- La extracción se realizará de conformidad al cálculo del volumen, extrayendo el material únicamente sobre el cauce del río Copano, a fin de no modificar el comportamiento hidráulico de la corriente.

- La profundidad de extracción no deberá ser mayor a 1.0 metro.

- Se deberá colocar un testigo físico de concreto hincado a una profundidad de un metro el cual deberá contener la elevación sobre el nivel del mar, con el objeto de verificar el avance del fondo del río.

- La extracción deberá realizarse de aguas abajo hacia aguas arriba, respetando la pendiente que presenta el río.

- Por ningún motivo se arrojará ningún tipo de combustible de los equipos y maquinarias usadas en la extracción.

- La extracción deberá realizarse con medios mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente.

- Bajo ninguna circunstancia se deberán construir banquetas, espigones o cualquier obra hidráulica que afecten el régimen hidráulico de la corriente y sin previa autorización de la Comisión.

- Deberá de abstenerse de realizar ajustes mecánicos a la maquinaria en los accesos y zona federal.

- Se deberá mantener la estabilidad de las márgenes naturales propias del río, esto es por ninguna circunstancia se deberá usar material de dichas márgenes para formar los taludes de las obras de acceso.

- Se deberá llevar estricta observancia para que las actividades de extracción llevadas a cabo en el cauce no generen cambios morfológicos adversos en el cauce.

La operación de la maquinaria será en una jornada de 5 horas diarias de lunes a sábado. Esto no significa que operarán continuamente las 5 horas diarias, sino hasta que se logre el volumen diario/semanal/mensual requerido.

Las labores de extracción se realizarán cuando existan las condiciones climáticas adecuadas, esto es, cuando se tengan 12 horas o más sin lluvias fuertes en la zona de proyecto o 24 horas o más sin lluvia persistente. En todo momento se debe estar atento a las recomendaciones que en materia de protección civil emitan las dependencias competentes.

En ningún caso se permitirá que la excavadora permanezca o continúe la actividad extractiva después de las 18:00 horas.

La excavadora no permanecerá estática sino que se moverá constantemente a lo largo de la banda de maniobra con la finalidad de evitar la compactación del banco por el peso de la maquinaria.

B. Apilamiento en las márgenes

Durante el proceso de extracción se formarán algunos apilamientos de material pétreo a cielo abierto colocados en la zona federal, sin obstáculos ni vegetación dentro de dichos espacios; dichos apilamientos serán temporales y como medida preventiva serán apilamientos pequeños para que sean recogidos rápidamente (la temporalidad será menor a una jornada de trabajo para su traslado) por los camiones de volteo

C. Movimiento de material (transporte)

Consistirá en cargar el material a los camiones de volteo conforme se vaya acumulando; la carga se realizará con un cargador frontal y una vez cargados los vehículos de volteo con capacidad de 7 m^3, transportarán el material al área de almacenamiento de la trituradora ubicada fuera del sitio de extracción, para su selección, trituración y comercialización; se evitará la fuga de polvos mediante el humedecimiento de la capa superior del material y cubriendo a los camiones con una lona.

D. Mantenimiento de maquinaria y equipo

El mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria se prevé que se realice en el área donde se pretende instalar la trituradora de la empresa o en su caso en algún taller mecánico de la ciudad de Ostuacán.

Se realizarán en su caso trabajos de limpieza donde se establezca por alguna razón manchas de grasas o aceites y se dispondrá en un contenedor para ser entregados a alguna de las empresas que cuenten con autorización para llevar a cabo la recolección.

E. Comercialización

Esta actividad es importante ya que se proveerá de materiales pétreos ya sea de manera local o regional trasladando los materiales pétreos hacia los puntos de venta por medio de los camiones de volteo perfectamente cubiertos con lonas y/o humedeciendo el material superficial.

Tipos de comunidades de flora y fauna que podrían ser afectados.

Como se mencionó anteriormente los tipos de vegetación terrestre que se afectan por los trabajos de desmonte serán pastizal y vegetación secundaria con elementos de ribera que crecen en la margen del río Copano; no se eliminarán ejemplares de especies en riesgo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Fauna afectada o perturbada

Toda vez que uno de los principales componentes ambientales que se verá afectado será el elemento hidrología (río), las especies de fauna acuáticas que podrían encontrarse aguas abajo pueden resultar perturbadas por la constante remoción del agua por las actividades de excavación; entre estas especies se tienen los topotes y sardinas y otros peces de talla menor (pupos), cangrejos, renacuajos y ranas y por lo general tenderán a desplazarse aguas abajo por la perturbación a fin de habitar aguas más claras. La fauna que se puede afectar no se considera especies en algún status incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Respecto a las márgenes del río pudieran verse afectadas por el movimiento de la maquinaria algunas especies como: Toloque Rayado (*Basiliscus vittatus*), Lagartija (*Anolis lemurinus*), campeche (*Sceloporus* sp.) y el Sapo Común (*Rhinella marina*).

Las aves son especies más adaptadas las cuales se desplazan fácilmente con el ruido de la maquinaria como es el caso de: Bienteveo Común (*Pitangus sulphuratus*), (garceta Nivea (*Egretta thula*), Garza Blanca (*Casmerodius albus*), Luis gregarios (*Myozetetes similis*), Oropendula (*Psaracolius wagleri*), Pijuy garrapatero (*Crotophaga sulcirostris*), Zacua (*Pasaracolius montezuna*) y Zanate *(Quiscalus mexicanus*).

Volumen de material por remover.

De acuerdo con el ritmo extractivo señalado por la empresa el volumen de material proyectado a extraerse durante 5 años es de 250,000.00 m^3, lo que significa un volumen anual de 50,000.00 m^3. Es importante mencionar, que la extracción se realizará de manera escalonada por tramos de 20 metros, con la finalidad de permitir la recuperación natural del material pétreo en el fondo del cauce del río.

El proyecto plantea la extracción partiendo del centro del cauce, 10 metros a cada lado; respetando siempre una separación mínima de 10 metros entre el bordo del cauce y el área de extracción; asimismo, dicha extracción se realizará de acuerdo al alineamiento vertical y horizontal en tramos de 20 metros. La extracción se iniciará en cada tramo en sentido contrario al flujo de la corriente (para este proyecto inicia del cadenamiento 0+000 al 1+500 véase planos).

El cálculo del volumen a extraer en el banco se estimó de acuerdo con las secciones de los perfiles que se obtuvieron durante el levantamiento topográfico. El cálculo de dichas secciones se presenta en forma anexa a este estudio.

Tomando en cuenta una jornada laboral de 5 horas diarias y trabajando seis días en la semana, la capacidad de extracción por mes mediante maquinaria será de 4,166.66 m^3, a este ritmo de explotación se considera la explotación del volumen total proyectado en el periodo de un año.

Proyección de volúmenes de extracción Anual

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Volumen Total (m^3)
4,994	4,879	7,712	7,384	5,055	3,752	3,444	3,427	1,436	1,744	1,783	4,401	50,000.00

PROMEDIO VOLUMEN MENSUAL (m^3)	VOLUMEN ANUAL (m^3)	VOLUMEN A 5 AÑOS (m^3)
4,166.66	50,000.00	250,000.00

El volumen a extraer se justifica dado el aporte de sedimentos en la Subcuenca del río Copanó, lo anterior es importante para determinar la operación y vida útil del banco. El poder predecir de manera adecuada el volumen de sedimento que recibirá un embalse en proyecto puede ser determinante en la decisión de su ejecución. No obstante ha sido notorio que durante los eventos de lluvias torrenciales en el río Copanó, se han depositado importantes volúmenes de material pétreo que han provocado azolves sobre el cauce del río, incrementado asimismo volúmenes naturales de transporte.

A continuación se realiza el análisis de la fórmula propuesta por la Unites States Bureau of Reclamation (USBR) para determinar la magnitud de la sedimentación en el río. La Unites States Bureau of Reclamation (USBR) propone un criterio para evaluar el aporte medio de sedimentos, basándose en mediciones realizadas en cuencas. Dicha fórmula considera al tamaño de cuenca como la variable más importante en la aportación de sedimentos. La ecuación propuesta es la siguiente:

$$\mathbf{AS = 1421.8\ (Ac)^{-0.229}}\text{, donde:}$$

As = es la aportación de sedimentos en $m^3/Km^2/año$
Ac =área de la cuenca en km^2 (Strand, 1977).

De lo anterior se tiene que con la información obtenida de la Comisión Nacional del Agua, Dirección Técnica, el área de la cuenca del río Platanar es de 445.66 km^2, por lo que considerando la ecuación se obtiene que el aporte es de **351.735 m^3/km^2/año.** Considerando el tamaño de la cuenca se tiene una aportación de sedimentos de **156,754.22 m^3/año**, por lo cual se espera que en un periodo de cinco años se tenga **783,771.1 m^3** de aportación de sedimentos, lo cual es una cantidad más que suficiente para el aprovechamiento de materiales por el proyecto en ese periodo.

Por otra parte La Unites States Bureau of Reclamation (USBR), establece una tabla de valores de aporte de sedimentos según el área de la cuenca, en ese sentido a continuación se muestran los valores promedio del aporte de sedimento para cuencas de diferentes tamaños, obtenidos de mediciones en EUA.

Tamaños de cuenca (Km^2)	AS (aporte medio de sedimentos) m^3/Km^2/año
Menor a 25.9	1810
25.9 a 259.0	762
259.0 a 2,590.0	481
Mayor a 2,590.0	238

De acuerdo con la tabla anterior, para el tamaño de nuestra cuenca que es de 445.66 km^2 le corresponde un aporte promedio de sedimentos de 481 m^3 por cada Km^2 al año, por lo tanto, considerando el tamaño de la cuenca le corresponde una aportación promedio de sedimentos de **214,362.46 m^3/año**, por lo cual se espera que en un periodo de 5 años se tenga **1,071,812.3 m^3** de aportación de sedimentos, lo cual es una cantidad más que suficiente para el aprovechamiento de materiales por el proyecto en ese periodo.

Tipo de material por extraer, señalando sus características.

Según los datos reportados por el sondeo y la granulometría, el material por extraer es piedra bola de 1 a 8 pulgadas de diámetro en cantidad abundante, así como gravas y arena en greña que se clasifica como Material A, suelto o con poca cohesión, cuya extracción se puede lograr con excavadora, sin deterioro de su rendimiento y sin dañar el lecho del río y en forma sustentable de acuerdo con las indicaciones que marque la Comisión Nacional del Agua.

De acuerdo con los resultados del Servicio Geológico Mexicano el material se considera de buena calidad.

Descripción de métodos por emplear, para garantizar la estabilidad de taludes, en su caso.

El aprovechamiento del material pétreo deberá de realizarse con las especificaciones técnicas que la Comisión Nacional del Agua establezca, para evitar se realicen socavaciones o erosión eólica a los barrotes del río. Entre dichas especificaciones sobresalen para este apartado:

- La extracción se realizará de conformidad al cálculo del volumen, extrayendo el material únicamente sobre el cauce del río Copanó, a fin de no modificar el comportamiento hidráulico de la corriente.

- La profundidad de extracción no deberá ser mayor a 1.2 metro.

- Se deberá colocar un testigo físico de concreto hincado a una profundidad de un metro el cual deberá contener la elevación sobre el nivel del mar, con el objeto de verificar el avance del fondo del río.

- La extracción deberá realizarse de aguas abajo hacia aguas arriba, respetando la pendiente que presenta el río.

- Se deberá mantener la estabilidad de las márgenes naturales propias del río, esto es por ninguna circunstancia se deberá usar material de dichas márgenes para formar los taludes de las obras de acceso.

Por lo anterior, los taludes serán verticales con pendiente 1/1 y con profundidad no mayor a 1.0 metros para permitir que el canal establezca su propio talud de equilibrio, el banco se deberá de establecer dentro de las secciones autorizadas y al centro del cauce del río, la forma de extracción será de barrido superficial y dentro de la superficie indicada para evitar se produzcan oquedades.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como obra asociada a la extracción se considera la trituración de materiales pétreos; esta actividad se realizará en el mismo predio dentro de zona estatal por tal motivo se solicitará la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la SEMAHN.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

La restauración y el abandono del sitio son necesarios para cumplir con los compromisos y disposiciones en materia ambiental que establece la normatividad ambiental y se busca rehabilitar en la mayor medida posible el área del proyecto a sus condiciones de estabilidad y equilibrio con el ambiente; el paisaje de la zona y sobre todo en la zona federal y cauce donde se llevará a cabo la explotación.

Es importante mencionar que como se hace mención en párrafos anteriores, la vida útil contemplada para el proyecto es de 30 años. Por lo que esta actividad se considera de utilidad continua y a largo plazo se considera el abandono del sitio, en el que se tiene contemplado al menos las siguientes actividades: retiro de la maquinaria ocupada en la extracción, recolección de residuos sólidos y limpieza de las márgenes del río, así como su disposición final, vertimiento de suelo orgánico en la zona federal para inducir el brote de pastos y reforestación de las márgenes del río y sitios dispuestos por la autoridad correspondiente.

Actividades a implementar en el abandono de sitio

ABANDONO DE SITIO Y RESTAURACION DEL PREDIO	Semanas				
Actividad	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
Retiro de la maquinaria pesada de la zona federal	X				
Recolección de residuos sólidos y limpieza de las márgenes del río	X				
Transporte de residuos sólidos a sitio de disposición final municipal	X				
Extendido de material edáfico para inducir actividades de siembra en las márgenes del río		X			
Reforestación en las márgenes del río		X	X	X	
Riego con agua constante en periodo de estiaje		X	X	X	X

II.2.8 Utilización de explosivos

Considerando que la forma de extracción será por medios mecánicos mediante el empleo de maquinaria pesada, la actividad no requiere de este tipo de insumos.

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

Los principales tipos de residuos generados por las actividades del proyecto son:

Residuos sólidos no peligrosos

Las actividades de despalme y desmonte van a generar suelo sobrante y residuos vegetales; estos materiales se utilizarán para las actividades de restauración del predio en aquellas áreas donde se sembrarán especies nativas. También se generarán residuos de tipo doméstico en cantidades mínimas (restos de comida, botellas de refresco, envolturas de galletas o sabritas), derivados de las actividades domésticas del personal empleado en la obra. Dichos residuos se colectarán en bolsas de plástico para su traslado al término de la jornada de trabajo al contenedor de basura ubicado en las instalaciones de la trituradora. El manejo, y recolección de dichos residuos estarán a cargo de la empresa promovente, la cual se encargará de trasladarlos posteriormente al sitio de disposición final que el Ayuntamiento de Ostuacán indique.

Los contenedores de los residuos peligrosos, se localizarán en el sitio donde se instalará la trituradora, bajo sombra y techo, y lejos de cualquier fuente de ignición. Es importante que la empresa promovente cuente o contrate los servicios de una empresa autorizada para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos.

Residuos peligrosos

El mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria a utilizar se realizará en las instalaciones de la trituradora o en su caso en algún taller mecánico de Ostuacán, por lo que se generarán residuos como: aceites usados, estopas y cartones Impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible, botes vacíos de aceite, de grasas, de combustible, así como piezas inservibles de la maquinaria. Todos estos residuos se colocarán en tambos con capacidad de 200 litros o contenedores con tapa y bajo techo y se procederá a entregar a una empresa especializada y debidamente autorizada para el manejo de estas sustancias tal y como lo marca la normatividad federal. Su manejo se realizará de acuerdo con las normas correspondientes.

Emisiones a la atmósfera y medidas de control

En la etapa de preparación del sitio, como en la de operación, la mayor generación de emisiones estará caracterizada por la combustión de los motores de la maquinaria pesada y vehículos de carga que utilizan como combustible el diésel y la gasolina. En cuanto a la maquinaria pesada y demás vehículos, se les debe proporcionar el mantenimiento necesario y periódico al fin de mantenerlos en óptimas condiciones de operación y evitar al máximo la generación de gases y partículas a la atmósfera.

Aguas residuales

Se instalarán sanitarios portátiles en las instalaciones correspondientes a la trituradora para su manejo por parte de la empresa que arrende dichos sanitarios.

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

Es importante mencionar que en el predio donde se instalará la trituradora se cuente con la infraestructura necesaria para el manejo y disposición de los residuos, en ese sentido se deberá contar con lo siguiente:

- Contenedor de plástico, tambos metálicos de 200 litros de capacidad y botes de plástico de 20 litros de capacidad instalados en las áreas de oficina, taller y sanitarios, para la recolección de residuos sólidos de tipo doméstico.

- Sanitarios portátiles en el área de oficinas.

- Tambos metálicos rotulados de 200 litros de capacidad para el almacenamiento de residuos peligrosos como es el caso de los aceites gastados producto del mantenimiento de la maquinaria, camiones y equipo.

- Una vez que los residuos de tipo doméstico son colectados se transportan al relleno sanitario intermunicipal de Ostuacán.

De acuerdo con lo anterior, es importante decir que al interior del municipio se ha reactivado el relleno sanitario intermunicipal de Pichucalco – Ostuacán donde se disponen de manera final los residuos sólidos; dicho relleno se encuentra ubicado en la ranchería Camoapita y Cerro Segunda Sección, a 20 kilómetros de distancia de la cabecera municipal de Pichucalco, no obstante el camino que conduce a este sitio se encuentra en mal estado. Así también existe un tiradero a cielo abierto en la ranchería Matamoros Segunda Sección.

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES.

En este capítulo se identifica y analiza el grado de concordancia y cumplimiento entre las características y alcances del proyecto, con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación aplicables al mismo. En este sentido el proyecto es contrastado y evaluado con el fin de que la autoridad disponga de los elementos necesarios para evaluar el mismo en función de las Leyes, Reglamentos y Normas, más importantes, así como con los elementos contenidos en los planes y programas aplicables emitidos por los diferentes órdenes de gobierno.

III.1 Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental.

El proyecto denominado "Extracción de material pétreo en el rio Copanó, a la altura del puente Copanó, Km 13+000., municipio de Ostuacán, chiapas", tiene como principal objetivo extraer material pétreo para su comercialización y generar condiciones aceptables en el área hidráulica del río al reducir el azolve presente. La comercialización de los materiales pétreos para la construcción, se caracteriza por ser un sector dinámico respecto del efectivo circulante en la zona y su impacto sobre el sector de la construcción se considera altamente significativo. Así, el incremento o disminución en esta actividad, necesariamente es un reflejo de la situación en los demás sectores de la economía local.

El proceso de análisis de los instrumentos de planeación se orienta a la revisión de los planes, programas y ordenamientos, que a nivel nacional, estatal, regional y municipal, ya sea de manera general o particular, definan las características, condicionantes, limitantes y prohibiciones que deban ser considerados en cualquier fase del Proyecto; estableciendo las estrategias y los mecanismos que se requieren para cumplir con dichos instrumentos, de la planeación general y específica de la protección al ambiente, la vinculación con dichos instrumentos se analiza a continuación.

El proyecto se encuentra regulado ambiental y territorialmente por diversas leyes y reglamentos mismos que se enlistan a continuación:

CONSTITUCIÓN POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.	El tipo de propiedad donde se localiza el proyecto es denominado Zona Federal, de acuerdo a lo contenido en el Artículo 27 de la Constitución Política. El sitio del proyecto se localiza en el cauce del Río Copano cuyas concesiones para extracción de material pétreo se encuentran reguladas por la Ley de Aguas Nacionales, reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917.
Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza,	La autorización del presente proyecto apoyará la economía del sector privado, aprovechando los recursos naturales y al mismo tiempo procurando la conservación del ambiente; este y otros artículos establecen los fundamentos de la política ambiental de los Estados unidos Mexicanos

permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. (párrafo sexto) Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.	

ARTÍCULOS DE LA LGEEPA APLICABLES AL DESARROLLO DEL PROYECTO

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 15, fracción IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o dañen al ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como asumir los costos que dicha alteración involucre.	El estudio de impacto ambiental considera las medidas preventivas y de mitigación de los impactos susceptibles de ocasionarse por la implementación del proyecto; no obstante la misma obra de protección se considera una obra de prevención y mitigación por los riesgos de inundación y pérdida de recursos y patrimonio.
ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico […]. Para ello, […] quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos; X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;	En virtud de su naturaleza el proyecto considera la realización de obras y actividades de tipo hidráulico que tendrán impactos ambientales en la zona federal del río Copanó, por lo tanto se sujeta a la evaluación en materia de impacto ambiental indicada por la Secretaría.
ARTICULO 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.	En cumplimiento a dicho artículo se elaboró el presente documento en la modalidad particular, del sector Hidráulico, el cual contiene los requisitos suficientes para su evaluación en materia de impacto ambiental dictado por la SEMARNAT.

ARTÍCULOS DEL REGLAMENTO DE LA LGEEPA

CRITERIO	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: A) HIDRÁULICAS: X.- Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales; R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: I. […] 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.	La naturaleza del proyecto considera las actividades de extracción de materiales pétreos en el río Copanó; la actividad es con fines de comercialización y generar condiciones aceptables en el área hidráulica del río al reducir el azolve presente.
Art. 49. Las autorizaciones que expida la Secretaria solo podrán referirse a los aspectos ambientales de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de estas.	Se atenderá a los aspectos ambientales enmarcados tanto en el presente documento como en los dictaminados por esa Secretaría en la autorización correspondiente.

LEY DE AGUAS NACIONALES

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas. Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados para la actuación directa de "la Comisión".	El promovente ha iniciado los trámites ante el Organismo de Cuenca correspondiente para obtener la concesión de extracción de materiales del cauce y el uso de la zona federal.
Artículo 21 BIS.- El promovente deberá adjuntar a la	El promovente da cumplimiento a las fracciones

solicitud a que se refiere el Artículo anterior, al menos los documentos siguientes: I Al II […] III.- La manifestación de impacto ambiental, cuando así se requiera conforme a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; IV. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para la extracción, aprovechamiento y descarga de las aguas motivo de la solicitud;	indicadas a través de la presente manifestación de impacto ambiental, los planos topográficos y toda la información técnica solicitada por la CONAGUA.

LEY PARA LA ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ESTADO DE CHIAPAS, Y LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMATICO

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
LEY PARA LA ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ESTADO DE CHIAPAS. **Capítulo I Disposiciones Generales** **Artículo 1**.- La presente Ley es de orden público e interés general; sus disposiciones son de observancia obligatoria en el territorio del Estado y tiene por objeto establecer la concurrencia del Estado y los municipios en la formulación e instrumentación de las políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos adversos, para proteger a la población y coadyuvar al desarrollo sustentable. **Artículo 9**.- En materia de mitigación de gases de efecto invernadero, deberán considerarse las directrices siguientes: e) Mejorar la cobertura vegetal en todos los terrenos ganaderos. De las Autoridades en materia de Cambio Climático en el Estado **Artículo 10**.- Son autoridades en materia de cambio climático en el Estado, en el ámbito de sus respectivas competencias: I. El Gobernador del Estado. II. El titular de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. III. El titular de la Secretaría de Transportes. IV. El titular del Instituto de Protección Civil para el Manejo Integral de Riesgos de Desastres del Estado. V. El Subsecretario de Medio Ambiente. VI. Los Ayuntamientos	Considerando que el proyecto incluirá como actividad asociada la instalación de una trituradora en zona de competencia estatal y en cumplimiento a esta ley se tramitará ante la Subsecretaría de Cambio Climático de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural la Licencia de Funcionamiento de Fuentes Fijas de Emisiones Atmosféricas por las emisiones generadas en las actividades de procesamiento de material pétreo. Por otra parte en lo relativo a la maquinaria pesada empleada en las actividades extractivas se deberá contar con silenciadores adecuados y encontrarse en condiciones óptimas de mantenimiento para disminuir las emisiones contaminantes de ruido y humo, en ese sentido se dará cumplimiento con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, que determina los límites máximos permisibles de emisión de gases de los vehículos en circulación que usan diésel como combustible, debido al tipo de vehículos a utilizar durante el desarrollo del proyecto, así también los vehículos y maquinaria que empleen gasolina como combustible, cumplirán con los límites máximos permisibles de opacidad de humo establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. En materia de mitigación de gases el proyecto considera eliminar principalmente vegetación de pastizal y por lo contrario pretende implementar la reforestación en el predio de acuerdo con las indicaciones de la SEMARNAT o SEMAHN.

Municipales. VII. Las demás que con ese carácter señalen otros ordenamientos legales, en materia ecológica o ambiental. **Artículo 12**.- Las autoridades en materia de Cambio Climático en el Estado serán las encargadas de formular la política de Acción Climática, además de aplicar las medidas y acciones de Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en la Entidad de manera coordinada, concertada y corresponsable con el sector privado, así como con las Dependencias federales y la sociedad chiapaneca en general. **Capítulo VII De la Obligación de Reportar Emisiones** **Artículo 31.-** Las fuentes emisoras ubicadas en el Estado están obligadas a reportar sus emisiones a la Secretaría, de acuerdo a las disposiciones de esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven. Cuando se trate de fuentes emisoras de competencia federal, el reporte se solicitará a través de la autoridad compete.	
Esta Ley, en su primer artículo señala que se establece para enfrentar los efectos adversos del cambio climático y dentro de sus estrategias de planeación y reglamentación se encuentra, entre vastas, la de conservar los recursos naturales y evitar o prevenir los desequilibrios ecológicos, aspecto que observa cabalmente el proyecto que se estudia. Los artículos de dicha Ley que simplifican lo dicho anteriormente son, entre otros. Artículo 1o. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico. Artículo 2o. Esta ley tiene por objeto: I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la	Aunque esta Ley no contiene disposiciones específicas para las obras y actividades a realizar, si plantea estrategias, políticas y reglamentación general de aplicación. En conclusión se puede señalar que el proyecto no se contrapone a esta Ley.

atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;	

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente. Artículo 11.- La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales,	El presente estudio de impacto ambiental identifica los principales impactos ambientales y sus alcances, los impactos de tipo residuales, así como las medidas de mitigación y prevención que se llevarán a cabo a través del programa de seguimiento ambiental; en ese sentido la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales evaluará y determinará las condicionantes que sean necesarias para llevar a cabo el proyecto y evitar los daños al ambiente. Independientemente de que se han manifestado en el presente estudio los impactos ambientales y sus alcances, se propone en el apartado II.1.4 (inversión requerida) que a futuro se ha considerado un costo adicional para implementar las medidas de mitigación en el predio de aproximadamente $ 150,000.00 (ciento cincuenta mil pesos) como es el caso de reforestación en las márgenes del río con especies propias de la zona, o en su caso como lo determine la SEMARNAT y la SEMAHN (para el caso de trituración de materiales pétreos en zona estatal). Por otra parte por su misma naturaleza el proyecto se considera como una medida de mitigación al desazolvar y rectificar el cauce del rio.

reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades. Artículo 13.- La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño. Los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente, deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de apremio y a la responsabilidad penal que corresponda. Los propietarios y poseedores que resulten afectados por las acciones de reparación del daño al ambiente producido por terceros, tendrán derecho de repetir respecto a la persona que resulte responsable por los daños y perjuicios que se les ocasionen. Artículo 17.- La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño. De resultar esto materialmente imposible la inversión o las acciones se llevarán a cabo en un lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente al sitio dañado y en beneficio de la comunidad afectada. En este último caso serán aplicables los criterios sobre sitios prioritarios de reparación de daños, que en su caso expida la Secretaría en términos de lo dispuesto por la Sección 5, Capítulo Tercero del presente Título. El responsable podrá cumplir con la obligación prevista en el presente artículo, mediante la contratación de terceros.	

III.2 Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental (NOM).

Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental emitidas por la SEMARNAT se encuentran ordenadas en materia de: descargas de aguas residuales, contaminación atmosférica, emisiones de fuentes fijas y móviles, residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, flora y fauna, suelos, contaminación por ruido, impacto ambiental, Comisión Nacional del Agua, Pesca (En peligro de Extinción), elaboración conjunta con otras secretarías, entre otras (SEMARNAT, 2008). A continuación se mencionan las normas que deberán ser consideradas durante el desarrollo del Proyecto:

Normas oficiales en materia de contaminación atmosférica

Norma		Vinculación
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. Publicada En el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2007 (SEMARNAT, 2007).	Se supervisará que el parque vehicular, a utilizar cumpla con un programa de mantenimiento preventivo.
NOM-044-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales 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 con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.	Los vehículos de transporte federal utilizados en las obras deberán cumplir con el programa de verificación vehicular SEMARNAT/SCT. Los vehículos a Diésel, deberán cumplir con el programa de verificación vehicular de la SEMARNAT/SCT.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2007 (SEMARNAT, 2006a).	Los vehículos utilizados en las obras que usen diesel como combustible deberán cumplir con el programa de verificación vehicular de la SEMARNAT/SCT.
NOM-076-SEMARNAT-2012	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxidos de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilógramo nuevos en planta.	El promovente supervisará que el parque vehicular, cumpla con un programa de mantenimiento preventivo.

Normas oficiales en materia de residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial

Norma		**Vinculación**
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante el desarrollo del proyecto, se prevé la generación de residuos peligrosos en cantidades mínimas, para los cuales se instrumentará un programa de manejo.

Normas oficiales en materia de contaminación por ruido

Norma		Vinculación
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 23 de abril de 2003 (SEMARNAT, 2008c).	El promovente supervisará que el parque vehicular cumpla con un programa de mantenimiento preventivo.

Normas oficiales en materia de Flora y Fauna

Norma		**Vinculación**
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección Ambiental-Especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Publicada 06/mar/02 (SEMARNAT, 2002).	No existe en el sitio del proyecto especies sujetas a protección especial así mismo, no se reporta para esa sección, dentro de la norma, asimismo el sitio del proyecto no ha sido reconocido como sitio de alta biodiversidad; no obstante lo anterior, con la ayuda de expertos en la materia se deberá realizar en forma previa al inicio de los trabajos de operación, las actividades de búsqueda rescate y/o ahuyentamiento de especies faunísticas

III.3 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación

III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018)

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) es, primero, un documento de trabajo que rige la programación y presupuesto de toda la Administración Pública Federal. De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse en congruencia con el Plan. En dicho plan convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial.

El objetivo general del Plan Nacional de Desarrollo es llevar a México a su máximo potencial en un sentido amplio. Para lograr esta condición se proponen cinco Metas Nacionales y tres Estrategias Transversales, enfocadas a resolver las barreras identificadas.

Las cinco Metas Nacionales que se establecen son: un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con Responsabilidad Global. Asimismo, se presentan Estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal. Dentro de cada una de las metas se proponen los objetivos, estrategias y líneas de acción para alcanzarlas.

El PND propone el cumplimiento de objetivos nacionales, de los cuales uno de estos objetivos incluidos en la **Meta Nacional VI.4. México Próspero**, así como tres estrategias se vinculan con el proyecto, los cuales se resumen a continuación:

<table>
<tr><th colspan="2">VI.4. México Próspero</th></tr>
<tr><td colspan="2">Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.</td></tr>
<tr><td>Líneas de acción
• Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal.
• Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.
• Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.
• Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.</td><td><u>Vinculación del proyecto</u>:

• El proyecto se sujeta a la legislación ambiental actual al presentar el presente estudio en materia de impacto ambiental.

• El proyecta considera los lineamientos, criterios y estrategias que se indican en el Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Chiapas.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.</td></tr>
<tr><td>Líneas de acción

• Reducir los riesgos de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos por inundaciones y atender sus efectos.</td><td><u>Vinculación del proyecto</u>:

La extracción de materiales pétreos en el río Copanó va a contribuir en esta sección del río al desazolve y rectificación del cauce, así como a la capacidad de conducción natural del agua, evitando las inundaciones que ya de por si presenta la parte baja, por lo que va a reducir los riesgos señalados en esta línea de acción.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.</td></tr>
<tr><td>Líneas de acción

• Recuperar los ecosistemas y zonas deterioradas para mejorar la calidad del ambiente y la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas.</td><td><u>Vinculación del proyecto</u>:

• El proyecto en sí recupera una zona deteriorada, mejora la calidad de vida de la población y protege los recursos naturales y patrimoniales.</td></tr>
</table>

III.4 Análisis de los instrumentos de política ambiental

III.4.1PROGRAMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL ESTADO DE CHIAPAS

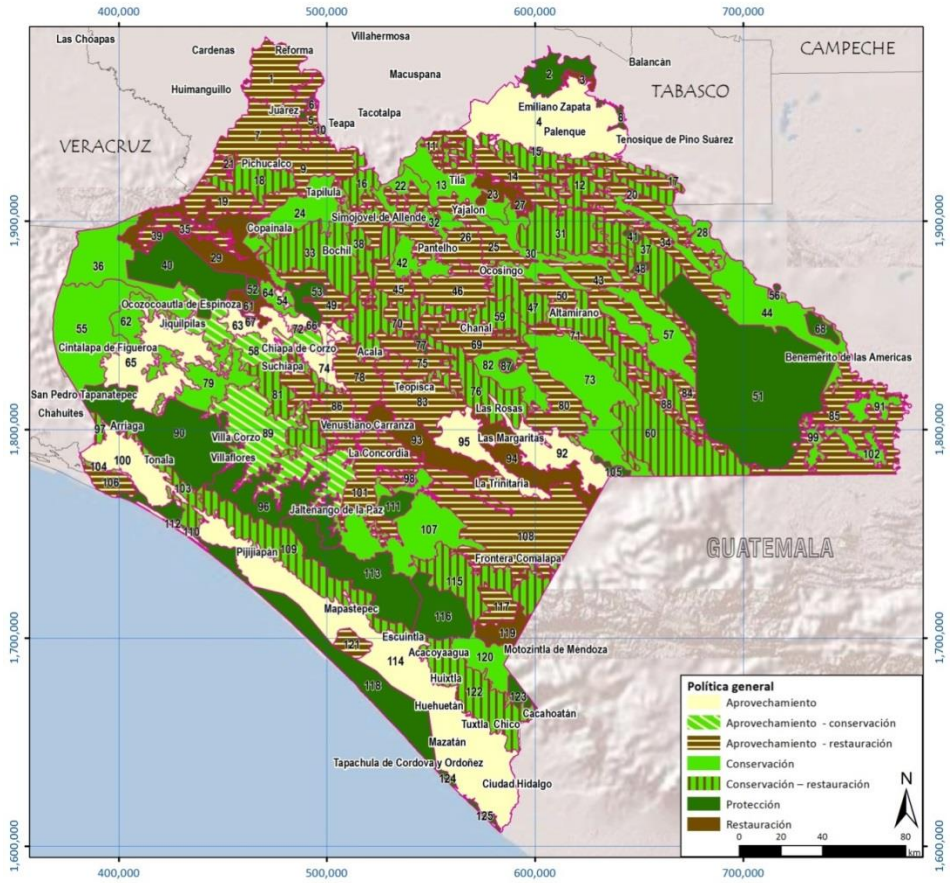
Se han formulado en el Estado de Chiapas 6 Programas de Ordenamientos Ecológicos Territoriales (POET) de los cuales se han decretado los siguientes, como son:

1. El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas.
2. El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del Río Sabinal.
3. El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del Río Lagartero.
4. El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del Río Zanatenco.
(Fuente: http://www.bitacora.semahn.chiapas.gob.mx).

De acuerdo con la revisión de los ordenamientos que cuentan con decreto, el sitio del proyecto se encuentra ubicado en la **Unidad de Gestión Ambiental número 7** del **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (POETCH)**, que corresponde a la cabecera municipal y su zona de influencia.

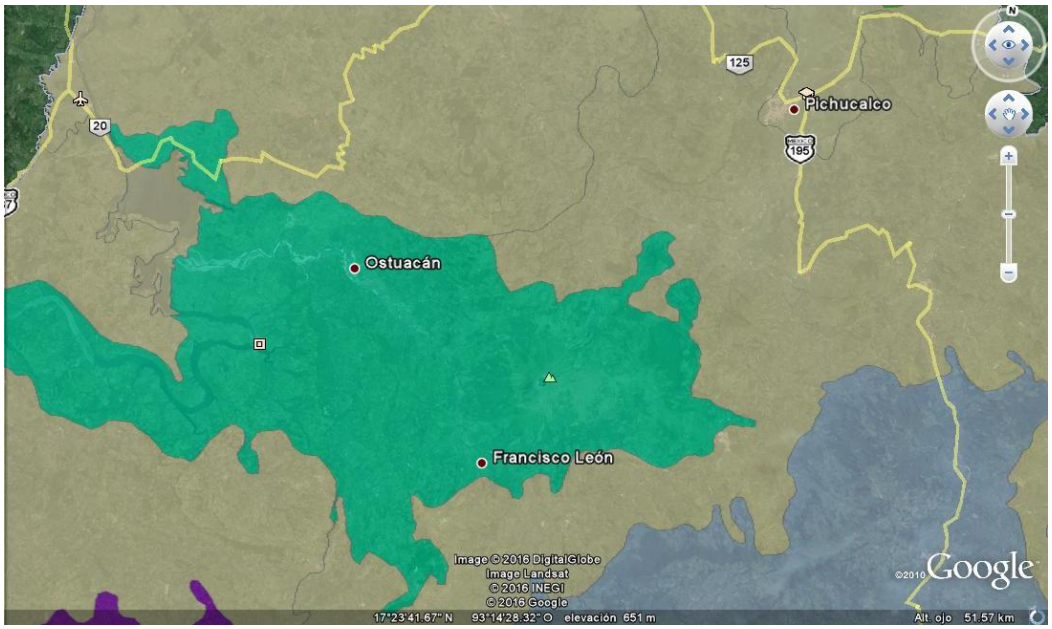
Dicho programa fue decretado en el Periódico Oficial Número 405, en la Publicación número 3554-A-20121573-A-2010, el día viernes 7 de diciembre del 2012, por lo que en el presente documento se da a conocer la forma en que el proyecto se encuentra vinculado a dicho ordenamiento y como da cumplimiento a los criterios y estrategias señaladas en la Unidad de Gestión Ambiental correspondiente.

El Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Chiapas, conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), es un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y al manejo de los recursos naturales, con la finalidad de lograr un mejor aprovechamiento del territorio y de los recursos naturales que lo conforman.



Con estos lineamientos, el Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado resulta una base para la regulación de las actividades productivas de acuerdo a la aptitud de uso del suelo. Una parte fundamental del ordenamiento es la consideración de los intereses de los sectores productivos y la ponderación de los impactos ambientales que sus actividades producen. Los impactos ambientales pueden generar conflictos intersectoriales debido a los diferentes valores y percepciones que sobre la calidad ambiental tienen los distintos grupos sociales.

Es dentro de la **UGA 7** del POETCH que queda circunscrito el sitio del proyecto cuya política ambiental asignada es POLITICA AR (Aprovechamiento – Restauración).



Ubicación del proyecto dentro de la UGA 7 del POETCH

Política: Aprovechamiento - Restauración

Aprovechamiento – Restauración: Son áreas donde se permite la explotación y el manejo de los recursos naturales, con la finalidad de que sea eficiente y socialmente útil y se reviertan o mitiguen los problemas ambientales, así como la recuperación de tierras no productivas y mejoramiento de ecosistemas para que se continúen en aprovechamiento.

En dicha UGA se establece lo siguiente:

LINEAMIENTOS:

Lograr un desarrollo sustentable de las actividades agropecuarias, aumentando su productividad, mitigando los impactos ambientales que generan, fomentando la creación de agroecosistemas y sin crecimiento de la superficie actual ocupada (53,600 ha). (*producción por ha, número de proyectos de agroecosistemas*) Restaurar 13,500 ha de vegetación natural perturbada y las zonas agropecuarias que presenten una pendiente mayor a 30° (*superficie de vegetación restaurada*) Reducir la contaminación generada por las actividades industriales (*niveles de contaminación de suelo, aire y agua*)

USOS PREDOMINANTES: Potreros de ganadería extensiva y relictos de selva perturbada

USOS RECOMENDADOS CON CONDICIONES:
Agricultura (sin ampliación sobre áreas de vegetación natural conservada o perturbada y fomentando su reconversión productiva en predios con pendiente mayor a 30°), Ganadería (sin ampliación sobre áreas de vegetación natural conservada o perturbada y fomentando su reconversión productiva en predios con pendiente mayor a 30°), Asentamientos humanos (fomentando su planificación y sin crecimiento sobre áreas de vegetación natural conservada o perturbada y de riesgo), Industria (relacionada con el proyecto exploración geotérmica El Chichonal, agroindustrias e industrias poco contaminantes a no menos de 1 km de cuerpos de agua y humedales así como de asentamientos humanos. Toda industria deberá contar con medidas para la prevención de contaminación del suelo, agua y aire, sitios definidos para la disposición final de cualquier desperdicio resultante, remediación de cualquier impacto ambiental originado en dicha industria. Forestal (respetando la vegetación natural conservada y limitado a plantaciones forestales comerciales y en zonas de restauración únicamente con especies nativas que apoyen acciones de restauración), Acuacultura (preferentemente con especies nativas o con medidas de prevención de escape de ejemplares en caso de especies exóticas), Infraestructura (Evitando afectar la vegetación natural conservada o perturbada, se permitirá aquella relacionada con el proyecto Exploración geotérmica El Chichonal), Minería (con medidas de mitigación, compensación y con restauración del sitio al final del periodo de explotación) Plantaciones (respetando la vegetación arbórea natural, con criterios ecológicos y buscando su certificación ambiental)

Los **Criterios** se refieren a una serie de normas, reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades o usos recomendados, y establecen las condiciones para ciertos usos que necesitan tener limitaciones para no generar conflictos ambientales. Para el mejor manejo de los criterios, estos se agruparon por actividad, es decir cada uso potencial en el estado de Chiapas tiene su grupo de criterios. Respecto a la **UGA 5** se señalan los siguientes criterios:

CRITERIOS:

AO1, AO2, AO3, AO4, AO5, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG6, AG7, AG8, AG9, AG10, AG11, AT1, AT2, AT3, AR1, AR2, AR3, AR4, AC1, GA1, GA2, GA3, GA4, GA5, CC1, CC2, CC3, CC4, CC5, CC6, CC7, CC8, CC9, RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, AH1, AH2, AH3, AH4, AH5, AH6, AH7, AH8, AH9, FO1, FO2, FO3, FO4, PS1, PS2, PS5, CA1, CA2, CA3, CA4, ET1, ET2, ET3, ET4, ET5, IN1, IN2, IN3, IN4, IN5, IN6, IN7, TU1, TU2, TU3, TU4, TU6, TU7, IV1, IV2, EX1, EX2, EX3, EX4, , IF2, IF3, IF4, IF5, IF6, IF7, IF8, IF9,

ESTRATEGIAS: 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 23, 24, 25, 27, 29, 33, 34, 36, 37, 38, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 58, 59, 60

A continuación se indican los criterios y estrategias principales a los cuales el proyecto se encuentra vinculado y da cumplimiento:

Criterio	Vinculación y cumplimiento
IF3: En las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos, o nuevos proyectos que modifiquen la cobertura natural se deberá evitar comprometer la biodiversidad y preservar las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.	Durante la formación de los accesos solo se considera la afectación de pastizales por lo que no se afectarán especies en algún estatus de protección.

IF11: Se permiten los dragados, apertura de canales y obras que modifiquen el contorno de la rivera de playas siempre y cuando estén avalados por estudios de impacto ambiental, estudios geológicos, geomorfológicos, de calidad de agua y sus corrientes, superficiales y subterráneas.	El estudio de impacto ambiental justifica las actividades y considera las medidas preventivas y de mitigación de los impactos susceptibles de ocasionarse por la implementación del proyecto.
IF12: Los materiales producto de dragado deberán ser dispuestos en áreas especialmente acondicionadas evitando que los sedimentos invadan la vegetación nativa, cuerpos de agua y áreas inundables y que a su vez puedan ser reforestados.	Los sitios de disposición de los materiales serán temporales y trasladados inmediatamente para su comercialización o trituración.
RS1: Las áreas deterioradas susceptibles de ser restauradas en la UGA deberán restaurarse con vegetación nativa.	El proyecto considera la revegetación natural en el área, durante el abandono de sitio.
RS2: La autorización para el cambio de uso del suelo de forestal a otro uso otorgado por la autoridad competente estará condicionada a la presentación en la Manifestación de Impacto Ambiental de un estudio previo que demuestre que no se generan impactos negativos significativos sobre zonas de valor ecológico que pudieran conducir a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales y sobre los programas de restauración actuales o futuros de la UGA.	No aplica ya que no se requiere de cambio de uso de suelo
RS3: Se protegerán los márgenes de los ríos, manantiales y arroyos con una barrera natural de especies arbóreas nativas.	Las especies existentes en las márgenes del río no serán removidas en virtud de que ya existen los accesos y áreas de maniobras de maquinaria. El proyecto considera la revegetación natural en el área en el abandono de sitio.
RS4: Se establecerán los programas y se tomarán acciones preventivas, concertadas e integrales en zonas de peligro hidrometeorológico y la restauración de las áreas afectadas	El sitio del proyecto se ha considerado por las autoridades como una zona de riesgo de inundación, en ese sentido por la naturaleza del proyecto ayudará a prevenir afectaciones a la población.
RS6: La autoridad competente federal o estatal establecerá un programa específico de restauración de la UGA que garantice la recuperación del borde de los ríos, zonas de alta fragilidad y la calidad del agua.	El proyecto considera la revegetación natural en el área en el abandono de sitio.
MH7: En las áreas inundables, cuerpos de agua y pantanos quedará estrictamente prohibido cazar, capturar, molestar o dañar en cualquier forma a la fauna residente y migratoria.	El presente estudio propone que se prohíba al personal que labore en la obra, la extracción, captura o comercialización de especies.
EX2: Los recursos minerales no metálicos se explotarán en forma intensiva y racional, mediante la capacitación adecuada de los propietarios y empresarios y el acceso a créditos indispensables para iniciar su explotación, considerando su rentabilidad.	La forma de explotación en el cauce es racional considerando las indicaciones que ha dictado la CONAGUA en las concesiones otorgadas anteriormente.
EX3: La Industria extractiva estará sujeta a las autoridades ambientales y normatividad correspondientes	El presente estudio se sujeta para su evaluación ante las dependencias correspondientes.

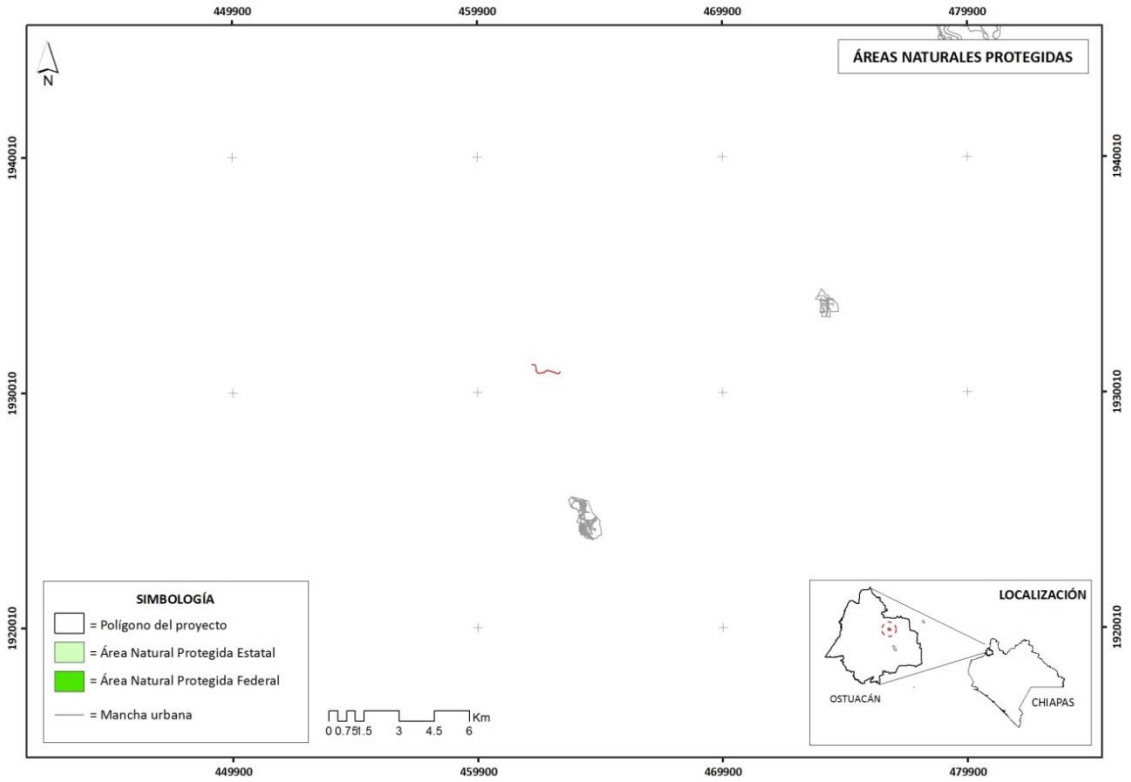
EX4: El aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos, se justifica cuando el aprovechamiento consiste en retirar los materiales excedentes en zonas de depósito, para la rectificación y canalización del cauce propiciando la consolidación de bordos y márgenes.	El proyecto referido contribuye en esta sección del río al desazolve y rectificación del cauce, así como a la capacidad de conducción natural del agua, evitando las inundaciones que ya de por si presenta la parte baja.

Estrategia	Vinculación y cumplimiento
2. Estrategia de protección de fauna contra depredación: es importante reglamentar la cacería y limitar el comercio de especies en la región. La eficiencia de estas acciones será medida a través de un monitoreo ambiental de las especies incluidas en la NOM 059 SEMARNAT 2001 y de especies indicadoras del estado de los ecosistemas.	Se propone que al inicio de las actividades del proyecto, se debe platicar con los trabajadores a fin de evitar la extracción o captura de cualquier especie.
6. Conservación de ecosistemas acuáticos: Se promoverá la conservación de la vegetación de los humedales. Se protegerá la fauna de la UGA en particular la incluida en la NOM 059 SEMARNAT 2001.	El proyecto limita la afectación al área del proyecto exclusivamente y promueve la protección de cualquier especie de la ribera aunque no esté incluida en la NOM 059. No existirán actividades de preparación del sitio como desmontes o despalmes ya que existen los accesos y áreas de maniobra de maquinaria en la zona federal.
8. Estrategia de restauración, rescate de ríos y cuerpos de agua: esta estrategia tiene como objetivo mejorar la calidad del agua de los ríos, disminuir la contaminación por parte de actividades agrícolas y ganadera, así como por parte de los asentamientos humanos. Se trata de lograr la mejora y restauración del funcionamiento ecológico de los ríos y de las riberas a través del uso más sostenible, del uso y aprovechamiento de los recursos que ofrecen, tales como el agua, sedimentos, energía, recreo y pesca.	Se propone el manejo de los residuos a fin de evitar cualquier disposición en el río Copanó.
44. Estrategia de minería: Las actividades mineras, generalmente de extracción de material pétreo, deberán llevarse a cabo garantizando que al final de la explotación del banco de material el área afectada se restaure. Además las concesiones serán sujetas a un estudio de impacto ambiental y el daño ecológico deberá ser compensado con apoyos a la recuperación o restauración de áreas boscosas situadas en la zona aledaña al banco de material.	El proyecto considera la restauración del sitio del proyecto a través de la revegetación natural en el área en el abandono de sitio. Por otra parte se elabora y presenta para su evaluación el estudio de impacto ambiental.
53. Prevención de riesgo de inundación: esta estrategia se aplica en aquellas áreas sujetas a inundaciones. Se definirán con un estudio detallado los bienes con riesgo de ser afectados por las inundaciones, proponiendo una estrategia de prevención que incluya la reubicación de las poblaciones, la construcción de obras de contención, la reforestación de las áreas de captación entre otras.	La naturaleza de este proyecto da cumplimiento al carácter preventivo y mitigador para evitar más daños a la población por inundaciones.

III.4.2 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las **Áreas Protegidas.** Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y' que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**,** su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

En el contexto municipal Municipio de Ostuacán no se localizan algún Área Natural Protegida de carácter estatal o federal.



Localización del sitio del proyecto respecto a las ANP

IV.- DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1. Delimitación del área de estudio

a) Dimensiones del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo (piedra bola, arena y grava) depositado en el cauce del río Copano, en distintos subtramos a lo largo de una longitud de 1.5 kilómetros, con un ancho promedio de plantilla de 10 metros, por lo que el proyecto ocupará una superficie de 1.5 hectáreas del cauce de dicha corriente, con el objeto de aprovechar los volúmenes de azolve existentes sobre el perfil natural del río. Por otra parte se incluye dentro del proyecto las superficies de zonas de maniobras de maquinaria en zona federal y de caminos de acceso en el predio.

a) Superficie total del predio.

Se considerará como la superficie total del predio al polígono delimitado en el plano topográfico el cual incluye la longitud de 1.5 kilómetros, con un ancho promedio de plantilla de 10 metros, así como las superficies de maniobras de la maquinaria en la zona federal (margen del río) y la superficie de los caminos de acceso.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m^2)
Polígono de extracción en el cauce (solicitado para autorización)	15,000.0
Superficie de maniobras de la maquinaria en zona federal (margen derecha del río)	3,020.0
Superficie de almacenamiento temporal	300.0
Superficie de caminos de acceso	4800.0
Total	**23,120.0**

Dentro del predio existen algunos caminos de acceso al río y se carece de zonas de maniobra de la maquinaria, por lo que se suman a la superficie de afectación del proyecto.

b) Superficie a afectar.

Esta superficie corresponderá a los subtramos específicos de extracción dentro del cauce así como de las superficies a utilizar para maniobras de maquinaria en zona federal, áreas temporales de almacenamiento y de los accesos:

Polígono de extracción	Longitud total	Ancho	Superficie requerida m^2
Extracción de material pétreo	604	10.0	6,040.0
Maniobra de maquinaria en zona federal	604	5.0	3,020.0
Área temporal de depósito de material extraído	60	5.0	300.0
Camino de acceso (zona federal y estatal)	4	1200	4800
SUPERFICIE TOTAL			14,160.0

c) Superficie para obras permanentes.

Las superficies indicadas en el inciso b tendrán una permanencia de 30 años de acuerdo a la vida útil programada.

d) Ubicación de las obras y actividades asociadas y provisionales

El sitio del proyecto se ubica en el cauce del río Copano, a la altura del puente Copanó, colindante a los predios particulares de Candelario Hernández, Andrés Morales y Saúl Hernández, en la localidad denominada Paraíso Segunda Sección, al norte de la cabecera municipal de Ostuacán en el Estado de Chiapas.

Las distintas actividades relacionadas a la extracción de los materiales pétreos se muestran en los planos del proyecto anexos al presente, cuyas coordenadas geográficas y UTM tomadas en DATUM Horizontal WGS84 se muestran en el cuadro siguiente.

Área de extracción uno

Vértice	X	y
1	463234.192	1930849.95
2	463244.514	1930843.01
3	463226.194	1930818.52
4	463211.807	1930808.34
5	463183.303	1930802.42
6	463170.372	1930796.7
7	463135.367	1930793.72
8	463122.853	1930803.61
9	463119.623	1930807.95
10	463107.19	1930815.2
11	463071.629	1930833.76
12	463079.588	1930851.5
13	463104.832	1930845.46
14	463136.095	1930820.35
15	463152.944	1930818.36
16	463185.845	1930816.28
17	463210.857	1930824.1

Área de extracción dos

Vértice	x	y
1	462970.834	1930852.19
2	462978.602	1930849.08
3	462997.827	1930836.46
4	463007.716	1930864.53
5	463000.237	1930862.97
6	462979.854	1930858.87
7	462974.082	1930861.66
8	462974.082	1930861.66
9	462969.933	1930863.99
10	462941.267	1930885.67
11	462934.753	1930882.18
12	462934.753	1930882.18
13	462930.446	1930868.99

Área de extracción tres

Vértice	x	y
1	462740.1394	1930936.8947
2	462735.8363	1930927.1802
3	462770.9204	1930910.4965
4	462823.1735	1930890.4912
5	462876.2938	1930880.6750
6	462879.5289	1930894.2734
7	462836.8462	1930905.4968
8	462815.0698	1930907.2705
9	462768.9911	1930924.1146

Área de extracción cuatro

Vértice	x	y
1	462620.087	1930902.33
2	462612.827	1930909.22
3	462560.261	1930852.45
4	462572.442	1930844.39

Área de extracción cinco

Vértice	x	y
1	462291.478	1930903.16
2	462261.659	1930884
3	462294.882	1930836.7
4	462306.373	1930830.26
5	462323.83	1930861.72
6	462323.46	1930871.93
7	462306.894	1930879.37

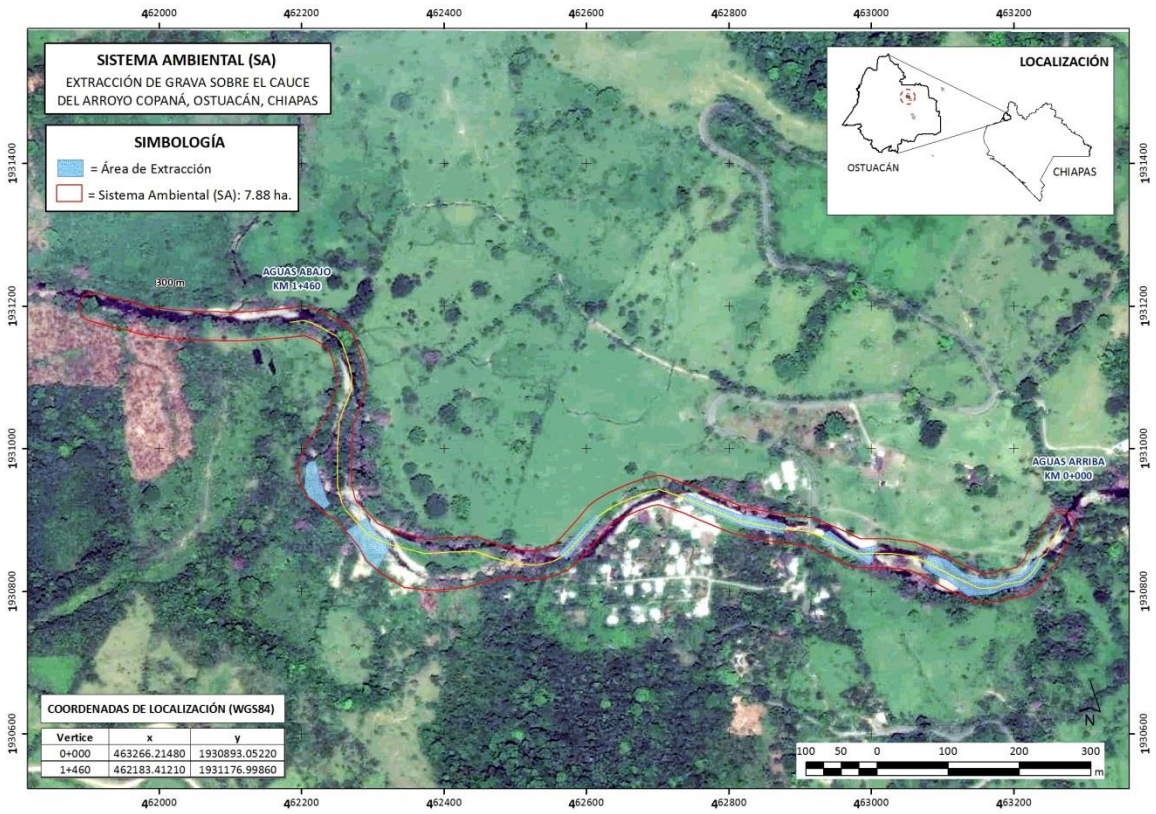
Área de extracción seis

Vértice	x	y
1	462231.922	1930915.87
2	462241.219	1930922.58
3	462235.166	1930929.95
4	462225.441	1930959.29
5	462219.625	1930983.1
6	462210.876	1930981.87
7	462206.512	1930976.1
8	462204.199	1930944.02
9	462210.834	1930932.21

El área de influencia del proyecto, es el espacio geográfico en donde físicamente se ubicará el proyecto y que potencialmente, puede recibir el alcance máximo de los impactos significativos que deriven de su establecimiento y operación, si no se aplican medidas o estrategias de mitigación, así el área de influencia del proyecto, se ubica dentro del sistema ambiental.

Para delimitar el área de estudio se consideró el espacio geográfico, finito y cartografiable, definido con base en las interrelaciones de sus componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos, caracterizadas por la uniformidad, la continuidad y la estabilidad de sus factores ambientales más sobresalientes. Su delimitación sigue criterios operativos, dado que no es posible establecer límites a los procesos ecológicos que caracterizan a un ecosistema, tratando así de obtener una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas presentes en un espacio geográfico determinado y que conforman el sistema ambiental en el cual se inserta el proyecto.

Considerando lo antes mencionado, conceptualmente, el área de estudio está formada por dos espacios geográficos de dimensiones muy diferentes pero íntimamente vinculados para fines de la evaluación de impacto ambiental: el espacio correspondiente al Sistema Ambiental y el relativo al Área de Influencia del Proyecto.



Delimitación del proyecto y del sistema ambiental

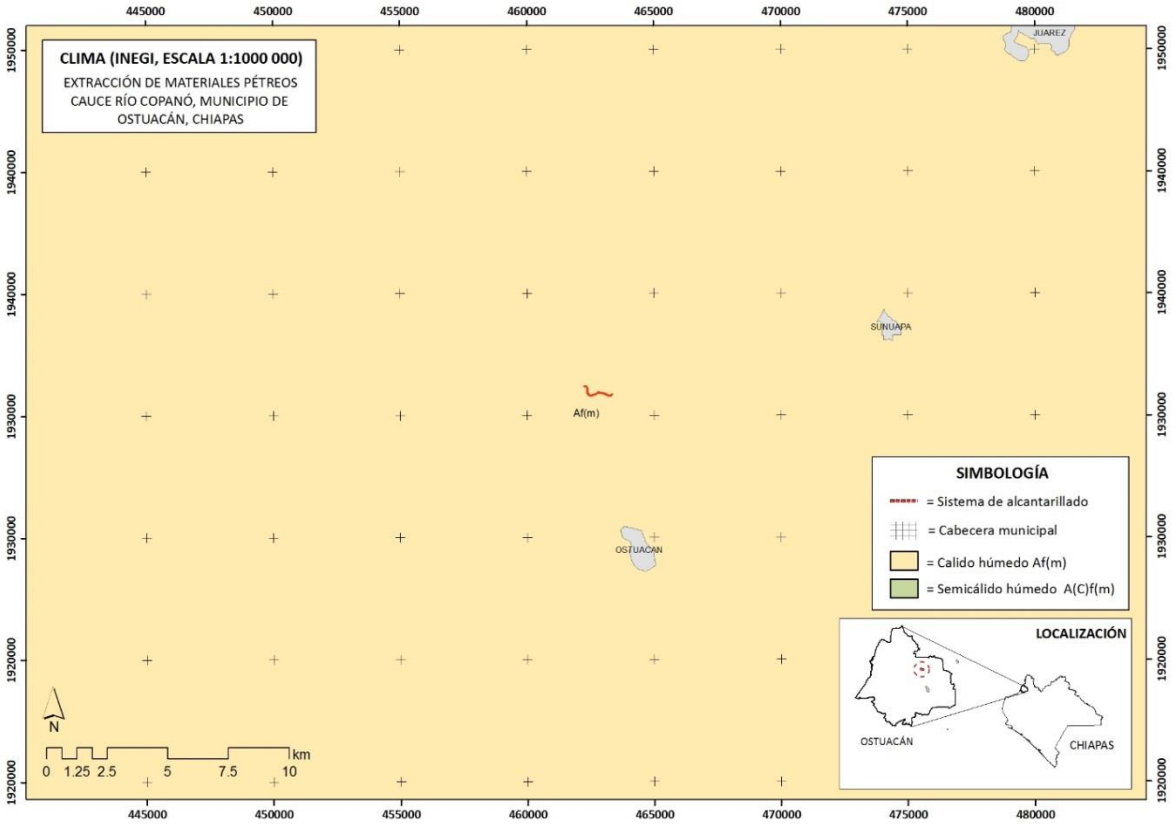
El área de influencia del proyecto se encuentra restringida al área de extracción propuesta. Sin embargo, considerando que se genera cierta turbiedad en la columna de agua por la suspensión de sedimento, así como, considerando que los efectos, son localizados en los tramos del río y del canal que transcurre paralelos al banco solicitado, aclarándose el agua según nos alejamos del sitio de extracción, en tal consecuencia se considera como una zona de influencia de 500 metros aguas abajo, bajo la consideración de que el proyecto no influirá de modo alguno en el cauce del río aguas arriba, ni sobre la margen izquierda del mismo, los impactos generados sobre la margen derecha del río son debido a la utilización de la zona federal por el transporte de material principalmente los cuales también son analizados y declarados en el análisis cualitativo y cuantitativo de la MIA-P. La extracción con el brazo de la excavadora en el medio acuoso y el lecho del río origina el levantamiento de una columna de sedimentos (arena, limo) en proporción y cantidad variable y arrastrada por la fuerza de la corriente en el sitio, por tal razón se consideran 500 metros ya que con sustento en la experiencia en campo y de acuerdo a la posición del banco dentro del cauce, así como la lámina de agua permite que la turbidez de la Columna de agua no llegue más allá de 500 metros, esta distancia disminuye realizando la extracción de aguas abajo hacia aguas arriba.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

El Municipio de Ostuacán se encuentra en la zona intertropical de baja altitud y en las estribaciones de las montañas del norte de Chiapas, lo que determina que una elevada insolación y descarga de la humedad existente en los vientos provenientes del Golfo de México por el efecto de la barrera montañosa.



Tipos de clima en el sitio del proyecto y su área de influencia

INEGI. Datos vectoriales de la Carta Climática escala 1:1 000 000
INEGI. Marco Geoestadístico Nacional 2010

De acuerdo con García, E. 1981 (Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía, UNAM.), las condiciones antes señaladas originan que en el 100 por ciento de la superficie municipal sólo se presente el clima clasificado como Af(m)w"(i')g: Cálido Húmedo con lluvias todo el año, un porcentaje de precipitación invernal entre 10.2% y 18%, un cociente P/T elevado, una oscilación térmica entre 5°C - 7°C y una marcha anual tipo ganges; ya que el mes más caliente se presenta en el mes de mayo.

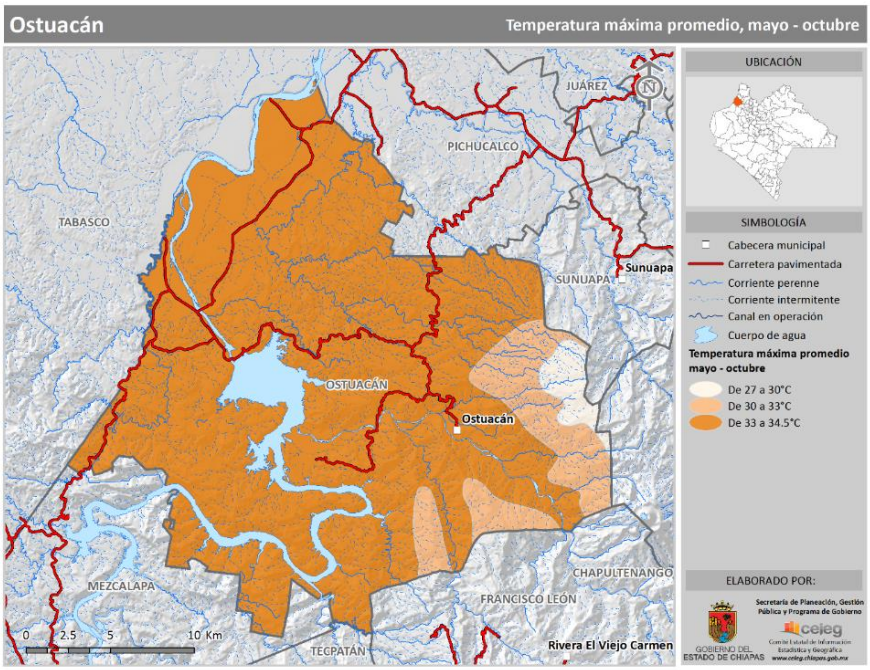
De lo anterior y de acuerdo con los datos vectoriales de la Carta Climática del INEGI, el sitio del proyecto y su zona de influencia se desarrolla sobre el clima tipo Cálido húmedo con lluvias todo el año.

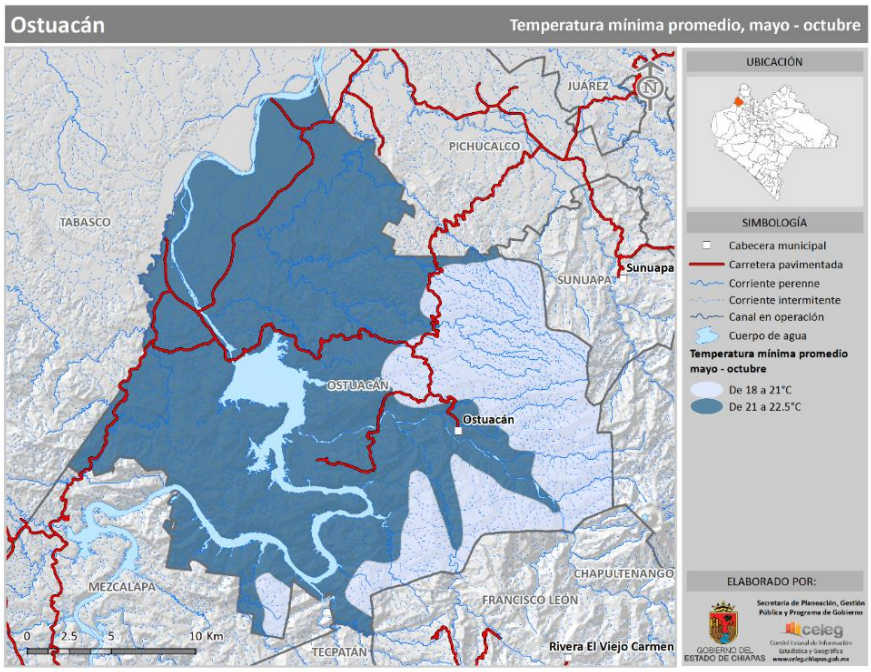
- Temperaturas

La ubicación del municipio en la zona intertropical del hemisferio norte origina que la marcha anual de la temperatura presente dos máximos que corresponden al doble paso del cenit por el lugar. De acuerdo a los datos meteorológicos de la estación las “Peñitas”, los máximos se presentan en los meses de mayo y agosto; aunque en este último mes existe una disminución por efecto de las precipitaciones, dando lugar a que la temperatura promedio en dicho mes sea similar a la registrada en abril.

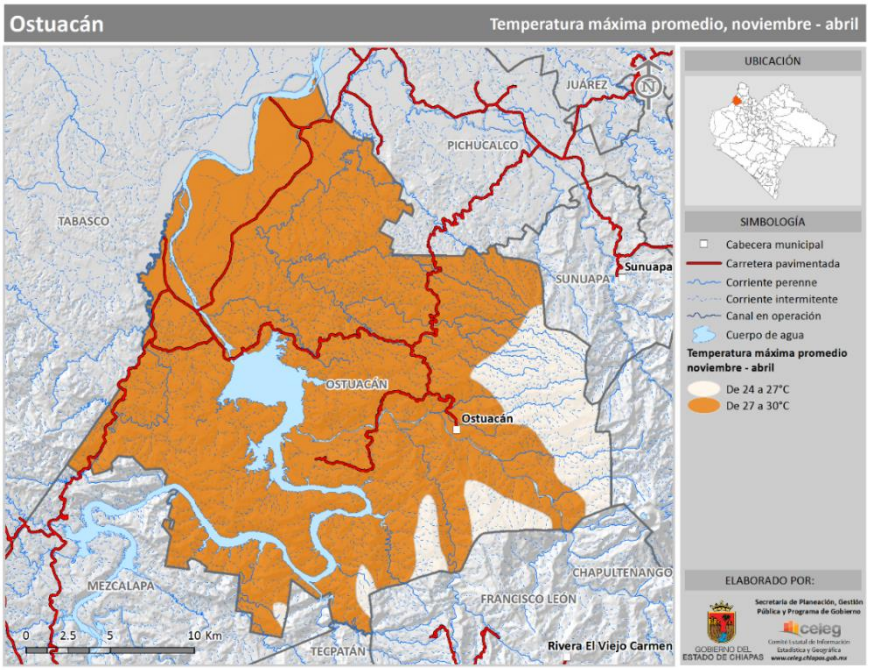
La marcha anual de las temperaturas extremas máximas y mínimas también reflejan el efecto de la precipitación, ya que las más elevadas se presentan en los meses de febrero a junio que es cuando puede presentarse un estiaje; mientras que las más bajas se presentan de diciembre a febrero y se asocian a la entrada de los denominados “nortes” que son masas de aire frío continental. Por su parte, la temperatura media oscila entre 21.7°C y 27.8°C, con una temperatura media anual de 25.2ºC y una oscilación térmica de 6.1°C.

En los meses de mayo a octubre, las temperaturas mínimas promedio se distribuyen porcentualmente de la siguiente manera: de 18 a 21°C (26.1%) y de 21 a 22.5°C (73.9%). En tanto que las máximas promedio en este periodo son: De 27 a 30°C (2.05%), de 30 a 33°C (9.11%) y de 33 a 34.5°C (88.84%). El sitio del proyecto se localiza en la zona térmica con rango máximo promedio de mayo a octubre de 33 a 34.5°C y de mínima promedio abarcando desde 18 a los 22.5 °C.





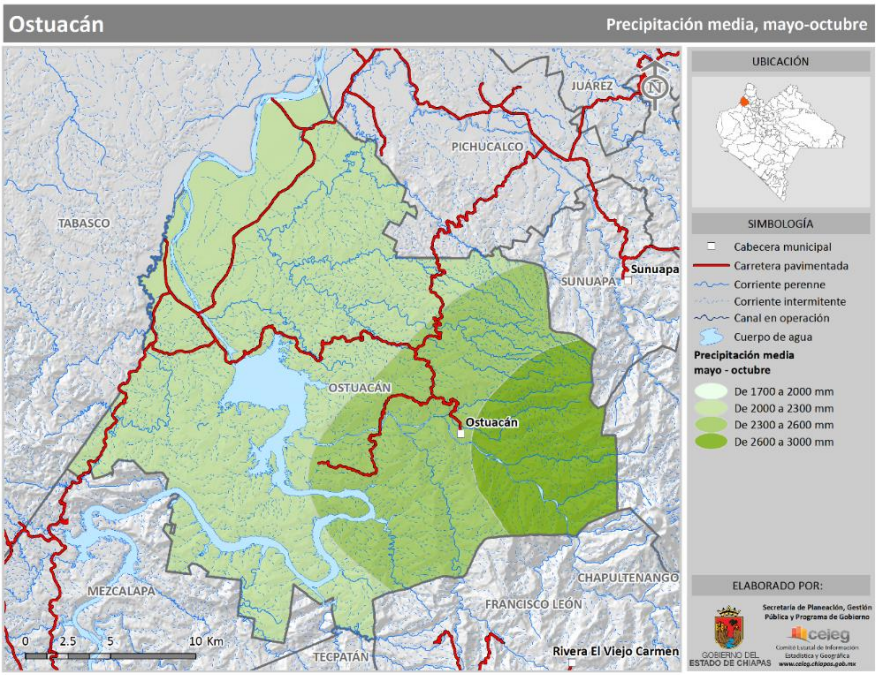
Durante los meses de noviembre a abril, las temperaturas mínimas promedio se distribuyen porcentualmente de la siguiente manera: de 12 a 15°C (1.06%), de 15 a 18°C (28.74%) y de 18 a 19.5°C (70.21%). Mientras que las máximas promedio en este mismo periodo son: De 24 a 27°C (11.45%) y de 27 a 30°C (88.55%). El sitio del proyecto se localiza en la zona térmica con rango máximo promedio de noviembre a abril de 27 a 30°C.



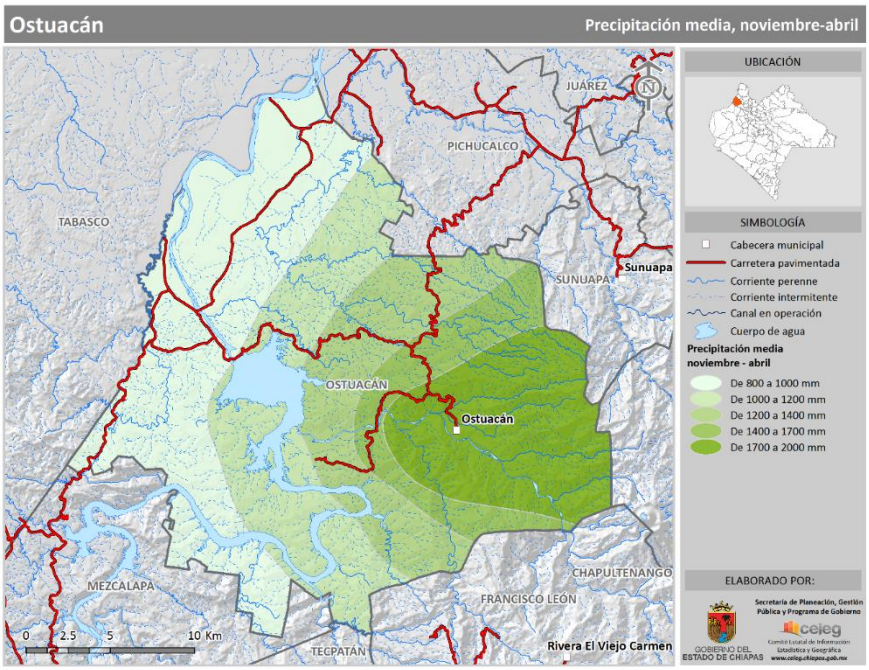
- Precipitación

La temporada de lluvias en la región comprende la época del verano y principios de otoño, siendo la causa principal la entrada de los vientos alisios del noroeste que se cargan de humedad al pasar por el Golfo de México. Estos vientos al chocar contra las montañas del norte de Chiapas ascienden y por efectos adiabáticos se enfrían dando origen a las lluvias. De acuerdo a los periodos tradicionalmente considerados de temporada de lluvias (mayo a octubre) y de estiaje (noviembre a abril), se observa que en el primero se aporta 67.5% de la precipitación anual; siendo septiembre el mes con la mayor precipitación. En la temporada de secas se aporta la diferencia y noviembre resulta ser el mes de mayor precipitación para este periodo. Para el Municipio se observa que en la temporada de lluvias la intensidad es mayor que en la temporada de secas; con una diferencia de 13.1 días entre el mes más lluvioso (septiembre) y el menos húmedo (marzo). Visto en su conjunto, y a pesar de las diferencias registradas, las lluvias son abundantes y son parte fundamental para la exhuberancia de la vegetación y no representan una limitante para los cultivos.

En los meses de mayo a octubre, la precipitación media es: de 1700 a 2000 mm (0.25%), de 2000 a 2300 mm (62.23%), de 2300 a 2600 mm (25.05%), y de 2600 a 3000 mm (12.47%). El sitio del proyecto se localiza en la zona con precipitación media de 2300 a 2600 mm para este periodo.



En los meses de noviembre a abril, la precipitación media es: de 800 a 1000 mm (33.29%), de 1000 a 1200 mm (22.36%), de 1200 a 1400 mm (16.14%), de 1400 a 1700 mm (9.56%) y de 1700 a 2000 mm (18.66%).



El sitio del proyecto se localiza en la zona con precipitación media de 1,200 hasta los 1,700 mm para este periodo.

- Vientos dominantes

Como se mencionó anteriormente, la causa principal de las lluvias es la entrada de los vientos alisios del noroeste que se cargan de humedad al pasar por el Golfo de México. Estos vientos al chocar contra las montañas del norte de Chiapas ascienden y por efectos adiabáticos se enfrían dando origen a las lluvias. A fines del verano y principios de otoño los alisios se ven reforzados por la influencia de los ciclones tropicales, tanto del Atlántico como del Pacífico, que producen un aumento en las precipitaciones durante los meses de septiembre y octubre; dando como resultado que en estos meses se presenten las mayores precipitaciones máximas en 24 horas

En el invierno se presenta la llegada de masas de aire frío continental que se cargan de humedad en su paso por el Golfo de México, dando lugar a las lluvias invernales en los meses de diciembre a febrero que representan 13% de la precipitación anual.

- Humedad

En el municipio se descarga la humedad existente en los vientos provenientes del Golfo de México por el efecto de la barrera montañosa, toda vez que el Municipio de Ostuacán se encuentra en la zona intertropical de baja altitud y en las estribaciones de las montañas del norte de Chiapas, lo que determina una elevada insolación y descarga de la humedad ya citada.

- Balance hídrico

Para la zona donde se ubica el municipio de Ostuacán la evaporación potencial media anual es del orden de 1,445.9 milímetros. De acuerdo con estimaciones el balance hídrico en la zona es positivo, lo cual indica que el agua de lluvia en la zona recarga los acuíferos existentes. El balance hídrico referido pone en evidencia la importancia de la recarga de las aguas subterráneas de la zona a través de la infiltración por precipitación de la lluvia y la infiltración por corrientes, por lo que es importante que estas se mantengan libres de contaminación por las aguas residuales, al igual que las de los escurrimientos.

- Frecuencia de heladas, nortes, huracanes y tormentas tropicales

El clima en el municipio no favorece que se presenten riesgos de heladas, nevadas o granizadas; siendo el elemento de mayor riesgo las abundantes que pueden inducir deslizamiento de tierras o contribuir al proceso de erosión. En el primer caso y si bien en el municipio no se tiene conocimiento que se haya presentado este tipo de fenómenos, las elevadas pendientes en presencia de una abundante humedad del suelo favorecen la pérdida de cohesión del sustrato y pueden dar lugar a aludes de tierra, piedra y lodo.

b) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

- Litología

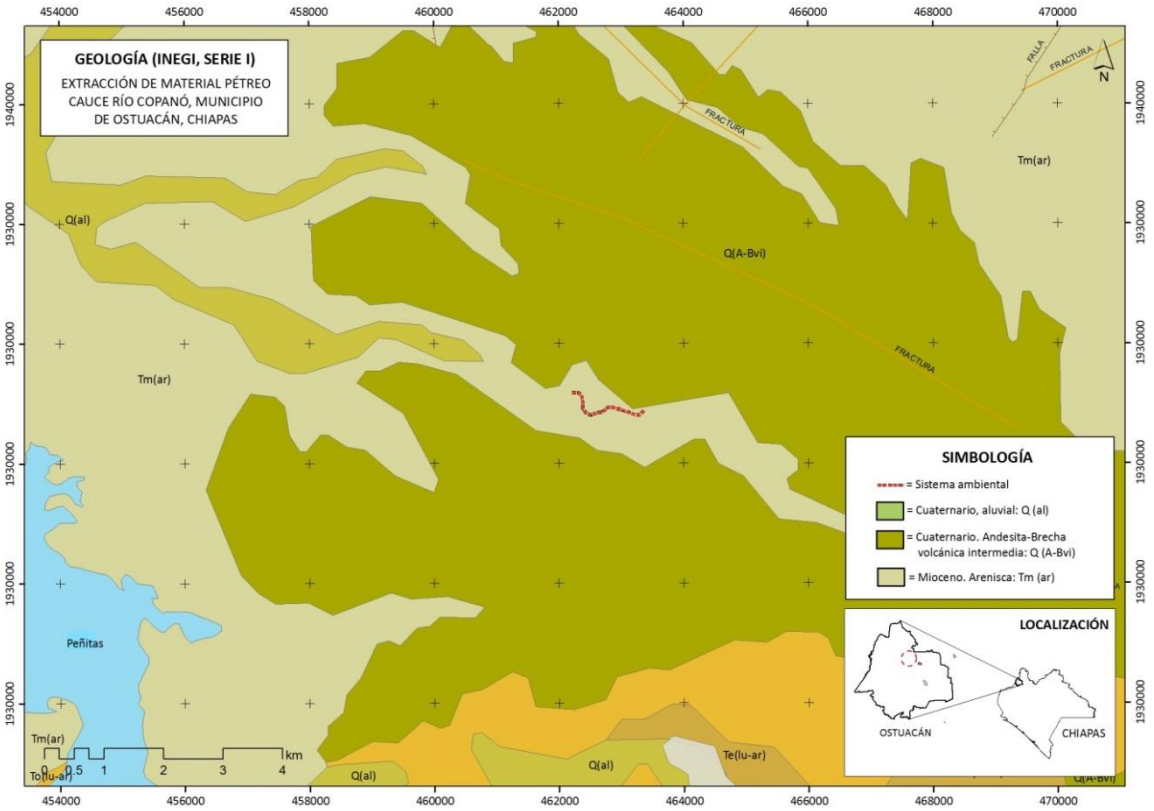
La corteza terrestre del municipio de Ostuacán está formada por: Lutita-Arenisca (roca sedimentaria) (33.6%), Arenisca (roca sedimentaria) (23.52%), Andesita-Brecha volcánica intermedia (roca ígnea extrusiva) (20.37%), Aluvial (suelo) (12.22%), Cuerpo de agua (6.44%), Conglomerado y Roca sedimentaria (3.86%).

El sitio del proyecto se encuentra circunscrito dentro del tipo de roca sedimentaria (arenisca).

Las rocas superficiales de la región muestran una relación directa con el origen geológico de la zona. En el caso de las rocas ígneas extrusivas del Terciario y Cuaternario, predominan las tobas aglomeráticas, riodacitas y pumicitas; mientras que las de mayor edad (Terciario) son de origen sedimentario del tipo lutito-areniscas. (López-Ramos, E. 1979. op. cit. 1983. El Volcán “Chichonal”. op. cit., l).

Las tobas aglomera ticas son depósitos piro clásticos muy intemperizados de bloques de hasta 60 cm de diámetro formados por andesita porfídica de color gris claro, con cristales de feldespatos y hornblenda, que posiblemente fueron arrojados durante la actividad volcánica registrada en la región durante el Plioceno-Pleistoceno.

Las riodacitas son derrames piro clásticos que fueron emitidas en dos épocas diferentes por el volcán “Chichonal”. Las más antiguas descansan sobre sedimentos del Terciario inferior y forman la base del volcán, conformadas por fragmentos y bloques de andesita de hasta 1 m de diámetro que están cementados por cenizas en forma semicompacta. Las más recientes suprayacen a las rocas del Terciario y forman la parte superior del aparato principal, estando conformados por bloques y fragmentos revueltos con cenizas.



Geología en el sitio del proyecto y su zona de influencia
INEGI. Datos vectoriales de la Carta Geológica escala 1:250 000 SerieI I
INEGI. Marco Geoestadístico Nacional 2010

En ambos casos la composición son cenizas cristalinas de grano grueso compuesta por cristales o partículas de plagioclasas, feldespatos, cuarzo, calcedonia, biotita, hornblenda, augita y vidrio desvitrificado, que con algunos minerales secundarios (arcillas, hematita y limonita) consolida los bloques y fragmentos de andesitas; siendo clasificadas como toba cristalina riodacítica.

Las pumicitas formaron en épocas geológicas muy recientes un horizonte superficial de entre 20 – 40 cm por caida aérea en el suelo de fragmentos de tamaño variable (0.5–3 cm) de pómez y partículas de andesita. Los fragmentos son de color blanco amarillento, algo compactos, de textura microcristalina y compuesto de feldespatos, hornblenda, mica, magnetita y cuarzo, con cantidades menores de óxido de hierro, clorita y arcillas.

Las lutito-areniscas se formaron por depositación de sedimentos durante el Terciario y son de color gris verdoso, de suaves a semiduras, con abundantes microfósiles y se encuentran estratificadas en capas laminares y delgadas. En la parte inferior presentan una coloración rojiza y a veces negruzca, con algunas intrusiones calcáreas de colores gris claro a gris ceniciento de edad mesozoica.

- Características geomorfológicas

De acuerdo con López-Ramos, E. 1979, el municipio se ubica en la provincia geológica del sureste de México, dentro de las subprovincias cuencas terciarias del sureste y Sierra de Chiapas. La primera está conformada principalmente por materiales sedimentarios de origen fluvial depositados desde el Paleoceno al Reciente, y que sobreyacen a rocas sedimentarias del Cretácico y Jurásico; mientras que en la segunda predominan rocas sedimentarias de origen marino de edad Triásico-Jurásico, Cretácico y del Terciario. (López-Ramos, E. 1979. Geología de México, Tomo III. México, D.F.)

Si bien la historia geológica de la región indica que las elevaciones presentes tienen su origen en la actividad tectónica del denominado anticlinario de Chiapas, la erupción del volcán "Chichonal" permite suponer que existe una relación de este evento volcánico con la Placa de Cocos, de manera análoga a como sucede el volcanismo cuaternario en Centroamérica. (El Volcán "Chichonal". Ponencia presentada en el Simposio sobre el Volcán "Chichonal". VI Convención Geológica Nacional. Sociedad Geológica Mexicana. Instituto de Geología, UNAM.).

En lo que respecta a su distribución dentro de la superficie del municipio, los sedimentos aluviales del Cuaternario se distribuyen en los valles que conforman los afluentes y el propio cauce del Río Mezcalapa. Colindante a esta unidad en las partes bajas se encuentran las areniscas del Mioceno y las lutitas-areniscas del Oligoceno, mientras que en las partes medias establece contacto con las lutitas-areniscas del Eoceno. En las partes más elevadas predominan las andesitas y brechas volcánicas del Cuaternario que llegan a establecer contacto con las unidades anteriormente mencionadas.

Considerando que la erupción del "Chichonal" es una evidencia de actividad volcánica de la zona en la actualidad, es necesario no sólo impedir asentamientos humanos en las inmediaciones del volcán; si no que se requiere además mantener un programa de monitoreo de su actividad sísmica para prever la proximidad de algún evento volcánico futuro y elaborar un plan de contingencia para atender el resguardo de la seguridad y bienes de los habitantes e infraestructura de la región.

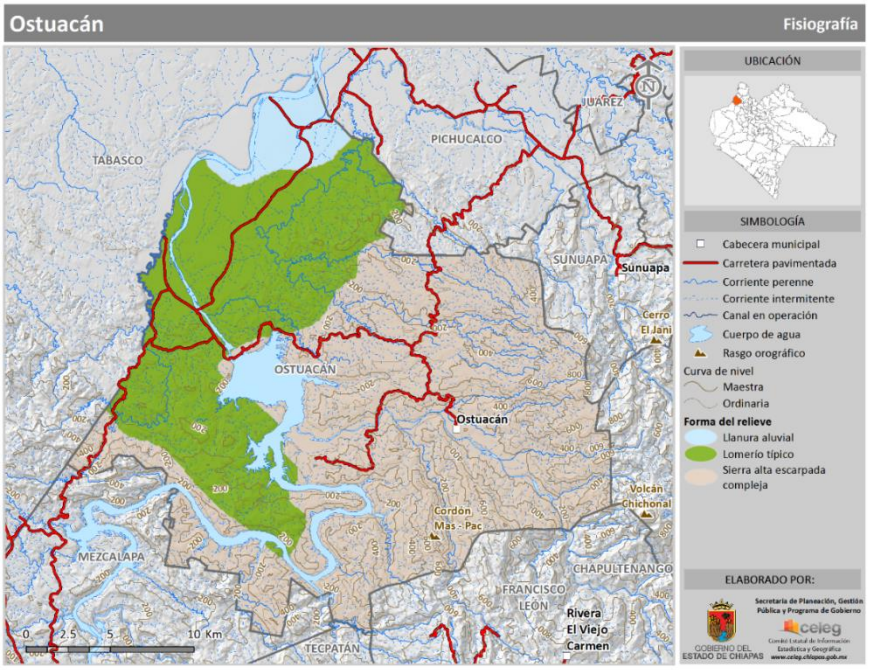
Lo anterior encuentra sustento en el hecho que en la región existen evidencias de diversas etapas de actividad ígnea, estando las más antiguas al parecer relacionadas con fallas de desplazamiento lateral situadas al sur del área de estudio (Tecpatán Rayón), donde afloran derrames andesíticos y tobas aglomeráticas muy intemperizadas. A 17 km al este y sureste del complejo volcánico "Chichonal", aflora un intrusivo granodiorítico que afecta a las rocas del Mioceno superior, provocando zonas de metamorfismo de contacto. En Chapultenango aflora un pequeño derrame fisural basáltico que descansa sobre sedimentos del Cretácico y del Paleoceno que posiblemente fue emplazado durante el Plioceno Tardío.(1983. El Volcán "Chichonal". op. cit.)

De acuerdo a la carta de INEGI, la geología superficial la constituyen rocas y sedimentos de origen Terciario y Cuaternario, predominando en superficie las lutitas y areniscas del Terciario (Mioceno).(INEGI. 1983. Carta de Geología escala 1:250,000. Villahermosa E15-8)

- Características del relieve

El Municipio de Ostuacán forma parte de dos provincias fisiográficas terrestres: Provincia Terrestre Planicie del Sureste (C) y Provincia Terrestre Valle Nacional y Mesa Central de Chiapas (D). (Cuanalo de la Cerda, H., E. Ojeda-Trejo, A. Santos-Campos y C.A. Ortiz-Solorio. 1989. Provincias, Regiones y Subregiones terrestres de México. Colegio de Postgraduados, Centro de Edafología, Chapingo, México).

El sitio del proyecto se localiza en la subregión denominada Planicie de Teapa (Ca1) donde se encuentra la porción norte del Municipio de Ostuacán. Esta subregión forma parte de la Provincia Fisiográica Terrestre Planicie del Sureste, la cual corresponde a las estribaciones de la Sierra Madre del Sur y parte suroriental del Eje Neovolcánico.



INEGI. Datos vectoriales de la Carta Fisiográfica escala 1:1 000 000 Serie I
INEGI. Datos vectoriales de la Carta Topográfica escala 1:50 000 Serie II
INEGI. Marco Geoestadístico Nacional 2010

La segunda provincia comprende los sistemas montañosos de los estados de Oaxaca y Chiapas denominados Sierra Tres Picos, Sierra Espinazo del Diablo, Sierra Monterrey, Sierra Los Altos de Chiapas y Sierra Norte de Chiapas; así como parte de la denominada Meseta Central. En ella se distinguen seis subregiones que ocupan una superficie de 59,790 km2; siendo la denominada Presa Nezahualcóyotl (De1) donde se encuentra la porción sur del municipio.

La subregión Planicie de Teapa es una planicie ondulada con colinas bajas y algunos valles, que se ha conformado por su relieve erosivo-acumulativo de arrastres deluvio aluviales de las partes elevadas y sedimentos aluviales aportados por el Río Mezcalapa y sus afluentes.

La subregión Presa Nezahualcóyotl corresponde a un sistema montañoso producto de elevaciones continentales y erupciones volcánicas que han originado plegamientos amplia y escasamente desarrollados, con crestas y zonas de fracturas y fallas fuertemente disectadas. Por su relieve accidentado existen procesos erosivo denudatorios de tipo deluvio-aluvial que continuamente aportan sedimentos a las partes bajas, sea esto por arrastre coluvial o transporte directo de los arroyos que alimentan al Río Mezcalapa.

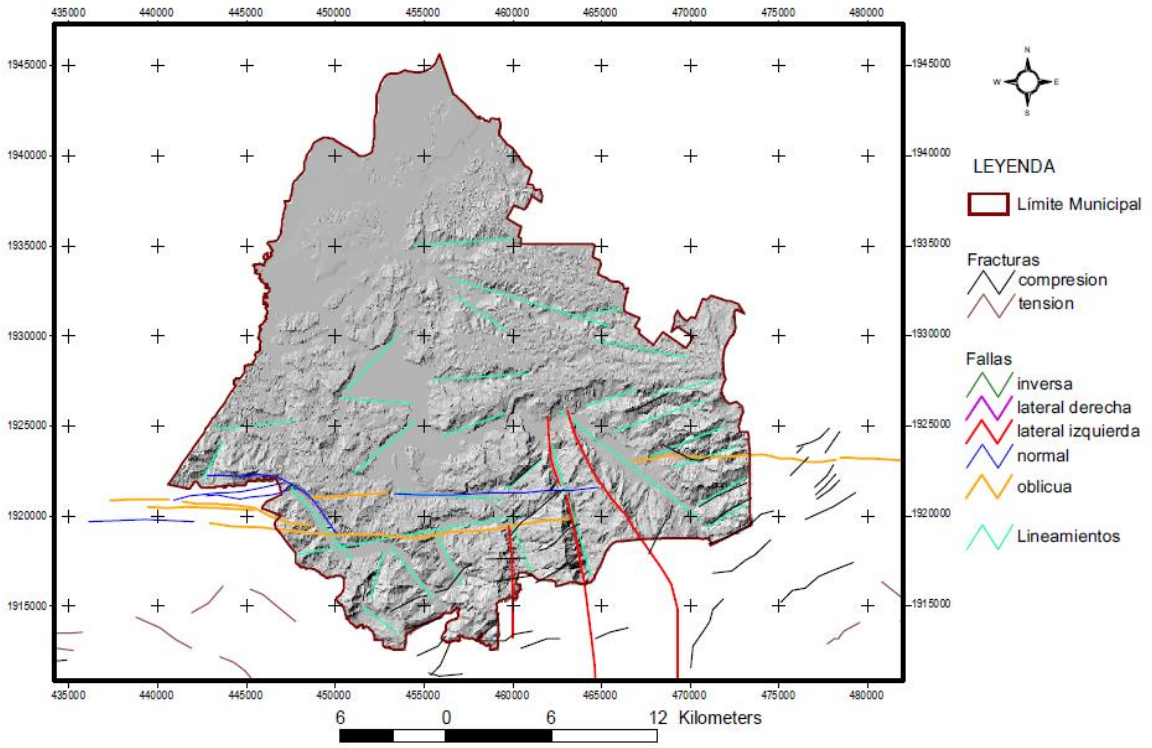
Las condiciones del relieve en el municipio indican que los principales elementos de peligro corresponden a posibles movimientos de tierra en zonas de pendiente elevada. De acuerdo a las condiciones topográficas, se distinguen cuatro zonas de pendiente: la primera se incluye el volcán "Chichonal" (1,250 m.s.n.m) hasta la cota de los 800 m.s.n.m, donde la pendiente promedio es casi del 95%; la segunda zona de pendiente incluye las laderas ubicadas entre las cotas 300 m.s.n.m a 700 m.s.n.m, que tienen una pendiente promedio de casi 73% y en ella se localizan la mayoría de los afluentes del Río Mezcalapa; la tercera zona se ubica entre las cotas 200 m.s.n.m a 400 m.s.n.m, donde se tiene una pendiente promedio de casi 62%; por último, se tiene la zona con una pendiente promedio de casi 1.5% que se localiza entre las cotas 200 m.s.n.m hasta aproximadamente los 200 m.s.n.m. Las comunidades de Las Flores, Cuauhtémoc, Xochimilco y la cabecera municipal, Ostuacán, se ubican entre las cotas de 100msnm a 200 m.s.n.m y son menos sensibles a movimientos de tierra in situ; pero por su localización en las cercanías de las partes elevadas pueden verse afectadas por los movimientos de tierra iniciados en las partes elevadas.

De acuerdo con los Datos vectoriales de la Carta Fisiográfica escala 1:1 000 000 Serie I del INEGI, la forma de relieve en el sitio del proyecto es de sierra alta escarpada compleja.

- Presencia de fallas y fracturamientos

Mediante la interpretación de la ortofoto digital se tiene, en el municipio de Ostuacán, tres sistemas principales de fracturas. Un sistema tiene orientación de NE–SW, otro tiene orientación NW–SE, y el último con orientación E–W de menor intensidad.

En la interpretación de la ortofoto digital, se aprecia en la región fallas oblicuas de dirección E–W, fallas laterales izquierdas con dirección N–S y fallas normales con dirección E–W, principalmente en la parte sur del municipio, por lo que en una primera interpretación preliminar se reportan fallas en el municipio. Localmente se observan lineamientos con orientación NW-SE y NE–SW los cuales corresponden a cambios de dirección del Río Grijalva y a las cañadas orientadas con esta alineación.



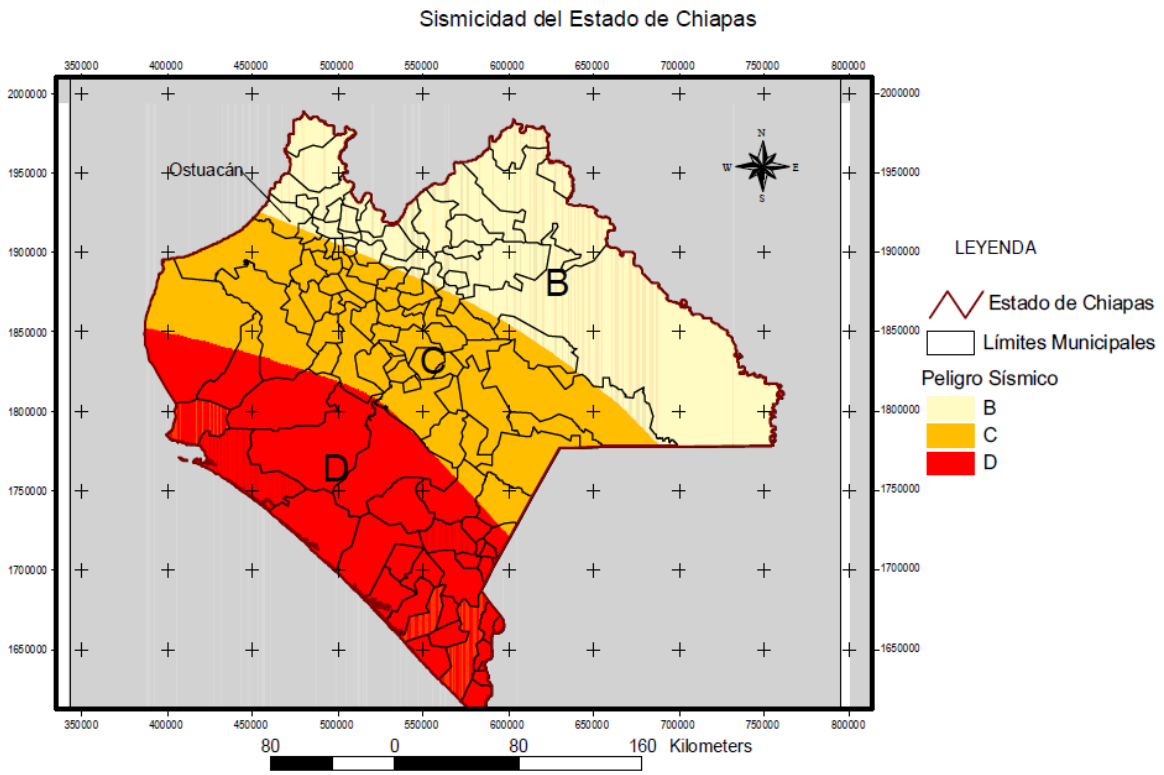
Mapa de fallas y fracturas del municipio de Ostuacán obtenido mediante la interpretación de la ortofoto digital. Nótese la presencia de fallas y fracturas. Atlas de peligros del municipio de Ostuacán, Chiapas, 2012

- Sismicidad

El municipio de Ostuacán se encuentra dentro de una zona de peligro sísmico denominadas “C y B”, en la parte sur del municipio se encuentra la zona “C” y en la parte norte la zona “B”; según la zonificación de Cenapred (CENAPRED, 2003), en donde ocurren con muy poca frecuencia temblores de baja a media magnitud y las aceleraciones del terreno son menores a 70% del valor de la gravedad (CFE, 1993). El sitio del proyecto se localiza dentro de la zona B.

La ciudad de Ostuacán se encuentra a 350 km de distancia a la fosa mesoamericana en donde ocurre la interacción de placas tectónicas. En cuanto a la información disponible de los epicentros sísmicos del servicio sismológico nacional (SSN, 1990-2003), los sismos que se presentan en el municipio tienen valores de magnitud menores de 4 grados Richter. En el municipio no se reportan daños por sismos, aunque se tiene el antecedente de un sismo con una magnitud menor de 4 grados. Debido a que se tienen tres grandes placas tectónicas dentro de los límites del estado, la Placa Norteamericana, la de Cocos y la del Caribe, se genera un régimen de sismicidad muy alto y por otro, existe una importante actividad de tipo volcánico representada en la zona por la cercanía del Volcán Chichonal.

A pesar de ello, se tienen pocos datos de monitoreo sismológico y en consecuencia se tienen pocos datos sobre el área. El registro de temblores de CENAPRED, permite tener indicadores más confiables sobre las aceleraciones y frecuencias que generan los sismos en el sitio y tener mejor referencia de la posibilidad de que ocurran sismos locales.



Mapa de peligro sísmico del estado. Nótese que el municipio de Ostuacán se encuentra dentro de dos zonas denominadas "C y B"; que se caracterizan por presentar sismos de menor frecuencia y con valores de aceleración menor al 70% del valor de la gravedad.

El área muestra una baja actividad tectónica a nivel regional ya que intervienen varios elementos como son las placas tectónicas antes mencionadas y por la aparente distancia de la Trinchera Mesoamericana que es el límite activo que se localiza frente a la línea de costa del Pacífico iniciando desde Jalisco y prolongándose hasta Centroamérica hasta la Fractura de Panamá, que evidencia la convergencia de la Placa de Cocos con las Placas de Norteamérica y del Caribe. La interacción de las Placas Caribe y de Norteamérica está marcada por un sistema transcurrente el cual incluye a la Falla Caimán (límite entre ambas) y la asociación con el sistema de fallas Polochic-Motagua; sin embargo la continuación en nuestro país de estos sistemas aún no están bien definidas.

- Deslizamientos y derrumbes

En la parte suroeste del municipio se tienen deslizamientos que afectan las vías de comunicación como los observados en el camino a las Flores, con desgajamientos del asfalto, llegando a afectar a los vehículos automotores, pudiendo ocasionar accidentes materiales y hasta de pérdidas humanas. Cerca de la comunidad de San Ildefonso Báez Saso, en el camino pavimentado que conduce a la Presa Peñitas, se tienen deslizamientos de roca, por ser frágil y deleznable, ya que puede derrumbarse parte del cerro y afectar al camino y ocasionar daños materiales. También se tienen deslizamientos de roca sobre el río Ostuacán, el cual no tiene peligro para la población ya que los deslizamientos se efectúan sobre el cauce. Se tienen pequeños deslizamientos de suelo en la localidad de La Laja, que pueden afectar las viviendas de ese lugar.

Las zonas susceptibles a derrumbes locales son principalmente los márgenes de los ríos, esto es cuando las avenidas son grandes como las del Grijalva, en la localidad de Plan de Ayala, donde existe un banco de material que erosiona muy aceleradamente los bordes del cauce.

- Inundaciones

El municipio de Ostuacán se encuentra en una región de peligro por inundación ya que se tienen muchos cauces fluviales, a partir de los cuales se ha depositado, durante un largo tiempo geológico, materiales detríticos como gravas y arenas con cambios de pendiente hacia la Planicie Costera del Golfo, mismo que ha cambiado su forma por la construcción de la Presa Peñitas.

Los riesgos hidrometeorológicos a los que está sujeta la población son relacionados con el grave deterioro de las márgenes de los ríos que cruzan el municipio, ejemplo de ello son las crecientes de los ríos Grijalva, su afluente Ostuacán y los arroyos Alapac, San José, Cambac, Copanó, en la época de lluvias en cuyas riveras se encuentran asentamientos humanos irregulares. En la localidad de Linda Vista, en época de crecientes se tienen problemas de flujos de lodo, producto de ello, se intensifica el problema de inundación de las viviendas que se asentaron a la orilla del cauce del río Grijalva (OS02). En Nuevo Guadalupe existen 3 casas que se encuentran en la orilla del río Amacoite, que en época de crecientes las llega a afectar. En la orilla del Río Ostuacán, se extrae material (grava), en poca cantidad, esto sin llegar a afectar a la población de Ostuacán, pero en época de crecientes, existe un peligro latente por inundación, ya que en el cauce del río existen asentamientos humanos susceptibles a inundarse.

En el poblado de Nuevo Sayula, las rancherías se encuentran en la orilla del río Grijalva, existiendo un riesgo por inundación en época de c

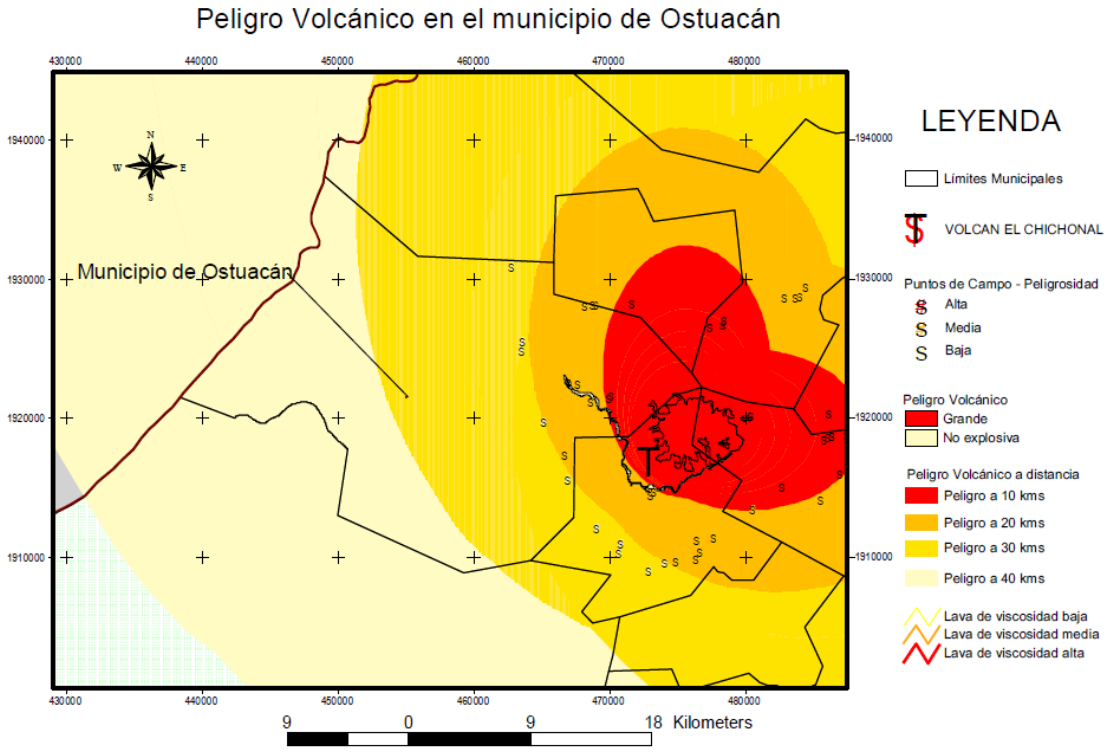
recientes. En la localidad de Laguna La Campana, se encuentra una laguna con una superficie de 3 hectáreas, que en época de lluvias sube su nivel hasta 2 metros, llegando a afectar viviendas de madera y de block con techo de lámina. Catedral de Chiapas, población ubicada en la margen del río Muspac, que en época de crecientes sube su nivel hasta 1 metro, llegando a afectar las viviendas que se encuentran en su alrededor.

Ranchería Paraíso Segunda Sección, con 12 casas de madera con techo de lámina, vulnerables a las inundaciones, situada sobre camino de terracería en buenas condiciones, asentada a la orilla del arroyo Muspac, en época de crecientes las rancherías aledañas se quedan incomunicadas. Localidad Nuevo Xochimilco, el río La Herradura de pequeña corriente de aguas perenne, las viviendas que se asientan en las inmediaciones del río, son de buen material, que las hace más resistentes a sufrir daños materiales.

En la Colonia Nuevo Milenio de Ostuacán antes Nuevo Progreso y el Zapote, colonia situada a 20 metros del cauce del río Chuk Pac, de aguas perenne, con un ancho del cauce de 3 metros con respecto al nivel del camino, con unas 60 viviendas las cuales son propensas a inundaciones. En Macohite, es una población situada en las márgenes del arroyo Macohite, de agua perenne de 10 metros de ancho, con un desnivel de 6 metros con respecto a la carretera.

b.8. Actividad volcánica

En la porción oriente del municipio se pueden apreciar rocas de origen volcánico como brechas volcánicas que son productos de eventos volcánicos relacionados al volcán Chichonal. Se tiene por el momento estudios específicos del peligro volcánico en el municipio y se requiere de más trabajo de campo para complementar los datos del peligro volcánico. Debido a su cercanía con el volcán Chichonal se puede considerar de peligro para el municipio. El Volcán se localiza en el cruce de las coordenadas 17º 36" Latitud Norte y 93º 23" Longitud Oeste, en el Estado de Chiapas, México. El volcán se ubica cerca del punto triple entre las placas de Cocos, Norteamérica y Caribe. La localización de este punto triple no se considera como un punto específico, pero se estrecha en una zona intensamente deformada de varios cientos que kilómetros en el sur de México y Guatemala. El punto triple se define como un punto inestable del tipo trinchera-falla transcurrente, desarrollándose hasta una situación estable (Guzmán-Speziale et al., 1989). El Volcán Chichonal se ubica sobre el pliegue sinclinal de Buena Vista, entre dos pliegues anticlinales: el anticlinal de Caimba al noreste y el anticlinal de Unión al suroeste del volcán (Medina et al., 1990). Al noreste se estrecha la falla de San Juan en una dirección N60ºW. Esta falla se considera la prolongación occidental del sistema de fallas de Motagua-Polochic. Dentro del lago cratérico actual del Chichonal, se observan salidas de gases, con alineación noroeste-sureste.

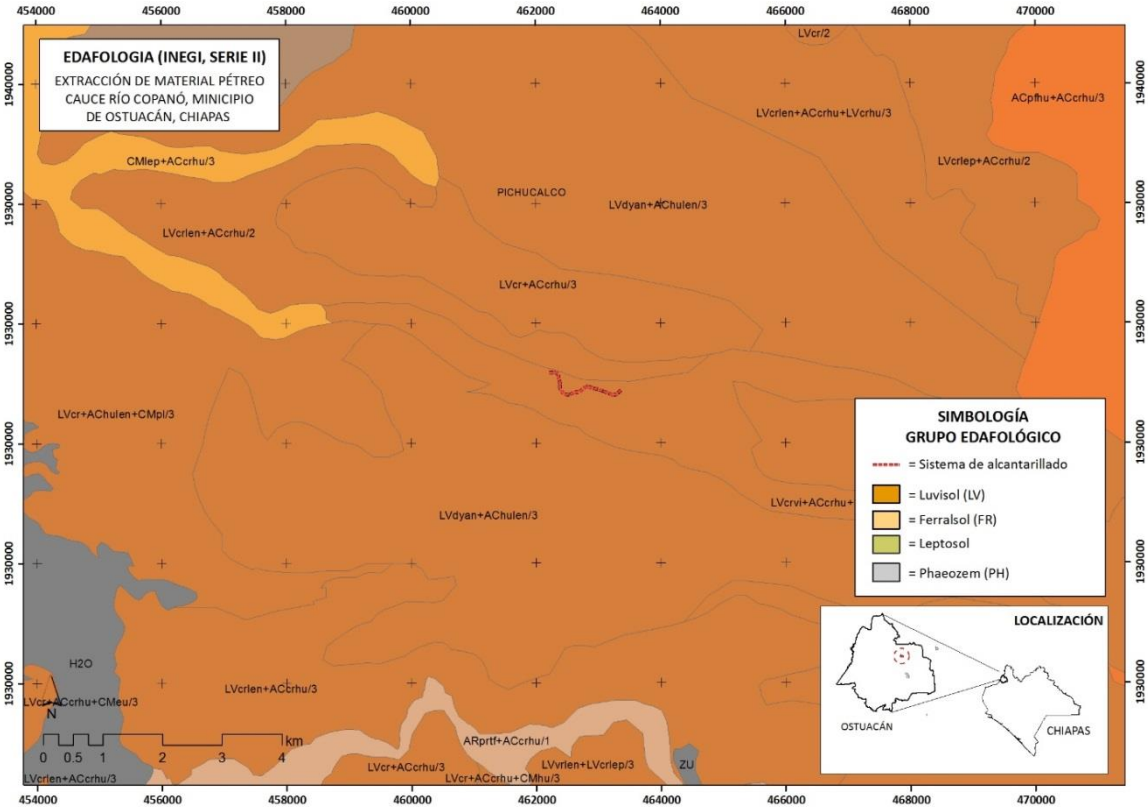


C) Suelos

c.1. Tipos de suelos

De acuerdo con los datos vectoriales de la Carta Edafológica escala 1:250 000 Serie II, los tipos de suelos presentes en el municipio son: Luvisol (67.89%), Plintosol (7.8%), N/A (6.12%), Lixisol (5.47%), Gleysol (5.38%), Cambisol (2.6%), Phaeozem (2.02%), Arenosol (1.69%), y Acrisol (1.02%).

De acuerdo con los datos vectoriales de la carta edafológica del Inegi, el sitio del proyecto se emplaza sobre suelos del tipo luvisol (LV).



INEGI. Datos vectoriales de la Carta Edafológica escala 1:250 000 Serie II
INEGI. Marco Geoestadístico Nacional 2010

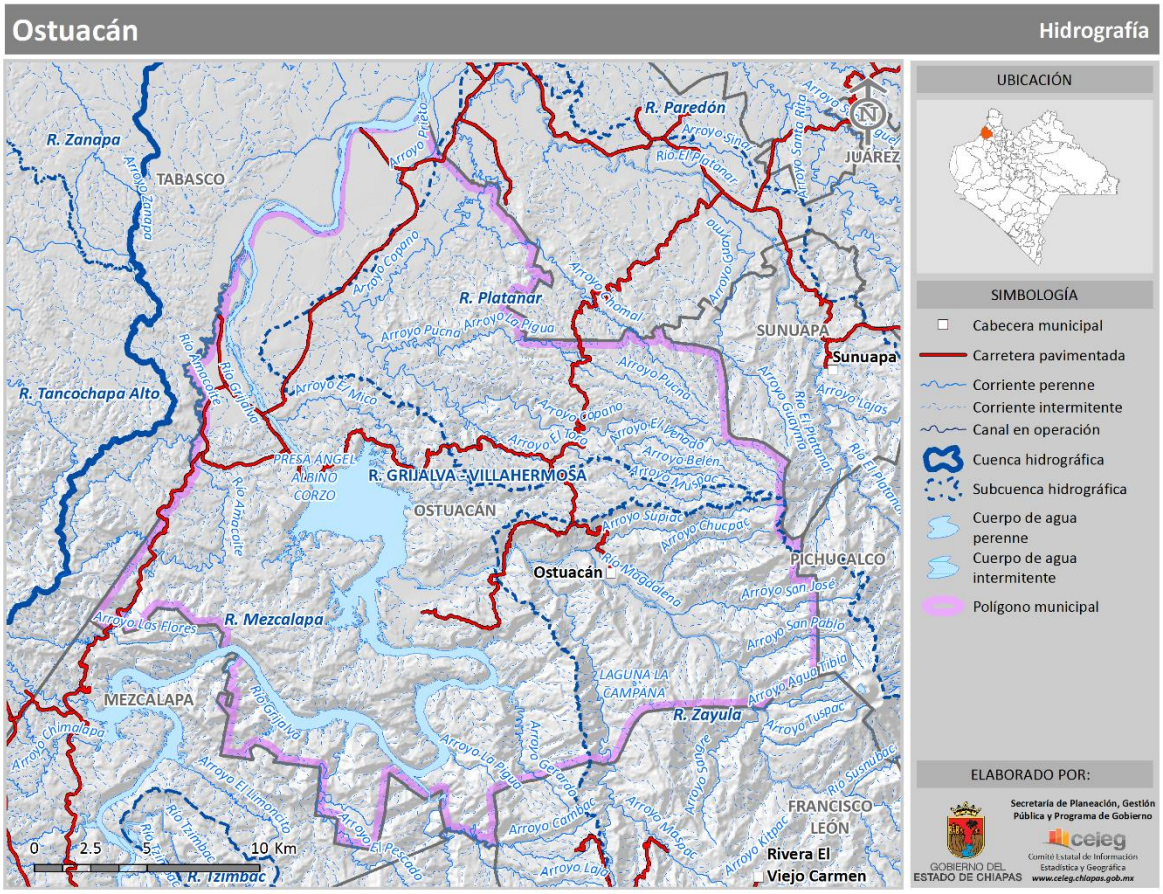
La erosión en el municipio se debe principalmente al efecto de la deforestación y cambio de uso del suelo para dedicarlo a actividades pecuarias. La zona que presenta mayores evidencias de pérdida de suelo es hacia el sur del municipio, en las inmediaciones de la comunidad La Sardina, donde las pendientes elevadas y las abundantes precipitaciones de la zona favorecen este proceso.

d) Hidrología

d.1. Hidrología superficial

La zona de estudio queda circunscrita en la Subcuenca del Río Platanar perteneciente a la Región Hidrológica Número. 30, en la cuenca Grijalva-Usumacinta.

Las principales corrientes de agua en el municipio son: Río Grijalva, Río Magdalena, Arroyo Maspac, Río Magdalena, Río Copano, Río Amacoite, Arroyo El Mico, Arroyo Chomal, Arroyo Supiac y Arroyo Chucpac; y las corrientes intermitentes: Arroyo Chotal, Arroyo Muspac y Arroyo El Becerro.



Emplazamiento del sitio del proyecto en la subcuenca del río Platanar, circunscrito a la cuenca Grijalva-Usumacinta.

La precipitación media anual de esta Subcuenca es de 2,842 mm, pero un 15 % de su área recibe más de 4,200 mm anuales de lluvia, la cual se concentra en los meses de junio a diciembre.

d.1.1. Embalses y cuerpos de agua cercanos

Los cuerpos de agua y embalses en el municipio son: Presa Ángel Albino Corzo (Peñitas) y Laguna La Campana.

d.1.2. Localización y distancias al predio del proyecto

Las actividades de extracción de materiales pétreos se localizan dentro del cauce del río Copano y las actividades de maniobra de maquinaria en sus márgenes.

d.1.3. Extensión y área de inundación

La longitud total del rio Copanó a lo largo de su cauce principal es de aproximadamente 45 km, y su cuenca total es aproximadamente de 445.66 km^2 (R. Platanar) hasta su desembocadura en el rio Grijalva.

d.1.4. Usos principales

El río Copanó así como otros cuerpos de agua cercanos, son utilizados para la descarga y conducción de aguas residuales, en el caso de su paso por los asentamientos humanos que se encuentran cercanas a dichos escurrimientos de aguas superficiales; en algunos espacios se emplean también para el riego de parcelas con algunos cultivos de maíz y en las partes río arriba donde todavía no se encuentran contaminados se utilizan para recreación, pesca artesanal de autoconsumo, abrevaderos de ganado bovino, principalmente.

Uso		Uso	
Abastecimiento público		Ganadería	X
Recreación (en partes altas aguas arriba)	X	Navegación	
Caza, pesca, acuacultura	X	Transporte de desechos	X
Conservación de la vida acuática		Generación de energía eléctrica	
Industria		Control de inundaciones	
Agricultura	X	Tratamiento de aguas residuales	

d.1.5. Calidad del agua

No hay datos disponibles sobre los parámetros que definen la calidad del agua que presentan tanto el río Copano como de los ríos de la zona del proyecto, sin embargo, por la apariencia visual se deduce que éstos se encuentran contaminados por las descargas de aguas residuales de los asentamientos humanos que se ubican cercanos a estos. Excepción a ello son los diferentes arroyos que bajan de los cerros que se encuentran en la zona, los cuales mantienen aguas limpias y de cierta calidad para el consumo humano, razón por la que comúnmente se canalizan para el abastecimiento de centros de población.

d.2. Hidrología subterránea

d.2.1. Localización del recurso

De acuerdo con la Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas escala 1:250,000. Villahermosa E15-8. 1999, INEGI, en lo referente a la hidrología de aguas subterráneas, dentro del territorio municipal se distinguen dos unidades geohidrológicas: material consolidado con posibilidades bajas y Material no consolidado con posibilidades altas.

El sitio del proyecto se ubica en una zona que presenta alta permeabilidad en materiales no consolidados. El cuerpo que almacena el agua subterránea, está formado fundamentalmente por sedimentos granulares, principalmente arena de grano fino. En los trabajos previos realizados en esta zona, se encontró que entre los depósitos granulares que constituyen esta región se localiza el acuífero evidenciado por un gran número de norias que en su mayoría son explotados manualmente, ya que el agua se encuentra almacenada en los horizontes arenosos del cuaternario, y ha sido denominado acuífero superior.

d.2.2. Profundidad y dirección

Con la información obtenida de norias, se tiene que la profundidad del nivel estático se encuentra alrededor de los 10 metros, mientras que para los datos obtenidos de pozos se tienen profundidades que varían entre 25 y 60 metros, y caudales de 50 a 120 litros por segundos. La recarga natural del Acuífero comprende básicamente la infiltración por precipitación de la lluvia y la infiltración por corrientes; las entradas horizontales por flujo subterráneo, no se consideraron debido a que no se cuenta con información hidrogeológica y piezométrica.

d.2.3. Usos principales

Con base a la información proporcionada por la Subgerencia Regional de Administración del Agua, a través del Registro Público de Derechos del Agua (REPDA), en la zona en específico la utilidad principal que tienen las aguas subterráneas es para el consumo humano y el riego agrícola, no obstante para toda la zona que comprende el acuífero, los aprovechamientos corresponden a uso industrial, de servicio público urbano, de uso agrícola, de uso doméstico, de uso pecuario y de servicios.

d.2.3. Calidad del agua

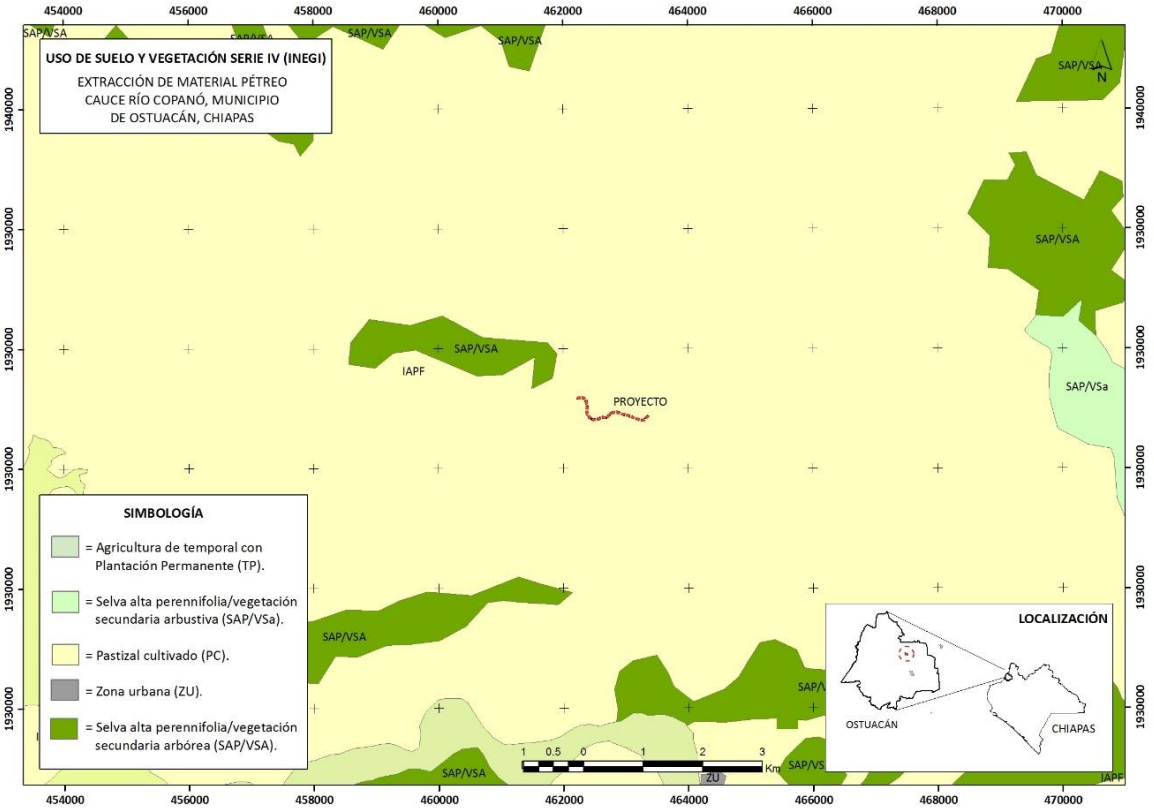
Según la Dirección General para el Uso del Agua y Prevención de la Contaminación, dependencia de la anterior Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (S.A.R.H.), las aguas subterráneas más cercanas al área de estudio, se puede establecer que la calidad de éstas es buena. De acuerdo a dichos datos, la fuente de agua analizada presenta características que hacen posible su utilización para uso doméstico, riego y pecuario, aunque puede utilizarse también para otros menesteres; destaca el hecho de que son bastante suaves y un tanto dulces, pero manifiestan agresividad, lo cual implica que disuelven carbonatos de calcio (INEGI, 2000).

IV. 2.1.2. ASPECTOS BIÓTICOS

a) Vegetación Terrestre

La cobertura vegetal y el aprovechamiento del suelo en el municipio se distribuye de la siguiente manera: Pastizal cultivado (60.32%), Agricultura de temporal (21.15%), Selva alta perennifolia (secundaria) (12.53%), Pastizal inducido (2.21%), Agricultura de riego (1.87%), Selva baja perennifolia (0.64%), Otros (0.52%), Sin vegetación aparente (0.45%), y Tular (0.31%).

De acuerdo con los datos vectoriales de la carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI (serie V) el sitio del proyecto y su zona de influencia se desarrolla sobre vegetación de tipo Pastizal Cultivado:



Con base en los recorridos de campo efectuados en el sitio de estudio se pudo constatar que en las márgenes del río y en los terrenos colindantes se identifica de manera predominante vegetación de pastizal con algunos elementos de ribera que se localizan en los márgenes del río. En la colindancia este encontramos pastizal cultivado con algunos elementos arbóreos; al **norte** encontramos pastizal cultivado con presencia de ganado vacuno; al sur pastizal cultivado, zona habitacional (Paraíso II sección) y acahuales; y al **oeste** se encuentran acahuales y pastizal cultivado.

De manera general, el área ha sido perturbada para dar paso a la actividad pecuaria y habitacional, por lo que en la zona de influencia del río existen árboles de cerco vivo de cocoite (*G. Sepium*) y en el margen se conservan elementos arbóreos distribuidos a lo largo del cauce.

De acuerdo con el inventario forestal realizado en los márgenes, la vegetación que se identificó corresponde a pastizal y vegetación secundaria con elementos de ribera que crecen en la margen del río Copano; no se eliminarán ejemplares de especies en riesgo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. En las márgenes del río y en los terrenos colindantes se identifica de manera predominante vegetación de pastizal y de tipo secundaria con elementos de ribera, por lo que se observa la presencia de: zacate gigante (*Panicum maximun*), zacate jolochi (*Cynodon* sp.), zacate estrella (*Cynodon plestostachyus*), higuerilla (*Ricinus comunis*), Acuyo o Hierba santa (*Piper auritum*), entre otras herbáceas y algunos arbustos y árboles característicos de ribera como: cornezuelo (*Acacia collinsii*), platanillo (*Heliconia sp*), matapalo (*Ficus involuta*), Guanacaste (*Enterolobium ciclocarpum*), gusano (*Lonchocarpus hondurensis*), Mulato (*Bursera simaruba*), Jobo (*Spondias mombim*) y árboles frutales establecidos en huertos colindantes como el mango (*Manguifera indica*), entra otras que están presentes principalmente en los caminos de acceso y que sirven como cercos vivos: cocoite (*Gliricidia sepium*) y cuahulote (*Guazuma ulmifolia*).

Vista de las áreas de extracción 1 y 2. Pastizales en colindancia.

Vista de las áreas de extracción 1 y 2. Pastizales en colindancia.

Vista de la zona de extracción tres. Pastizales y zona urbana en colindancia.

Vista del polígono de extracción cuatro. Pastizales y zona urbana en colindancia.

Km 0+700-0+800. Zona propuesta como bajadas a las áreas de extracción; sin vegetación.

Vista de las zonas de extracción cinco y seis. Pastizales en colindancia con árboles de rivera que no serán afectados.

Colindancias de los polígonos de extracción.

Zonas de bajadas a las zonas de extracción cinco y seis. Pastizales con derribo de árboles de cerco vivo.

Listado de especies vegetales principales existente en el área del proyecto y su entorno inmediato.

Nombre Común	Nombre científico
Abrojo	*Zantoxylum procerum*
Almendra	*Terminalia catappa*
Bojón	*Cordia alliodora*
Cabeza de mono	*Licania platypus*
Cachimbo	*Dalium guianense*
Cachimbo chico	*Karwinskia calderoni*
Caña	*Arundo Donax*
Caoba	*Swietenia macrophylla*
Caobilla	*Swietenia humilis*
Capulín	*Muntigia calabura*
Cascabillo	*Luehea candida*
Cascarillo	*Bursera simaruba*
Chipilcoite	*Diphysa sp.*
Cocoite	*Gliricidia sepium*
Cornezuelo	*Acacia espadicigera*
Dormilona	*Pithecellobium arborium*
Frutillo	*guatemalensis*
Guacta	*Pachira acuatica*
Guanacastle	*Enterolobium cyclocarpum*
Guarumbo	*Cecropia obtusifolia*

Nombre Común	Nombre científico
Guatope (chalum)	*Inga sp.*
Guazima	*Guazuma ulmifolia*
Gusano	*Lonchocarpus hondurensis*
Hoja de sapo	*Ochroma pyramidale*
Hoja fresca	*Gilibertia arborea*
Hule	*Castilla elastica*
Jobo	*Spondias mombin*
Laurel	*Dendropanax arboreus*
Majagua	*Belotia campbeli*
Mango	*Mangifera indica*
Mulato	*Bursera simaruba*
Pimienta	*Pimenta dioica*
Pimientillo	*Karwinskia calderoni*
Pogón	*Ficus involuta*
Pomarrosa	*Eugenia jambos*
Quiebra hacha	*Lonchocarpus sp.*
San Juan	*Coccoloba barbadensis*
Sapote	*Pouteria sapota*
Sapote de agua	*Pachira acuatica*
Volador	*Terminalia amazonica*

a.1) Usos de la vegetación

Aunque en la zona del proyecto no existen muchas especies que se utilicen tradicionalmente por la población local, existen algunas que tienen usos, como las que se presentan en la tabla siguiente.

Listado de especies vegetales con algún uso en la zona del proyecto

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	USO
Hierba mora	Solanum mitlense	Alimenticia
Cuaulote	Guazuma ulmifolia	Leña, forrajera
Sauce	Salix chilensis	Construcción
hierba santa	Piper auritum	Alimenticia
Mango, papaya, coco, almendra	Manguífera indica, carica papaya, cocus nucifera, Prunus amygdalus	Alimenticia, frutal
Cocoite	Gliricidia sepium	Cerco vivo

FUENTE: Trabajo de campo.

a.2) Especies vegetales bajo régimen de protección legal

De acuerdo a la revisión realizada de la Norma Oficial Mexicana NOM – 059-SEMARNAT-2010, denominada como "de 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 que determina las especies de flora y fauna con alguna categoría de riesgo", ninguna de las especies vegetales señaladas se encuentran en alguna categoría de riesgo o protección legal.

a.3) Vegetación acuática

No se identificó la presencia de vegetación flotante, salvo la vegetación de ribera ubicada en las márgenes del río la cual está adaptada al crecimiento y anegación del río.

b) Fauna

Dado que en el sitio del proyecto y su entorno inmediato se encuentran impactados por las actividades agropecuarias y urbanas, la existencia de especies de fauna silvestre es relativamente escasa, por lo que se muestra un listado faunístico de las especies más abundantes, elaborado con base en los recorridos realizados, observaciones directas y referencias de los pobladores del área, así como con el apoyo bibliográfico.

Con la finalidad de conocer la fauna presente en el sistema ambiental, se realizó el inventario con la finalidad de determinar la riqueza de especies. La metodología empleada para el reconocimiento de los vertebrados terrestres se basó en técnicas de captura y observación. En la corroboración de los individuos se recurrió a listados y guías especializadas. Se utilizaron las observaciones directas e indirectas y en todos los casos, las observaciones y registros se realizaron en un área de mayor extensión que la del predio (Sistema Ambiental); en la cual se utilizaron puntos de observación o registro. Con base en dichas técnicas, se elaboró el listado de la fauna del predio y sus inmediaciones. Las técnicas específicas empleadas para la identificación de las especies por grupo de fauna (anfibios, reptiles, aves y mamíferos).

En los muestreos de fauna silvestre se utilizaron métodos estándares (directos e indirectos) para determinar su presencia dentro del área de estudio. Uno de los métodos más prácticos y comunes es el de sitios o puntos de observación, para el área de estudio se ubicaron cuatro puntos de observación y para la microcuenca ocho puntos. De acuerdo a estos métodos se llevó a cabo el registro de especies mediante la observación directa de individuos y la obtención de evidencias de su presencia y actividades en el área. En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de localización de los puntos de muestreo.

Muestreo de anfibios y Reptiles

Para la prospección de anfibios se utilizaron en ambientes apropiados, evidencias directas como la observación de ejemplares, y la escucha de vocalizaciones. Se efectuó el levantamiento de piedras y troncos en lugares húmedos, mientras que el muestreos de los reptiles se realizó a través de evidencias directas como la observación y evidencias indirectas (restos de pieles, excretas, huellas). Se efectuó el levantamiento de piedras y troncos.

Muestreo de aves

Para el registro de las especies de aves se empleó la técnica de puntos de conteo. Esta técnica consiste en hacer recorridos a través de todo el trazo del camino con puntos intensivos de conteo. En cada punto de conteo se registraron todas las especies de aves que se identificaron de forma visual mediante el uso de binoculares (10x40), así como de forma auditiva mediante las vocalizaciones distintivas de cada especie (Ralph et al., 1996) en un tiempo de 10 minutos.

El recorrido por el transecto comenzó al amanecer, ya que a esa hora se registra la mayor actividad para este grupo de vertebrados.

La determinación de las especies, se usaron guías especializadas de aves: Guide to the birds of Mexico and Northern Central America (Howell y Webb, 1995), The Sibley guide to birds (Sibley, 2000) y la Guía de Campo de Aves de México (Peterson 1989). La nomenclatura de las especies se determinó con base en la lista del American Ornithologists' Union (1998) y los suplementos del American Ornithologists' Union (2000), Banks et al., (2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009) y Cheeseret al., (2009, 2010, 2011, 2012, 2013). La estacionalidad se determinó con base en Howell y Webb (1995).

Muestreo de mamíferos

Para la localización e identificación de mamíferos se utilizaron técnicas indirectas como la localización e identificación de excretas, huellas, madrigueras y restos óseos.

Los datos obtenidos fueron anotados en un formato de registro para cada grupo taxonómico. Posteriormente, se capturaron en hojas de cálculo Excel para conformar la base de datos.

Resultados

Peces

Toda vez que uno de los principales componentes ambientales que se verá afectado será el elemento hidrología (río), las especies de fauna acuáticas que podrían encontrarse aguas abajo pueden resultar perturbadas por la constante remoción del agua por las actividades de excavación; entre estas especies se tienen los Topotes (*Poecilia mexicana*), Sardinas de río (*Astrynax aeneus*), Mojarra blanca *(Maskaheros* sp.) y el macabil (*Brycon guatemalensis*) y otros peces de talla menor (pupos), cangrejo (*Potamocarcinu*s sp.) que por lo general tenderán a desplazarse aguas abajo por la perturbación a fin de habitar aguas más claras. La fauna que se puede afectar no se considera especies en algún status incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Peces presentes en el río

Poecilia mexicana

Anfibios y reptiles

Durante los muestreos se registró una especie de anfibio: Sapo Neotropical (Rhinella marina); y tres de reptiles: Toloque Rayado (Basiliscus vittatus), Lagartija Fantasma (Anolis lemurinus) y Escamoso (Sceloporus sp.). De acuerdo con información de los habitantes de la zona, mencionaron la presencia de Nauyaca (Bothrops asper) en zonas de pastizales y en los márgenes del río la Bejuquilla (Oxybelis fulgidus); sin embargo, no fue localizarlos.

Recorridos sobre el río

Rhinella marina

Basiliscus vittatus

Anolis lemurinus

Aves

Este grupo fue el de mayor abundancia en la zona. Se registró un total de 161 individuos, pertenecientes a 22 familias, 34 géneros y 37 especies. La familia que presentó mayor abundancia fue Icteridae; sin embargo, la familia que presento la mayor riqueza de especies fue Parulidae con cuatro. La especie mayormente representada en los sitios de muestreo fue la Garceta Nivea (*Egretta thula*) con 23 individuos, seguida de Oropendula cabicicastaña (*Psaracolius wagleri*) con 20 individuos.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Tipo
Strigformes	Stridae	*Glaucidium brasilianum*	Tecolo Bajeño	Residente
Passeriformes	Tyrannidae	*Myozetetes similis*	Luis Gregario	Residente
Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Bientevoe Común	Residente
Psittaciformes	Psittacidea	*Pionus senilis*	Loro Coroniblanco	Endémica
Pelecaniformes	Ardeidaea	*Egretta thula*	Garceta Nivea	Residente
Piciformes	Ramphastidae	*Pteroglossus torquatus*	Tucancillo Collarejo	No Endémico
Accipitriformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote Común	Residente
Passeriformes	Icteridea	*Psaracolius wagleri*	Oropendula Cabicicastaña	Residente
Psittaciformes	Psittacidea	*Amazona albifrons*	Loro Frente Blanca	No Endémico
Passeriformes	Icteridea	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mexicano	Residente
Piciformes	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero Cheje	Residente
Pelecaniformes	Ardeidaea	*Butorides virescens*	Garceta Verde	Residente
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Martin Pescador de Collar	Residente
Passeriformes	Icteridea	*Psaracolius montezuma*	Zacua	Residente
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Pijuy	Residente
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle amazona*	Martin Pescador Verde	Residente
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo magnirostris*	Gavilan Pollero	Residente
Psittaciformes	Psittacidea	*Aratinga nana*	Perico Pecho Sucio	No Endémico
Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga rubra*	Tangara Roja	Migratorio
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis abbas*	Tangara Ala Amarilla	Residente
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga Ruticilla*	Chipe Flameante	Residente
Passeriformes	Parulidae	*Wilsonia pusilla*	Chipe Corona Negra	Migratorio

Pelecaniformes	Ardeidaea	*Casmerodius Albus*	Garza Blanca	Residente
Passeriformes	Mimidae	*Dumetella carolinensis*	Maullador Gris	Residente
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator atriceps*	Picurero Cabeza Negra	Residente
Passeriformes	Corvidae	*Psilorhinus morio*	Urraca Papan	Residente
Suliformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Cormoran Olivaceo	Residente
Passeriformes	Tityridae	*Tityra semifasciata*	Titira Enmascarada	Residente
Passeriformes	Tyrannidae	*Campostoma imberbe*	Mosquero Lampiño	Residente
Passeriformes	Parulidae	*Dendroica verens*	Chipe Dorso Verde	Residente
Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga leucoptera*	Tangara Ala Blanca	Residente
Passeriformes	Parulidae	*Parkesia noveboracensis*	Chipe Charquero	Residente
Passeriformes	Loteridae	*Icterus gularis*	Bolsero de Altamira	Residente

Observación y toma de datos

Graza nivea (Egretta thula). Especie de mayor abundancia en la zona.

Mamíferos

Se registraron dos especies de mamíferos: El Tlacuache Sureño (Dideplphis marsupilais) y la Ardilla Negra (Sciurus aureogaster nigrecens). De acuerdo con entrevistas realizadas a los habitantes de la zona, también es posible encoentrar en la zona Venado Cola Blanca (Odocoileus virginianus), jabalí de Collar (Pecari tajacu), Tepezcuintle (Cuniculus paca), Armadillo (Dasypus novemcinctus) y Conejo (Sylvilagus floridanus) y diversas especies de murciélagos.

Vista de un tlacuache (Didelphis marsupialis)

b.1. Especies bajo régimen de protección legal

Se realizó el cotejo correspondiente del listado faunístico con el de la Norma Oficial Mexicana NOM-O59-SEMARNAT-2010, relacionada con las especies animales bajo régimen de protección legal, de lo cual se derivaron las siguientes especies, todas pertenecientes al grupo de las aves:

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059
Psittaciformes	Psittacidea	*Pionus senilis*	Loro Coroniblanco	A - Endémico
Piciformes	Ramphastidae	*Pteroglossus torquatus*	Tucancillo Collarejo	Pr - No Endémico
Psittaciformes	Psittacidea	*Amazona albifrons*	Loro Frente Blanca	Pr -No Endémico
Psittaciformes	Psittacidea	*Aratinga nana*	Perico Pecho Sucio	Pr - No Endémico

Es importante mencionar que por el tipo de actividad, estas especies no serán afectadas, ya que el proyecto no realizará el cambio de uso de suelo y la extracción se realizará por tramos sobre el cauce del río.

b.2. Uso de la fauna local

Algunas de las especies de fauna enlistadas se utilizan por los pobladores de la zona donde se ubica el proyecto para complementar sus necesidades de alimentación, mismas que en ocasiones son comercializadas a baja escala, las cuales se aprecian en la tabla siguiente, donde se agrupan por nombre común y científico, así como su uso específico.

Listado faunístico con algún uso en la zona del proyecto

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	USO
Tlacuache	*Didelphys marsupialis*	Comestible
Conejo	*Sylvilagus floridanus*	Comestible
Tepezcuintle	*Cuniculus paca*	Comestible
Armadillo	*Dasypus novemcinctus*	Comestible
Sardinas	*Astynax aeneus*	Comestible

C. Paisaje

A sabiendas de que no existe una técnica de valoración de la calidad visual del paisaje correcta que excluya a las demás y de que la mayor parte de los trabajos se basan en métodos subjetivos, sin embargo, en cierta forma se ha realizado una valoración de los elementos presentes en la zona de estudio. Con este objeto se han definido que paisajes o ecosistemas deben ser conservados por sus cualidades.

Primeramente se debe valorar la calidad visual intrínseca del paisaje; con este elemento se quiere significar el atractivo visual y, en nuestro caso también, la calidad ambiental que se deriva de las características propias de cada punto. Los valores intrínsecos se definen generalmente en función de los tipos de ocupación del suelo, la diversidad morfológica de las unidades de ocupación y la fisiografía sobre la que se asientan. Estos son, por tanto, los elementos que hemos incluido en la valoración de la calidad intrínseca del paisaje en la zona de estudio.

Para el caso específico de la ubicación de las obras de protección se identifican las siguientes unidades de paisaje las cuales son indicativas del grado de naturalidad o de degradación en que se encuentra el paisaje; estas unidades de paisaje son:

UNIDADES DE PAISAJE/DESCRIPCIÓN
ZONA SEMI URBANA:
Corresponde a las localidades cercanas al sitio del proyecto, mismas que se encuentran localizadas hacia el oriente o margen derecho del cauce. La configuración topográfica es mayormente plana con una ligera pendiente directriz que va de mayor a menor altitud en dirección norte, obedeciendo al sentido de flujo del afluente natural que, incluso, han determinado su alargamiento en esa misma dirección. El estrato de vegetación es bajo encontrando en su mayor parte especies de ornato; al interior de la ciudad, existen algunas zonas con bajos coeficientes de ocupación del suelo, en cuyas manzanas, se aprecian huertos frutales y de ornato.
ZONA DE ANTROPIZACIÓN (actividades agrícolas o ganaderas):
Se desarrolla, al poniente y oriente del predio, principalmente al poniente del sitio del proyecto sobre la margen izquierda del cauce se desarrollan terrenos dedicados al pastoreo de ganado vacuno, así como cultivos de maíz, tomate, papaya, plátano; la geomorfología es plana (terrenos llanos) y el estrato de vegetación es bajo de tipo secundaria con composición homogénea, pero mayormente dominada por pastizales.
VEGETACIÓN DE PASZTIZAL Y DE TIPO SECUNDARIA DE RIBERA:
Se ubica en ambas márgenes del río Ostuacán; la geomorfología es plana y con pendiente en dirección norte conforme al flujo de la corriente El estrato arbustivo es de tamaño bajo a mediano con composición homogénea dominada por especies como cornezuelo, sauce, amate, platanillo entre otros.
CUERPO DE AGUA SUPERFICIAL:
Corresponde al cauce del río Copanó, el cual se trata de un cuerpo de agua muy importante para la economía municipal, porque atraviesa de sur a norte el territorio municipal y durante el transcurso de estas aguas propician una gran veta de materiales pétreos que es la materia prima para la industria extractiva-constructiva. El Río Copanó ha mostrado claros problemas de azolvamiento por deposición de sedimentos arrastrados, por lo que en épocas de lluvias, fecha en la que dicho río transporta mayor gasto de agua y al no contar con una cubeta hidráulica adecuada que le permita mantener el flujo hidráulico, éste ha desbordado sus aguas sobre ambas márgenes anegando áreas agrícolas, ganaderas y centros de población. Dado que no se trata de un cuerpo de caudal rápido no acoge vegetación acuática.

La zona de estudio no tiene cualidades escénicas y estéticas atractivas destacables, ya que no hay elementos naturales que les den un valor paisajístico importante, salvo en las porciones aguas arriba del río donde se desarrolla cierta actividad de esparcimiento por parte de los lugareños y algunos visitantes de la zona. No obstante, el sitio de estudio en sí no representa un verdadero atractivo turístico ni hay espacios apropiados para el turismo de ningún tipo o nivel, máxime que en años anteriores se ha acrecentado la corriente por las intensas lluvias. Por tal motivo no se encuentran elementos o factores que defina al entorno como excepcional en alguna de sus características y que pudieran considerarlo como de valor paisajístico y con atractivo turístico.

IV.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

a) Demografía

a.1. Número de habitantes

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda más reciente realizado por el INEGI (2010), se registra para el municipio de Ostuacán una población total de 17,067 personas, lo cual representó el 0.4% de la población en el estado; de dicha población 8,614 habitantes pertenecen al sexo masculino y 8,453 pertenecen a la población femenina.

Concepto	Total	%	Hombres	%	Mujeres	%
Población Total	17,067	100.00	8,614	50.47	8,453	49.53

a.2. Tasa de crecimiento

Acorde a los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI que se presentan a continuación; la tasa media anual de crecimiento del municipio de Ostuacán es de 0.87, la cual se encuentra por debajo de la tasa media anual de crecimiento de la región Norte que es de 1.59 y por debajo de la media estatal de 2.47%. La tasa media anual de crecimiento del estado de Chiapas se redujo de manera sustancial, ya que después de haber alcanzado niveles de más del doble del promedio nacional, en los últimos diez años la población creció solamente a una tasa promedio de 1.60 %. A pesar de esta significativa reducción, el valor de la tasa media de crecimiento estatal es mayor a la del país, la cual es del 1.55 %.

a.3. Procesos migratorios

para el caso del municipio de Ostuacán, muchos de los habitantes de comunidades deciden emigrar a los Estados unidos principalmente en busca de trabajo o estudios superiores ya que buscan su mejoría también van hacia la capital o al estado vecino, el municipio cuenta con empleos pero su remuneración no es tan considerable como la del país del norte, este fenómeno explica la disminución de la población, para el año 2000 el censo de población y vivienda fue de 17,026 habitantes y para 2005 disminuyó a 16,392 habitantes.

a.4. Distribución y ubicación de núcleos poblacionales

En 2010, 14,088 personas (82.5% de la población total) habitaron las 100 localidades consideradas rurales (menos de 2,500 habitantes). Entre estos poblados, sólo seis sobrepasan los 500 habitantes: Nuevo Juan de Grijalva, con 1,598; Plan de Ayala, con 1,463; Nuevo Xochimilco, con 1,393; Catedral de Chiapas, con 735; Linda Vista, con 716; y Xochimilco, con 663.

a.5.Tipo de centro poblacional

Ostuacán es, en referencia a Chiapas, uno de los municipios con grado de marginación muy alto; ocupa el lugar 47 de todas las alcaldías de la entidad. A nivel nacional, se ubica dentro del grupo que presenta un grado de marginación muy alto, y en el conjunto de municipios que tienen un grado de rezago social medio; ocupa las posiciones 427 y 676, respectivamente, entre los 2,456 municipios del país.

Lo anterior lo ubica entre los municipios con peores condiciones de calidad de vida, observando las siguientes características: tasas elevadas de población con carencia alimenticia y con salario por debajo del mínimo de bienestar; porcentajes significativos de viviendas con piso de tierra, con algún grado de hacinamiento, con techos inseguros, sin sanitario, que usan leña o carbón como combustible para cocinar, sin tecnologías de la información o de la comunicación, y sin energía eléctrica y agua entubada; un porcentaje elevado de población de 3 a 14 años de edad que no asiste a la escuela y un grado promedio de escolaridad bajo; pocos médicos por habitante; y un porcentaje reducido de población económicamente activa ocupada. Cabe señalar que en Ostuacán hay una concentración importante de población indígena.

De acuerdo con la política de desarrollo social, Ostuacán es Zona de Atención Prioritaria Urbana, Zona de Atención Prioritaria Rural y municipio con Alta Pérdida de Empleo.

CONCEPTO	NIVEL	CONTEXTO	LUGAR
Grado de marginación	Muy alto	Lugar de marginación en el contexto estatal	47
		Lugar de marginación en el contexto nacional	427
Grado de rezago social	Medio	Lugar de rezago social en el contexto nacional	676

Elaborado por el INAP a partir del Índice de Marginación, estimaciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO) con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010; e Indicadores, índice y grado de rezago social según municipio, estimaciones del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), con base en el XII Censo de Población y Vivienda 2000, II Conteo de Población y Vivienda 2005, y Censo de Población y Vivienda 2010.

b) Vivienda

b.1. Oferta y demanda

El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 25.1% (4,271 personas).

El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 30.4%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 5,178 personas.

En 2010, el municipio presenta un problema en cuanto al espacio en los hogares: de las 3,653 viviendas, 2,134 (58.4%) registraron algún nivel de hacinamiento.

Las viviendas que no disponían de sanitario sumaron, en 2010, 364 (10% del total), lo cual afectó, aproximadamente, a 1,527 personas. De acuerdo con la entrevista, en el área rural este servicio es ""deficiente" y en el área urbana es "regular". Al respecto, son señaladas las localidades de en el Ejido Lázaro Cárdenas; Ejido Cuauhtémoc y Maspac 3ª sección como aquellas que más requieren atención.

En 2010 se contabilizaron 427 viviendas con piso de tierra (11.7% del total). De acuerdo con la entrevista, el problema se presenta más en la zona rural que en la urbana y las poblaciones que requieren ser atendidas son Ejido Lázaro Cárdenas; Ejido Cuauhtémoc y Maspac 3ª sección.

Con base en estimaciones elaboradas por el INAP a partir del Censo de Población y Vivienda 2000, habría 2,782 viviendas, en 2010, que usaban leña o carbón como combustible para cocinar, lo que significó 76.1% de los hogares. La entrevista señala que en las zonas rurales se usan estos combustibles en un 50% y en las zonas urbanas en 20% de las viviendas.

De acuerdo con estimaciones elaboradas por el INAP a partir del Censo de
Población y Vivienda 2000, habría 3,611 viviendas, en 2010, que tuvieron techos de materiales inseguros (desechos, cartón, lámina de asbesto, entre otros), lo que significó que 98.8% de los hogares. En la entrevista se señalan las siguientes localidades como las más urgentes de atender: Ejido Lázaro
Cárdenas; Ejido Cuauhtémoc y Maspac 3ª sección.

De acuerdo con la estadística, en 2010 había 398 viviendas (10.9% del total) que no contaban con servicio de drenaje. Asimismo, se observa que en 98 de las 101 localidades del municipio no existía drenaje ni alcantarillado. En la entrevista se especifica que la zona rural es la más afectada y que 70% de los hogares tiene el drenaje conectado a los colectores; en la zona urbana la cobertura es ""buena"", aunque falta un 20% de viviendas a ser conectadas. No obstante, se menciona que en las localidades más afectadas del municipio se usan fosas sépticas o letrinas.

En 2010, alrededor de 1,870 viviendas (51.2%) no disponían de agua entubada de la red pública. En la entrevista se puntualiza que, en la zona rural, el servicio de cobertura de tomas domiciliarias es ""regular"" y no son señaladas localidades urgentes de atender. Finalmente, se menciona que el municipio no cuenta con plantas potabilizadoras de agua, por lo que se requiere la construcción de una.

La estadística señala que, para 2010, 374 viviendas (10.2%) no disponían del servicio de energía eléctrica; sin embargo, 14.9% de localidades rurales de Chiapas no tiene el servicio. En la entrevista se afirma que hay una cobertura "deficiente" en la zona rural, y que es urgente ampliar el servicio en todo el municipio.

Considerando los parámetros de vivienda anteriormente referidos, se deduce que la existencia actual de la oferta de viviendas no cubre totalmente las necesidades sociales de la población de Ostuacán, sobre todo considerando que la mayoría de las casas en el medio rural únicamente cuentan con un solo cuarto, cocina, estancia y baño.

b.2. Cobertura de servicios:

b.2.1. Agua entubada

En 2010, alrededor de 1,870 viviendas (51.2%) no disponían de agua entubada de la red pública. En la entrevista se puntualiza que, en la zona rural, el servicio de cobertura de tomas domiciliarias es ""regular"" y no son señaladas localidades urgentes de atender. Finalmente, se menciona que el municipio no cuenta con plantas potabilizadoras de agua, por lo que se requiere la construcción de una.

El agua dotada no es potable sino entubada, pasa por un tratamiento de cloración aun así no es recomendable para consumirla en alimentos o para tomar. El estado de las redes es de un 50 % por lo que necesitan sean rehabilitados o sustituidos, se cuenta con pozos profundos en algunas localidades como Nuevo peñitas, Plan de Ayala, Guadalupe Victoria pero la población demanda que se rehabiliten debido a la situación crítica de los mismos. Cabe mencionar que solo Juan de Grijalva cuenta con agua entubada y las demás comunidades incluyendo a la cabecera municipal se brindan servicios de agua entubada.

b.2.2. Drenaje

De acuerdo con la estadística, en 2010 había 398 viviendas (10.9% del total) que no contaban con servicio de drenaje. Asimismo, se observa que en 98 de las 101 localidades del municipio no existía drenaje ni alcantarillado. En la entrevista se especifica que la zona rural es la más afectada y que 70% de los hogares tiene el drenaje conectado a los colectores; en la zona urbana la cobertura es ""buena"", aunque falta un 20% de viviendas a ser conectadas. No obstante, se menciona que en las localidades más afectadas del municipio se usan fosas sépticas o letrinas.

La carencia del servicio de drenaje se presenta por los factores relacionados con la tenencia de la tierra, dispersión de las viviendas, la falta de presupuesto, y por la topografía, en virtud de esta situación la población rural utiliza letrinas y fosas sépticas en muy baja escala, y en un porcentaje muy marcado, la población rural hace su necesidades fisiológicas a campo abierto provocando contaminación y enfermedades infecciosas.

b.2.3. Energía eléctrica

La estadística señala que, para 2010, 374 viviendas (10.2%) no disponían del servicio de energía eléctrica; sin embargo, 14.9% de localidades rurales de
Chiapas no tiene el servicio. En la entrevista se afirma que hay una cobertura "deficiente" en la zona rural, y que es urgente ampliar el servicio en todo el municipio.

Es importante destacar que la cobertura del servicio de energía eléctrica, si bien ha incrementado, no ha sido suficiente para atender al total de la población específicamente en las localidades

rurales. Este déficit en el servicio de energía eléctrica es provocado por factores propios de las localidades rurales, por su topografía, por su dispersión, por falta de caminos, por falta de presupuestos entre otros.

c) Urbanización

c.1. Vías y medios de comunicación

Con base en la información de los Anuarios Estadísticos por Entidad Federativa 2012, INEGI, se registra para el municipio de Ostuacán una longitud total carretera de 179 kilómetros, de los cuales 49 kilómetros pertenecen a Carretera Troncal federal pavimentada, 28 kilómetros a carretera Alimentadora estatal pavimentada y 103 kilómetros a caminos rurales revestidos

La principal vía de comunicación del municipio de Ostuacán es la Carretera Federal 187 que lo recorre en el extremo occidente, junto a la frontera con Tabasco y en sentido sur-norte, la carretera proveniente del municipio de Tecpatán donde comienza en Raudales Malpaso y continúa a lo largo del municipio hasta cruzar el río Grijalva e internarse en el estado de Tabasco, donde continúa hasta la ciudad de Heroica Cárdenas; hacia el interior del municipio la comunicación se da a través de la Carrera estatal 20 de Chiapas que recorre el territorio de oeste a este, comienza en la carretera federal 187 al norte de la Presa Peñitas junto al río Grijalva, comunicando las comunidades de Plan de Ayala, Nuevo Xochimilco y la cabecera municipal, Ostuacán, esta última mediante un acceso troncal y continúa hacia el noreste internándose en los municipios de Pichucalco y Juárez y luego con el estado de Tabasco.

El municipio se comunica a través de su infraestructura vial con los municipios colindantes a través de la carretera estatal número 125 Juárez-Ostuacán y la carretera estatal número 20, así como la carretera Federal No. 187 Villahermosa-Malpaso; por otro lado, existen las terracerías que comunican a Ostuacán con Francisco León y con Tecpatán, y a la localidad de Sardina con Emiliano Zapata y Tecpatán.

A través de la carretera federal el municipio se puede comunicar a la capital del Estado (Tuxtla Gutiérrez) y a Huimanguillo, Cárdenas y Villahermosa en el Estado de Tabasco.

En cuanto a caminos, todas las comunidades tienen acceso, se contempla un 50% de comunidades con caminos aperturados con terracería, pocas tienen acceso con pavimento, esta vía de acceso es el que comunica con la cabecera municipal, con otros municipios de la región, así como a la presa hidroeléctrica peñitas y pozos en explotación por Pemex , existe una vía de acceso al estado de Tabasco, a la capital del estado de Chiapas, que es la más importante por el número de comunidades que beneficia.

En la actualidad las vías de comunicación que acceden a la región están constituidas por tres carreteras principales: Tuxtla Gutiérrez-Villahermosa, habiendo una desviación a peñitas, Xochimilco hasta llegar a Ostuacán, otra es Villahermosa, Ostuacán pasando por Reforma, Juárez hasta llegar a Ostuacán Todas ellas tocan las cabecera municipal, o bien llegan a diversas ramales de brecha y terracería que comunican a la población.

De acuerdo con los datos referidos al 31 de Diciembre de 2008 de la Estadística de Vehículos de Motor Registrados en Circulación elaborada por el INEGI, El municipio cuenta con un parque vehicular de 785 unidades de los cuales 441 son camiones y camionetas de carga, 316 automóviles, 20 motocicletas y 4 camiones de pasaje. Ostuacán no es un municipio que cuente con suficiente servicio de transporte para el traslado de los habitantes a los municipios vecinos o la capital del estado, por otro lado en la cabecera municipal se utilizan motocicletas, bicicletas, caballos para el transporte cotidiano y camionetas de carga que es lo que más predomina en la población.

El municipio cuenta con red de telefonía móvil aunque en épocas de lluvia con tormenta eléctrica la señal se interrumpe por tiempos indefinidos, el servicio no abastece la necesidad de comunicación; se registran 43 localidades de un total de 101 cuentan con servicio de telefonía rural.

De acuerdo con el Sistema Estatal y Municipal de Bases de Datos (SIMBAD), se registran para el municipio 6 oficinas postales, una oficina de telégrafos y 43 localidades de un total de 101 cuentan con servicio de telefonía rural.

Actualmente se instaló un sistema de radio a través del sistema de radio y televisión chiapaneca. El servicio de televisión es de paga. El acceso a Internet es a través de ciber cafés particulares en su totalidad, hace falta impulsar el acceso a la tecnología para que los habitantes a través de capacitación en informática adquieran facilidades para el uso del servicio y estar mejor informados en acontecimientos políticos y sociales.

d) Salud y seguridad social

d.1. Morbilidad, mortalidad y sus causas

Las principales causas de la mortalidad general en el municipio son: tumores malignos, accidentes, bronquitis crónica y la no especificada, enfisema y asma, enfermedades del corazón, partos, suicidio y agresiones (homicidio).

La muerte materna afecta principalmente a las mujeres pobres y tiene como causas la deficiencia y la inaccesibilidad a los servicios de salud, tanto como la desnutrición, la violencia familiar, así como los embarazos prematuros y no deseados y los abortos mal practicados.

La tasa de mortalidad materna es de 3.2 por cada 1000 nacimientos. La Prevalencia de VIH/SIDA de la población de 15 a 24 años de los habitantes del municipio de Ostuacán es menor de 1%.

La Tasa de Mortalidad General en el 2000 fue de 2.88 defunciones por cada 1,000 habitantes; y de 18.56 con respecto a la Tasa de Mortalidad Infantil. A nivel estatal correspondió a 3.83 y 17.28 respectivamente, de acuerdo a la tasa de mortalidad infantil menores de 1 año hay 2 por cada 1000 habitantes, la Tasa de mortalidad en menores de cinco años al 2007 es de 21.7 por cada 1000 habitantes.

d.2. Sistema y cobertura de seguridad social

La estadística señala que el municipio contaba, en 2011, con ocho unidades médicas de consulta externa, una unidad médica de hospitalización general y ninguna de hospitalización especializada. En la entrevista se señala que un paciente tiene que desplazarse hasta 80 kilómetros para ser atendido cuando se requiere de un servicio más especializado.

De una población de 17,067 personas, 5,722 (33.5%) no tenían derechohabiencia en 2010, de los cuales 54.7% fueron hombres y 43.3% mujeres.

De acuerdo con la entrevista, las condiciones físicas, de las unidades de primer nivel son ""regulares"" y se requiere con urgencia rehabilitar el hospital de la cabecera municipal.

De acuerdo con la entrevista, en general, las condiciones de equipamiento en los centros de salud son ""deficientes"". Al respecto, se solicita atender, de manera prioritaria el hospital de la cabecera municipal.

La estadística señala, para 2011, que en el municipio había 1.6 médicos por cada mil habitantes, proporción poco mayor a la media estatal de 1.3 y por debajo al mínimo señalado por la Organización Mundial de la Salud para cumplir con los Compromisos del Milenio (2.3 médicos y técnicos de salud por cada mil habitantes). En la entrevista se indica la falta de personal médico como un problema central, sobre todo en el Hospital General.

e) Educación

e.1. Promedio de escolaridad

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más fue de 5.6 años, número por arriba de la media estatal (6.7 años). Por lo anterior es necesario llevar a cabo proyectos de servicio social comunitario para abatir el analfabetismo, la deserción, la reprobación y la no asistencia.

En 2010, el municipio contaba con 54 escuelas preescolares (0.7% del total estatal), 88 primarias (1% del total) y diez secundarias (0.5%). Además, el municipio contaba con cinco bachilleratos (0.7%) y dos escuelas de formación para el trabajo (0.4%). El municipio también contaba con diez primarias indígenas (0.3%).

e.2. Población con el mínimo educativo

La matrícula de alumnos de la comunidad se concentra la mayoría en la primaria obteniendo el 0.39 por ciento a nivel estatal para el año 2008, esto indica que es solo el nivel básico el de mayor necesidad para los habitantes del municipio, ya que a partir de ahí los porcentajes de escolaridad disminuyen notablemente, cabe mencionar que no se cuenta con matricula de nivel superior puesto que en el municipio no hay universidades. La relación entre niños y niñas matriculados en la educación primaria es 50.24/49.76, en secundaria es 50.61/49.39 y en bachillerato es 54.74/45.26 respectivamente.

Concepto	Total	Hombres	Mujeres
Primaria			
Tasa de deserción	5.76	6.03	5.50
Tasa de aprobación	94.40	93.04	95.75
Razón alumno/maestro	17.15	N/A	N/A
Tasa de eficiencia terminal	87.78	N/D	N/D
Secundaria			
Tasa de deserción	6.13	5.86	6.42
Tasa de aprobación	90.52	87.77	93.36
Tasa de absorción	80.72	83.87	75.55
Índice de atención a la demanda educativa	71.40	70.76	72.05
Razón alumno/maestro	22.23	N/A	N/A
Tasa de eficiencia terminal	67.92	N/D	N/D
Bachillerato a/			
Tasa de deserción	9.48	9.89	8.97
Tasa de aprobación	89.96	87.84	92.49
Tasa de absorción	95.91	100.00	91.27
Índice de atención a la demanda educativa	46.50	N/D	N/D
Razón alumno/maestro	13.97	N/A	N/A
Tasa de eficiencia terminal	76.72	N/D	N/D

Datos referidos al 31 de diciembre de 2008
FUENTE: Secretaría de Educación. Subsecretaría de Planeación Educativa; Departamento de Estadística.

De acuerdo con la entrevista, en el municipio se puede cursar hasta el nivel medio superior y se requiere aumentar la oferta en el nivel profesional. La estadística del ciclo escolar 2011-2012 señaló que hay menos alumnos por escuela en Ostuacán (42) que el promedio estatal (87). En ese sentido es necesario construir o ampliar escuelas, aulas, canchas deportivas, laboratorios, plazas cívicas, baños, salones de cómputo o espacios de usos múltiples.

De acuerdo con la entrevista, en general, las condiciones físicas de las aulas y los baños son ""regulares""; también se señala la necesidad de rehabilitar las instalaciones en el Jardín de Niños Luz María Serralde. La entrevista señala que el equipamiento de las escuelas es ""regular"".

e.3. Índice de analfabetismo

Las estadísticas señalan que, en 2010, la población analfabeta de seis años y más ascendió a 2,577 personas (17.5% de la población en ese rango de edad) y la población de seis a 14 años de edad que no asistía a la escuela significó 9.7%.

La estadística del nivel de educación indica que se debemos motivar el deseo y la necesidad de alfabetizarse puesto que el municipio ocupa el 0.39 por ciento a nivel estatal, la mayoría de la población solo tiene terminada la educación primaria con 38.41 por ciento, el 27.56 por ciento no termino la primaria esto se debe a diversos factores como: los bajos recursos para comprar los materiales, por el traslado hacia las escuelas por problemas familiares y en otros casos por incorporarse a trabajos del hogar o del campo a temprana edad.

f) Aspectos culturales y estéticos

f.1. Presencia de grupos étnicos y religiosos

Del total de los 17,067 habitantes en el municipio de Ostuacán, 1457 son de origen indígena es decir un 8.5 % a nivel municipal, en donde el 50.9 (741) por ciento son hombres y el 49.1 (716) por ciento son mujeres, la lengua que más predomina es el zoque con el 91.9 por ciento aunque en menor porcentaje también se habla Chol y Tzotzil.

Del total de la población indígena del municipio 578 personas son bilingües (hablan zoque, tzeltal, tzotzil, chol) y 729 no hablan español. El Zoque es la lengua nativa en Ostuacan, los primeros habitantes pertenecían a la nación zoque se nombraban a sí mismos O´ de pöt, que se traduce por "gente de idioma", "palabra de hombre". Los cambios socioculturales experimentados al interior de la comunidad indígena zoque, el impacto que ha sufrido la cultura del grupo cuando han sido cambiados algunos de sus valores económicos y demográfico ha provocado que los jóvenes no estén muy familiarizados con la terminología y recurren al habla común (castellano), ignorando muchas veces el sentido metafórico de la lengua nativa.

f.2. Localización y caracterización de recursos y actividades culturales y religiosas en sitio del proyecto.

Ostuacán ha adoptado la cultura del estado vecino (Tabasco) en su expresión del habla, vestimenta, en su folclor y una parte de la gastronomía.

En el municipio se acostumbra a celebrar el carnaval que da inicio al mismo tiempo que la primavera, el atuendo se lleva a cabo con disfraces de terror y gracia, las ferias son coloridas y animadas destacando en el mes de mayo la feria en honor a San Miguel conocida como la feria del pueblo en ellas se presenta la exposición ganadera, charreadas, elección de la reina del pueblo y de la asociación ganadera, bailes populares y gastronomía. El día de muertos se celebra con altares en ofrenda a sus fieles difuntos adornados con flor de cempasúchil, palmas de coco, juncia, cosechas de temporada, tamales de masa colada y dulces, cabe mencionar que el H .Ayuntamiento convoca al concurso del mejor altar dando un incentivo con el fin de promover la tradición.

Las celebraciones más importantes son: San Pablo festejado del día 20 al 25 de enero, la fiesta de San Miguel Arcángel que se festeja en septiembre, la feria del pueblo festejado los días 6,7 y 8 de Mayo, celebración del vía crucis en la semana santa, día de muertos festejado el 2 de Noviembre, el 12 de Diciembre la peregrinación de la virgen de Guadalupe y en diciembre las posadas navideñas hasta el 24 que es noche buena y el fin de año.

f.3. Valor del paisaje en el sitio del proyecto

La zona de estudio no tiene cualidades escénicas y estéticas atractivas destacables, ya que no hay elementos naturales que les den un valor paisajístico importante, salvo en las porciones aguas arriba del río donde se desarrolla cierta actividad de esparcimiento por parte de los lugareños y algunos visitantes de la zona. No obstante, el sitio de estudio en sí no representa un verdadero atractivo turístico ni hay espacios apropiados para el turismo de ningún tipo o nivel, máxime que la

zona se encuentra en riesgo de inundaciones. Por tal motivo no se encuentran elementos o factores que defina al entorno como excepcional en alguna de sus características y que pudieran considerarlo como de valor paisajístico y con atractivo turístico.

g) Índice de pobreza (CONAPO)

En 2010, 13,845 individuos (81.3% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 9,536 (56%) presentaban pobreza moderada y 4,309 (25.3%) estaban en pobreza extrema. La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 31.5%, es decir una población de 5,356 personas.

Ostuacán es, en referencia a Chiapas, uno de los municipios con grado de marginación muy alto; ocupa el lugar 47 de todas las alcaldías de la entidad. A nivel nacional, se ubica dentro del grupo que presenta un grado de marginación muy alto, y en el conjunto de municipios que tienen un grado de rezago social medio; ocupa las posiciones 427 y 676, respectivamente, entre los 2,456 municipios del país.

Lo anterior lo ubica entre los municipios con peores condiciones de calidad de vida, observando las siguientes características: tasas elevadas de población con carencia alimenticia y con salario por debajo del mínimo de bienestar; porcentajes significativos de viviendas con piso de tierra, con algún grado de hacinamiento, con techos inseguros, sin sanitario, que usan leña o carbón como combustible para cocinar, sin tecnologías de la información o de la comunicación, y sin energía eléctrica y agua entubada; un porcentaje elevado de población de 3 a 14 años de edad que no asiste a la escuela y un grado promedio de escolaridad bajo; pocos médicos por habitante; y un porcentaje reducido de población económicamente activa ocupada. Cabe señalar que en Ostuacán hay una concentración importante de población indígena.

CONCEPTO	NACIONAL	CHIAPAS	OSTUACAN
Población en situación de pobreza	46.2%	78.4%	81.3%
Población en situación de pobreza moderada	35.8%	45.6%	56.0%
Población en situación de pobreza extrema	10.4%	32.8%	25.3%
Población vulnerable por carencias sociales	28.7%	13.1%	16.0%
Población vulnerable por ingresos	5.8%	2.5%	1.1%
Población no pobre y no vulnerable	19.3%	6.0%	1.5%

Elaborado por el INAP con base en información del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), Indicadores de pobreza y carencias sociales por entidad federativa y municipios, 2010.

h) Índice de alimentación

En el 2010 la incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 31.5%, es decir una población de 5,356 personas. El ingreso medio familiar en Ostuacán no alcanza a cubrir los gastos para adquirir la canasta básica de alimentos, ya que en el caso de la mayoría de la población en su alimentación incluye principalmente el consumo de frijoles, queso, chile, café, pozol, huevos y tortillas y en menor grado frutas de temporada, pescado, carnes rojas, pollo, camarón y otros mariscos, lo cual establece dicha carencia (SEDESOL Y CONEVAL 2010).

i) Equipamiento

Transporte público: De acuerdo con los datos referidos al 31 de Diciembre de 2008 de la Estadística de Vehículos de Motor Registrados en Circulación elaborada por el INEGI, El municipio cuenta con un parque vehicular de 785 unidades de los cuales 441 son camiones y camionetas de carga, 316 automóviles, 20 motocicletas y 4 camiones de pasaje. Ostuacán no es un municipio que cuente con suficiente servicio de transporte para el traslado de los habitantes a los municipios vecinos o la capital del estado, por otro lado en la cabecera municipal se utilizan motocicletas, bicicletas, caballos para el transporte cotidiano y camionetas de carga que es lo que más predomina en la población.

Telefonía: El municipio cuenta con red de telefonía móvil aunque en épocas de lluvia con tormenta eléctrica la señal se interrumpe por tiempos indefinidos, el servicio no abastece la necesidad de comunicación; se registran 43 localidades de un total de 101 cuentan con servicio de telefonía rural.

Oficinas postales: De acuerdo con el Sistema Estatal y Municipal de Bases de Datos (SIMBAD), se registran para el municipio 6 oficinas postales, una oficina de telégrafos y

Medios de comunicación: Actualmente se instaló un sistema de radio a través del sistema de radio y televisión chiapaneca. El servicio de televisión es de paga. El acceso a Internet es a través de ciber cafés particulares en su totalidad, hace falta impulsar el acceso a la tecnología para que los habitantes a través de capacitación en informática adquieran facilidades para el uso del servicio y estar mejor informados en acontecimientos políticos y sociales.

Alumbrado público: Las luminarias existentes en el municipio se cuantifican por las siguientes localidades: cabecera municipal 148, Nuevo Xochimilco 49, Viejo Xochimilco 35, Sayula 12, Salomón González Blanco 5, Catedral 19 y Plan de Ayala 60. De acuerdo con datos estadísticos, 19.5% del consumo de energía eléctrica del municipio corresponde al concepto de alumbrado público, porcentaje mayor al promedio estatal (5.3%). En la entrevista se indica que el Parque Central y los campos de fútbol y beisbol necesitan iluminación, ya que actualmente se encuentran parcialmente abandonados.

Parques, jardines, áreas verdes y recreativas urbanas: El municipio cuenta con 2 áreas recreativas como son parques y áreas verdes, edificios como iglesias, auditorio municipal de usos múltiples y ganadero.

Panteones: en la cabecera municipal se cuenta con un panteón municipal y se vigila que las inhumaciones, sean registradas llevando un control que comienza con los documentos que expide la oficialía del registro civil o en su caso la secretaria del H. Ayuntamiento.

Comercio y abasto: El municipio cuenta con un mercado, dicho centros ofrece una variedad de giros.

Limpia, recolección y disposición de desechos: el departamento de limpia municipal se encarga de recolectar la basura y mantener limpia las calles, parques y áreas públicas. En la entrevista se

indica que Ostuacán cuenta con un relleno sanitario ubicado en el kilómetro 10 de la carretera Ostuacán - Juárez.

Sistema de tratamiento de las aguas: En el municipio hay 2 plantas de tratamientos de aguas residuales, una se ubica en la cabecera municipal y el otro ubicado en Plan de Ayala, cabe mencionar que se están habilitando 2 más una en nuevo peñitas y la otra en Laguna la campana. Después de ser tratadas las aguas residuales por la planta de tratamiento los afluentes donde se vierten son: en la cabecera municipal desemboca en el río Shuxpac y el otro ubicado en Plan de Ayala se vierte en el río Grijalva, Nuevo peñitas y la otra en Laguna la campana desembocando en el río mas-pac.

k) Aspectos económicos

k.1. Región económica

De acuerdo con datos actualizados de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (2015), el ingreso económico mínimo diario vigente a partir del 1° de enero del 2015, en la región geográfica "B", donde se localiza el sitio del proyecto, es de $ 66.45 pesos por día laborado, mismo que está vigente a partir del 1º de enero del presente año. Dicho salario se considera bastante bajo, ya que con dicha cantidad no se pueden adquirir los productos de la canasta básica de alimentos y mucho menos que se cubran otros gastos no menos importantes como el de salud, vestido y calzado. Ahora bien, desde el punto de vista de la reciente división económica territorial de la entidad chiapaneca dicho municipio se localiza dentro de la Región VI Norte.

k.2. Ingreso per cápita

La distribución del ingreso de la población de Ostuacán, refleja las desigualdades y el nivel de pobreza que existe en el municipio, por lo que se tienen los siguientes resultados: el 45.3 por ciento de la población ocupada gana menos de un salario mínimo, el 77.9 por ciento de la población ocupada gana menos de dos salarios mínimos y el 19.4 por ciento de la población ocupada gana más de dos salarios mínimos; en la mayor parte de la población económicamente activa se detecta que apenas se alcanza a cubrir las necesidades mínimas, no permitiendo el tener ingresos de ahorro ni de comodidades.

k.3. PEA por rama productiva

Ostuacán también se clasifica entre los municipios con alta pérdida de empleo. De acuerdo con la estadística de 2010, de la población económicamente activa (PEA) que ascendió a 5,345 personas, 2.7% se encontraba desocupada, lo que superó la media estatal de 2.3%. De acuerdo a la entrevista, el problema del desempleo es grave en la zona urbana y extremadamente grave en la zona rural y por ello se requiere incentivar el empleo en todo el municipio.

La actividad predominante en el municipio se encuentra en el sector primario como es la agricultura, ganadería, silvicultura, casa y pesca, seguida por el sector secundario el cual se basa en extracción de petróleo y gas, electricidad, agua y construcción, por último el sector terciario como es comercio, transporte gobierno y otros servicios. La distribución de la PEA según el sector de ocupación es: en el sector primario participan el 63.4 por ciento, en el sector secundario participan

el 11.1 por ciento, en el sector comercio 7.1 por ciento y en el sector servicios el 17.7 por ciento y en el sector de actividad no especificado el 0.8 por ciento.

El sector primario tiene una destacada participación en la estructura económica del municipio dado que el 63.4 % de la PEA ocupada realiza actividades agropecuarias. Respecto al sector secundario el 11.1 % de la PEA ocupada laboraba en la industria de la transformación. Respecto al sector terciario el 7.1 % de la PEA ocupada se emplea en actividades relacionadas con el comercio y el 17.7 % en la oferta de servicios a la comunidad.

k.4. Estructura de tenencia de la tierra

En algunas localidades la tenencia de la tierra es ejidal, mientras que en otros prevalece la propiedad privada. Aun cuando nominalmente la parcela es amplia y puede llegar a 10 ó 12 ha, de ellas sólo dos o tres son cultivables, es preciso mencionar que muchos habitantes carecen de tierra. Esta situación y la baja productividad, obligan a la población a buscar un trabajo asalariado en las fincas o en las ciudades aledañas. Los ejidos y comunidades agrarias según la situación jurídica en el municipio son de Derecho es decir los ejidatarios son reconocidos legalmente por la resolución presidencial, asamblea y sentencia judicial que tiene derecho a la parcela, contando con un total de 27 núcleos agrarios de las cuales 22 son ejidos y 5 son comunidades agrarias, 26 están certificados por el programa de Certificación de Derechos Ejidales, Comunales y Titulación de Solares Urbanos (PROCEDE). De acuerdo al artículo 63 de la ley agraria las tierras destinadas al asentamiento humano integran el área necesaria para el desarrollo de la vida comunitaria compuesta por los terrenos en que se ubica la zona de urbanización con el 0.78 por ciento del total de la comunidad, cabe destacar que el 82.76 por ciento son parcelas las cuales son fraccionadas entre algunos miembros para el aprovechamiento y uso de ellos.

k.5. Competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales

Se considera que aún y cuando persiste cierta competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales existentes en la zona, ya no es tan palpable como en años anteriores, cuando menos hasta hace 20 años atrás, en virtud de que las amas de casa donde se ubica el área del proyecto cocinan tanto con leña como con gas LP, construyen sus casas más frecuentemente con materiales de concreto, la población en general tiene más acceso a otras opciones de fuentes alimenticias obtenidas en procesos de producción y las nuevas generaciones de jóvenes por lo regular ya no se quieren dedicar a las actividades relacionadas con la agricultura, ganadería, pesca y aprovechamientos maderables.

Por otra parte es importante resaltar que en algunos ríos de esta zona se propicia una gran veta de materiales pétreos que es la materia prima para la industria extractiva-constructiva, por lo cual es aprovechada por distintas empresas o personas siendo muy importante para la economía municipal.

k.6. Identificación de posibles conflictos por aprovechamiento de recursos naturales.

Aparentemente no se aprecia que en los espacios comprendidos en el área de estudio y su entorno inmediato existan conflictos de ninguna índole por el aprovechamiento de los recursos naturales.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

El sitio del proyecto se ubica en el cauce del río Copano; dicha corriente queda circunscrita en la Subcuenca del Río Platanar perteneciente a la Región Hidrológica Número 30, en la cuenca Grijalva-Usumacinta.

En el río Copano al igual que en otros cauces fluviales, se han depositado durante un largo tiempo geológico, materiales detríticos como gravas y arenas, por lo que el municipio de Ostuacán se encuentra en una región de peligro por inundación.

Los riesgos hidrometeorológicos a los que está sujeta la población en el municipio de Ostuacán, son relacionados con el grave deterioro de las márgenes de los ríos que cruzan el municipio, ejemplo de ello son las crecientes de los ríos Grijalva, su afluente Ostuacán y los arroyos Alapac, San José, Cambac, Copanó, en la época de lluvias en cuyas riveras se encuentran asentamientos humanos irregulares. En algunas localidades, en época de crecientes se tienen problemas de flujos de lodo, producto de ello, se intensifica el problema de inundación de las viviendas.

El río Copanó así como otros cuerpos de agua cercanos, son utilizados para la descarga y conducción de aguas residuales, en el caso de su paso por los asentamientos humanos que se encuentran cercanas a dichos escurrimientos de aguas superficiales; en algunos espacios se emplean también para el riego de parcelas con algunos cultivos de maíz y en las partes río arriba donde todavía no se encuentran contaminados se utilizan para pesca artesanal de autoconsumo, abrevaderos de ganado bovino, principalmente.

No hay datos disponibles sobre los parámetros que definen la calidad del agua que presentan tanto el río Copanó como de los ríos de la zona del proyecto, sin embargo, por la apariencia visual se deduce que éstos se encuentran altamente contaminados por las descargas de aguas residuales de los diversos asentamientos humanos que se ubican cercanos a estos.

El sitio del proyecto y su zona de influencia se desarrolla sobre el clima tipo Cálido húmedo con lluvias todo el año; la causa principal de las lluvias en la zona es la entrada de los vientos alisios del noroeste que se cargan de humedad al pasar por el Golfo de México. Estos vientos al chocar contra las montañas del norte de Chiapas ascienden y por efectos adiabáticos se enfrían dando origen a las lluvias.

El sitio del proyecto se encuentra circunscrito dentro del tipo de roca sedimentaria de origen Terciario (arenisca).

De acuerdo con los Datos vectoriales de la Carta Fisiográfica escala 1:1 000 000 Serie I del INEGI, la forma de relieve en el sitio del proyecto es de sierra alta escarpada compleja.

De acuerdo con los datos vectoriales de la carta edafológica del Inegi, el sitio del proyecto se emplaza sobre suelos del tipo luvisol (LV).

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda más reciente realizado por el INEGI (2010), se registra para el municipio de Ostuacán una población total de 17,067 personas; de dicha población 8,614 habitantes pertenecen al sexo masculino y 8,453 pertenecen a la población femenina.

El tema de la emigración para el caso del municipio de Ostuacán, muchos de los habitantes de comunidades deciden emigrar a los Estados unidos principalmente en busca de trabajo o estudios superiores ya que buscan su mejoría también van hacia la capital o al estado vecino, el municipio cuenta con empleos pero su remuneración no es tan considerable como la del país del norte.

Ostuacán es, en referencia a Chiapas, uno de los municipios con grado de marginación muy alto; ocupa el lugar 47 de todas las alcaldías de la entidad. A nivel nacional, se ubica dentro del grupo que presenta un grado de marginación muy alto, y en el conjunto de municipios que tienen un grado de rezago social medio; ocupa las posiciones 427 y 676, respectivamente, entre los 2,456 municipios del país.

Lo anterior lo ubica entre los municipios con peores condiciones de calidad de vida, observando las siguientes características: tasas elevadas de población con carencia alimenticia y con salario por debajo del mínimo de bienestar; porcentajes significativos de viviendas con piso de tierra, con algún grado de hacinamiento, con techos inseguros, sin sanitario, que usan leña o carbón como combustible para cocinar, sin tecnologías de la información o de la comunicación, y sin energía eléctrica y agua entubada; un porcentaje elevado de población de 3 a 14 años de edad que no asiste a la escuela y un grado promedio de escolaridad bajo; pocos médicos por habitante; y un porcentaje reducido de población económicamente activa ocupada. Cabe señalar que en Ostuacán hay una concentración importante de población indígena.

El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 25.1% (4,271 personas). El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 30.4%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 5,178 personas.

Las viviendas que no disponían de sanitario sumaron, en 2010, 364 (10% del total), lo cual afectó, aproximadamente, a 1,527 personas. En 2010 se contabilizaron 427 viviendas con piso de tierra (11.7% del total). Con base en estimaciones elaboradas por el INAP a partir del Censo de Población y Vivienda 2000, habría 2,782 viviendas, en 2010, que usaban leña o carbón como combustible para cocinar, lo que significó 76.1% de los hogares. Así también habría 3,611 viviendas, en 2010, que tuvieron techos de materiales inseguros (desechos, cartón, lámina de asbesto, entre otros), lo que significó que 98.8% de los hogares. De acuerdo con la estadística, en 2010 había 398 viviendas (10.9% del total) que no contaban con servicio de drenaje y alrededor de 1,870 viviendas (51.2%) no disponían de agua entubada de la red pública, así también 374 viviendas (10.2%) no disponían del servicio de energía eléctrica.

Considerando los parámetros de vivienda anteriormente referidos, se deduce que la existencia actual de la oferta de viviendas no cubre totalmente las necesidades sociales de la población de Ostuacán, sobre todo considerando que la mayoría de las casas en el medio rural únicamente cuentan con un solo cuarto, cocina, estancia y baño.

Las principales causas de la mortalidad general en el municipio son: tumores malignos, accidentes, bronquitis crónica y la no especificada, enfisema y asma, enfermedades del corazón, partos, suicidio y agresiones (homicidio).

La muerte materna afecta principalmente a las mujeres pobres y tiene como causas la deficiencia y la inaccesibilidad a los servicios de salud, tanto como la desnutrición, la violencia familiar, así como los embarazos prematuros y no deseados y los abortos mal practicados.

La estadística señala que el municipio contaba, en 2011, con ocho unidades médicas de consulta externa, una unidad médica de hospitalización general y ninguna de hospitalización especializada. De una población de 17,067 personas, 5,722 (33.5%) no tenían derecho habiencia en 2010. Las condiciones físicas, de las unidades de primer nivel son regulares y se requiere con urgencia rehabilitar el hospital de la cabecera municipal. Las condiciones de equipamiento en los centros de salud son deficientes. Al respecto, se solicita atender, de manera prioritaria el hospital de la cabecera municipal. La estadística señala, para 2011, que en el municipio había 1.6 médicos por cada mil habitantes, proporción poco mayor a la media estatal de 1.3 y por debajo al mínimo señalado por la Organización Mundial de la Salud para cumplir con los Compromisos del Milenio (2.3 médicos y técnicos de salud por cada mil habitantes).

En el caso de equipamiento educativo de Ostuacán, Chiapas, en el 2010, el municipio contaba con 54 escuelas preescolares (0.7% del total estatal), 88 primarias (1% del total) y diez secundarias (0.5%). Además, el municipio contaba con cinco bachilleratos (0.7%) y dos escuelas de formación para el trabajo (0.4%). El municipio también contaba con diez primarias indígenas (0.3%).

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más fue de 5.6 años, número por arriba de la media estatal (6.7 años).

La matrícula de alumnos de la comunidad se concentra la mayoría en la primaria obteniendo el 0.39 por ciento a nivel estatal para el año 2008, esto indica que es solo el nivel básico el de mayor necesidad para los habitantes del municipio, ya que a partir de ahí los porcentajes de escolaridad disminuyen notablemente, cabe mencionar que no se cuenta con matricula de nivel superior puesto que en el municipio no hay universidades.

Las estadísticas señalan que, en 2010, la población analfabeta de seis años y más ascendió a 2,577 personas (17.5% de la población en ese rango de edad) y la población de seis a 14 años de edad que no asistía a la escuela significó 9.7%.

Del total de los 17,067 habitantes en el municipio de Ostuacán, 1457 son de origen indígena es decir un 8.5 % a nivel municipal, en donde el 50.9 (741) por ciento son hombres y el 49.1 (716) por ciento son mujeres, la lengua que más predomina es el zoque con el 91.9 por ciento aunque en menor porcentaje también se habla Chol y Tzotzil.

Del total de la población indígena del municipio 578 personas son bilingües (hablan zoque, tzeltal, tzotzil, chol) y 729 no hablan español. El Zoque es la lengua nativa en Ostuacan, los primeros habitantes pertenecían a la nación zoque se nombraban a sí mismos O´ de pöt, que se traduce por "gente de idioma", "palabra de hombre". Los cambios socioculturales experimentados al interior de la comunidad indígena zoque, el impacto que ha sufrido la cultura del grupo cuando han sido cambiados algunos de sus valores económicos y demográfico ha provocado que los jóvenes no estén muy familiarizados con la terminología y recurren al habla común (castellano), ignorando muchas veces el sentido metafórico de la lengua nativa.

En 2010, 13,845 individuos (81.3% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 9,536 (56%) presentaban pobreza moderada y 4,309 (25.3%) estaban en pobreza extrema. La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 31.5%, es decir una población de 5,356 personas.

De acuerdo con datos actualizados de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (2015), el ingreso económico mínimo diario vigente a partir del 1° de enero del 2015, en la región geográfica "B", donde se localiza el sitio del proyecto, es de $ 66.45 pesos por día laborado, mismo que está vigente a partir del 1º de enero del presente año. Dicho salario se considera bastante bajo, ya que con dicha cantidad no se pueden adquirir los productos de la canasta básica de alimentos y mucho menos que se cubran otros gastos no menos importantes como el de salud, vestido y calzado. Ahora bien, desde el punto de vista de la reciente división económica territorial de la entidad chiapaneca dicho municipio se localiza dentro de la Región VI Norte.

La distribución del ingreso de la población de Ostuacán, refleja las desigualdades y el nivel de pobreza que existe en el municipio, por lo que se tienen los siguientes resultados: el 45.3 por ciento de la población ocupada gana menos de un salario mínimo, el 77.9 por ciento de la población ocupada gana menos de dos salarios mínimos y el 19.4 por ciento de la población ocupada gana más de dos salarios mínimos; en la mayor parte de la población económicamente activa se detecta que apenas se alcanza a cubrir las necesidades mínimas, no permitiendo el tener ingresos de ahorro ni de comodidades.

Ostuacán también se clasifica entre los municipios con alta pérdida de empleo. De acuerdo con la estadística de 2010, de la población económicamente activa (PEA) que ascendió a 5,345 personas, 2.7% se encontraba desocupada, lo que superó la media estatal de 2.3%.

La actividad predominante en el municipio se encuentra en el sector primario como es la agricultura, ganadería, silvicultura, casa y pesca, seguida por el sector secundario el cual se basa en extracción de petróleo y gas, electricidad, agua y construcción, por último el sector terciario como es comercio, transporte gobierno y otros servicios. La distribución de la PEA según el sector de ocupación es: en el sector primario participan el 63.4 por ciento, en el sector secundario participan el 11.1 por ciento, en el sector comercio 7.1 por ciento y en el sector servicios el 17.7 por ciento y en el sector de actividad no especificado el 0.8 por ciento.

La zona de estudio no tiene cualidades escénicas y estéticas atractivas destacables, ya que no hay elementos naturales que les den un valor paisajístico importante, salvo en las porciones aguas arriba del río donde se desarrolla cierta actividad de esparcimiento por parte de los lugareños y algunos visitantes de la zona. No obstante, el sitio de estudio en sí no representa un verdadero

atractivo turístico ni hay espacios apropiados para el turismo de ningún tipo o nivel, máxime que la zona se encuentra en riesgo de inundaciones. Por tal motivo no se encuentran elementos o factores que defina al entorno como excepcional en alguna de sus características y que pudieran considerarlo como de valor paisajístico y con atractivo turístico.

Análisis de los componentes ambientales relevantes y / o críticos

Considerando las condiciones ambientales existentes en la zona de estudio se identifican los siguientes componentes relevantes o críticos:

Deslizamientos o desgajamientos

A nivel general, en el municipio se tienen deslizamientos que afectan las vías de comunicación, con desgajamientos del asfalto, llegando a afectar a los vehículos automotores, pudiendo ocasionar accidentes materiales y hasta de pérdidas humanas. También se tienen deslizamientos de roca sobre cauces de ríos; las zonas susceptibles a derrumbes locales son principalmente los márgenes de los ríos, esto es cuando las avenidas son grandes y donde existen bancos de material que erosionen aceleradamente los bordes del cauce.

Inundaciones

El municipio de Ostuacán se encuentra en una región de peligro por inundación ya que se tienen muchos cauces fluviales, a partir de los cuales se ha depositado, durante un largo tiempo geológico, materiales detríticos como gravas y arenas con cambios de pendiente hacia la Planicie Costera del Golfo, mismo que ha cambiado su forma por la construcción de la Presa Peñitas.

Los riesgos hidrometeorológicos a los que está sujeta la población son relacionados con el grave deterioro de las márgenes de los ríos que cruzan el municipio, ejemplo de ello son las crecientes de los ríos Grijalva, su afluente Ostuacán y los arroyos Alapac, San José, Cambac, Copanó, en la época de lluvias en cuyas riveras se encuentran asentamientos humanos irregulares.

Actividad volcánica

Debido a su cercanía con el volcán Chichonal se puede considerar de peligro para el municipio. El Volcán se localiza en el cruce de las coordenadas 17º 36” Latitud Norte y 93º 23” Longitud Oeste, en el Estado de Chiapas, México. El volcán se ubica cerca del punto triple entre las placas de Cocos, Norteamérica y Caribe. De los peligros volcánicos la mayor afectación por una posible manifestación del volcán Chichonal sería la parte Sureste y Noreste del municipio.

El río Copano, el Ostuacan así como otros cuerpos de agua cercanos, son utilizados para la descarga y conducción de aguas residuales, en el caso de su paso por los asentamientos humanos que se encuentran cercanas a dichos escurrimientos. No hay datos disponibles sobre los parámetros que definen la calidad del agua que presentan tanto el río Copano como de los ríos de la zona del proyecto, sin embargo, por la apariencia visual se deduce que éstos se encuentran contaminados por las descargas de aguas residuales de los diversos asentamientos humanos que se ubican cercanos a estos.

b) Síntesis del inventario ambiental

A continuación se presenta el sistema del inventario ambiental en forma de diagramas de bloques, lo que permitirá resumir los aspectos abióticos, bióticos, el paisaje y el medio socioeconómico del sistema ambiental de la zona del proyecto.

SINTESIS DEL INVENTARIO AMBIENTAL		
MEDIO ABIÓTICO	**Efectos climáticos**	**TIPO DE CLIMA** El sitio del proyecto presenta un clima predominante del tipo **Cálido húmedo con lluvias todo el año** el cual abarca toda la superficie municipal. **TEMPERATURA** El sitio del proyecto se localiza en la zona térmica con rango máximo promedio de mayo a octubre de 33 a 34.5°C y de mínima promedio abarcando desde 18 a los 22.5 °C; así también con rango máximo promedio de noviembre a abril de 27 a 30°C. **PRECIPITACIÓN** El sitio del proyecto se localiza en la zona con precipitación media de 2300 a 2600 mm para el periodo de mayo a octubre y con precipitación media de 1,200 hasta los 1,700 mm para el periodo noviembre a abril. La causa principal de las lluvias es la entrada de los vientos alisios del noroeste que se cargan de humedad al pasar por el Golfo de México. Estos vientos al chocar contra las montañas del norte de Chiapas ascienden y por efectos adiabáticos se enfrían dando origen a las lluvias. **VIENTOS** Los **vientos alisios** se ven reforzados por la influencia de los ciclones tropicales que producen un aumento en las precipitaciones durante los meses de septiembre y octubre. En el invierno se presenta la llegada de masas de aire frío continental que se cargan de humedad en su paso por el Golfo de México, dando lugar a las **lluvias invernales** en los meses de diciembre a febrero. **HUMEDAD** En el municipio se descarga la humedad existente en los vientos provenientes del Golfo de México por el efecto de la barrera montañosa, toda vez que el Municipio de Ostuacán se encuentra en la zona intertropical de baja altitud y en las estribaciones de las montañas del norte de Chiapas, lo que determina una elevada insolación y descarga de la humedad ya citada. **BALANCE HÍDRICO** De acuerdo con estimaciones el balance hídrico en la zona es positivo, lo cual indica que el agua de lluvia en la zona recarga los acuíferos existentes. **FRECUENCIA DE HELADAS, NORTES, HURACANES Y TORMENTAS TROPICALES** El clima en el municipio no favorece riesgos de heladas, nevadas o granizadas.
	Geomorfología	**GEOMORFOLOGÍA** El municipio se ubica en la provincia geológica del sureste de México, dentro de las subprovincias cuencas terciarias del sureste y Sierra de Chiapas. **GEOLOGÍA** El sitio del proyecto se encuentra circunscrito dentro del tipo de roca sedimentaria de origen Terciario (arenisca).

	Suelo	**RELIEVE** El sitio del proyecto se localiza en la subregión denominada Planicie de Teapa (Ca1) donde se encuentra la porción norte del Municipio de Ostuacán. Esta subregión forma parte de la Provincia Fisiográica Terrestre Planicie del Sureste, la cual corresponde a las estribaciones de la Sierra Madre del Sur y parte suroriental del Eje Neovolcánico. De acuerdo con los Datos vectoriales de la Carta Fisiográfica escala 1:1 000 000 Serie I del INEGI, la forma de relieve en el sitio del proyecto es de sierra alta escarpada compleja. De acuerdo con los datos vectoriales de la carta edafológica del Inegi, el sitio del proyecto se emplaza sobre suelos del tipo luvisol (LV).
	Agua superficial	La zona de estudio queda circunscrita en la Subcuenca del Río Platanar perteneciente a la Región Hidrológica Número. 30, en la cuenca Grijalva-Usumacinta. **USOS DEL AGUA** El río Copanó así como otros cuerpos de agua cercanos, son utilizados para la descarga y conducción de aguas residuales, en el caso de su paso por los asentamientos humanos que se encuentran cercanas a dichos escurrimientos de aguas superficiales; en algunos espacios se emplean también para el riego de parcelas con algunos cultivos de maíz y en las partes río arriba donde todavía no se encuentran contaminados se utilizan para pesca artesanal de autoconsumo, abrevaderos de ganado bovino, principalmente. **CALIDAD DE LAS AGUAS** No hay datos disponibles sobre los parámetros que definen la calidad del agua que presentan tanto el río Copanó como de los ríos de la zona del proyecto, sin embargo, por la apariencia visual se deduce que éstos se encuentran altamente contaminados por las descargas de aguas residuales de los diversos asentamientos humanos que se ubican cercanos a estos.
	Agua subterránea	El sitio del proyecto se ubica en una zona que presenta alta permeabilidad en materiales no consolidados. Se puede establecer que la calidad de las aguas subterráneas es buena lo que hace posible su utilización para uso doméstico, riego y pecuario, aunque puede utilizarse también para otros menesteres; destaca el hecho de que son bastante suaves y un tanto dulces, pero manifiestan agresividad, lo cual implica que disuelven carbonatos de calcio (INEGI, 2000).
MEDIO BIÓTICO	Vegetación	Prevalece la vegetación de pastizal y secundaria de tipo ribereña en cuyos espacios se observa la presencia de: zacate gigante, zacate nilo, zacate estrella higuerilla, acuyo o hierba santa (Piper auritum), hierba mora (Solanum mitlense), entre otras herbáceas y algunos arbustos y árboles característicos de ribera como: cornezuelo (Acacia collinsii), platanillo (Heliconia sp), amate (Ficus glabrata), sauce (Salix chilensis), tinto(Haematoxylum campechianum), palma real (Roystonea regia), chacté (Caesalpinia violácea), guanacaste (Enterolobium ciclocarpum), gusano (Lonchocarpus hondurensis), Jiote (Bursera simaruba). El desconocimiento del desarrollo sustentable en las actividades del hombre ha ocasionado la disminución de la flora; así como la falta de un ordenamiento territorial, ha generado constantes cambios en los usos del suelo, específicamente en la agricultura y la urbanización del territorio, otra problemática es la degradación de áreas naturales producto de la tala inmoderada.

	Fauna	Debido al impacto de las actividades antrópicas, la existencia de especies de fauna silvestre en el sitio del proyecto y su entorno inmediato es relativamente escasa. No se encuentran especies catalogadas con algún status de protección. Es importante destacar que en el municipio la flora y la fauna han sido desplazados por actividades redituables como la ganadería extensiva y la agricultura de plantaciones de plátano, y el crecimiento desordenado de los asentamientos humanos, haciendo caso omiso del desarrollo sustentable y privando a las generaciones futuras para que hagan uso de estos recursos naturales con los que hasta hoy contamos. De tal forma, será necesaria la aplicación de políticas y estrategias que impulsen la permanencia de especies y ecosistemas de carácter endémico con la finalidad de conservar la biodiversidad original del municipio. La fauna al igual que la flora se ha venido extinguiendo, de tal suerte que especies endémicas como: jabalíes, tigrillos y otras especies que habitan el municipio casi han desaparecido esto como consecuencia de la falta de aplicación de leyes y reglamentos para salvaguardar las especies que existen en dicho entorno.
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	La zona de estudio no tiene cualidades escénicas y estéticas atractivas destacables, ya que no hay elementos naturales que les den un valor paisajístico importante, salvo en las porciones aguas arriba del río donde se desarrolla cierta actividad de esparcimiento por parte de los lugareños y algunos visitantes de la zona. No obstante, el sitio de estudio en sí no representa un verdadero atractivo turístico ni hay espacios apropiados para el turismo de ningún tipo o nivel, máxime que la zona se encuentra en riesgo por la presencia de fuertes avenidas que han ocasionado derrumbes y destrucción de la infraestructura y patrimonio. Por tal motivo no se encuentran elementos o factores que defina al entorno como excepcional en alguna de sus características y que pudieran considerarlo como de valor paisajístico y con atractivo turístico.
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	Factores socioeconómicos	**POBLACION** Ostuacán presenta una población total de 17,067 personas (8,614 hombres y 8,453 mujeres). INEGI (2010). **EMIGRACION** Emigración a los Estados unidos o hacia la capital o al estado vecino, el municipio cuenta con empleos pero su remuneración no es tan considerable como la del país del norte. **GRADO DE MARGINACION** Ostuacán es, en referencia a Chiapas, uno de los municipios con grado de marginación muy alto; ocupa el lugar 47 de todas las alcaldías de la entidad. A nivel nacional, se ubica dentro del grupo que presenta un grado de marginación muy alto. **VIVIENDA** El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 25.1%. El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 30.4%. Las viviendas que no disponían de sanitario sumaron, en 2010, 364 (10% del total). En 2010 se contabilizaron 427 viviendas con piso de tierra (11.7% del total).

De acuerdo con la estadística, en 2010 había 398 viviendas (10.9% del total) que no contaban con servicio de drenaje y alrededor de 1,870 viviendas (51.2%) no disponían de agua entubada de la red pública, así también 374 viviendas (10.2%) no disponían del servicio de energía eléctrica.

Considerando los parámetros de vivienda anteriormente referidos, se deduce que la existencia actual de la oferta de viviendas no cubre totalmente las necesidades sociales de la población de Ostuacán, sobre todo considerando que la mayoría de las casas en el medio rural únicamente cuentan con un solo cuarto, cocina, estancia y baño.

SALUD

MORTALIDAD

Las principales causas de la mortalidad general en el municipio son: tumores malignos, accidentes, bronquitis crónica y la no especificada, enfisema y asma, enfermedades del corazón, partos, suicidio y agresiones (homicidio).

La muerte materna afecta principalmente a las mujeres pobres y tiene como causas la deficiencia y la inaccesibilidad a los servicios de salud, tanto como la desnutrición, la violencia familiar, así como los embarazos prematuros y no deseados y los abortos mal practicados.

EQUIPAMIENTO

La estadística señala que el municipio contaba, en 2011, con ocho unidades médicas de consulta externa, una unidad médica de hospitalización general y ninguna de hospitalización especializada. Las condiciones físicas, de las unidades de primer nivel son regulares y se requiere con urgencia rehabilitar el hospital de la cabecera municipal. Las condiciones de equipamiento en los centros de salud son deficientes.

DERECHOHABIENCIA

De una población de 17,067 personas, 5,722 (33.5%) no tenían derecho-habiencia en 2010.

ATENCION

La estadística señala, para 2011, que en el municipio había 1.6 médicos por cada mil habitantes, proporción poco mayor a la media estatal de 1.3 y por debajo al mínimo señalado por la Organización Mundial de la Salud para cumplir con los Compromisos del Milenio (2.3 médicos y técnicos de salud por cada mil habitantes).

EDUCACION

EQUIPAMIENTO

En el caso de equipamiento educativo de Ostuacán, Chiapas, en el 2010, el municipio contaba con 54 escuelas preescolares (0.7% del total estatal), 88 primarias (1% del total) y diez secundarias (0.5%). Además, el municipio contaba con cinco bachilleratos (0.7%) y dos escuelas de formación para el trabajo (0.4%). El municipio también contaba con diez primarias indígenas (0.3%).

ESCOLARIDAD Y ASISTENCIA

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más fue de 5.6 años, número por arriba de la media estatal (6.7 años).

La matrícula de alumnos de la comunidad se concentra la mayoría en la primaria obteniendo el 0.39 por ciento a nivel estatal para el año 2008, esto indica que es solo el nivel básico el de mayor necesidad para los habitantes del municipio, ya que a partir de ahí los porcentajes de escolaridad disminuyen notablemente, cabe mencionar que no se cuenta con matricula de nivel superior puesto que en el municipio no hay universidades.

Las estadísticas señalan que, en 2010, la población analfabeta de seis años y más ascendió a 2,577 personas (17.5% de la población en ese rango de edad) y la población de seis a 14 años de edad que no asistía a la escuela significó 9.7%.

GRUPOS INDIGENAS

Del total de los 17,067 habitantes en el municipio de Ostuacán, 1457 son de origen indígena es decir un 8.5 % a nivel municipal; la lengua que más predomina es el zoque con el 91.9 por ciento aunque en menor porcentaje también se habla Chol y Tzotzil.

Del total de la población indígena del municipio 578 personas son bilingües (hablan zoque, tzeltal, tzotzil, chol) y 729 no hablan español. El Zoque es la lengua nativa en Ostuacan.

POBREZA

En 2010, 13,845 individuos (81.3% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 9,536 (56%) presentaban pobreza moderada y 4,309 (25.3%) estaban en pobreza extrema. La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 31.5%, es decir una población de 5,356 personas.

SALARIO MINIMO

De acuerdo con datos actualizados de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (2015), el ingreso económico mínimo diario vigente a partir del 1° de enero del 2015, en la región geográfica “B”, donde se localiza el sitio del proyecto, es de $ 66.45 pesos por día laborado. Dicho salario se considera bastante bajo, ya que con dicha cantidad no se pueden adquirir los productos de la canasta básica de alimentos.

INGRESO

La distribución del ingreso de la población de Ostuacán, refleja las desigualdades y el nivel de pobreza que existe en el municipio, por lo que se tienen los siguientes resultados: el 45.3 por ciento de la población ocupada gana menos de un salario mínimo, el 77.9 por ciento de la población ocupada gana menos de dos salarios mínimos y el 19.4 por ciento de la población ocupada gana más de dos salarios mínimos; en la mayor parte de la población económicamente activa se detecta que apenas se alcanza a cubrir las necesidades mínimas, no permitiendo el tener ingresos de ahorro ni de comodidades.

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA

Ostuacán también se clasifica entre los municipios con alta pérdida de empleo. De acuerdo con la estadística de 2010, de la población económicamente activa (PEA) que ascendió a 5,345 personas, 2.7% se encontraba desocupada, lo que superó la media estatal de 2.3%.

La actividad predominante en el municipio se encuentra en el sector primario como es la agricultura, ganadería, silvicultura, casa y pesca, seguida por el sector secundario el

cual se basa en extracción de petróleo y gas, electricidad, agua y construcción, por último el sector terciario como es comercio, transporte gobierno y otros servicios. La distribución de la PEA según el sector de ocupación es: en el sector primario participan el 63.4 por ciento, en el sector secundario participan el 11.1 por ciento, en el sector comercio 7.1 por ciento y en el sector servicios el 17.7 por ciento y en el sector de actividad no especificado el 0.8 por ciento.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Uno de los fines de la manifestación de impacto ambiental es la evaluación, en el sentido de estimar o valorar la magnitud de los impactos para conocer en qué medida repercutirá el desarrollo de la actividad sobre el entorno y con ello la magnitud del sacrificio que este deberá soportar. Para ello es interesante desarrollar un modelo que nos permita la evaluación sistemática de los impactos ambientales producidos por esta actividad, mediante el empleo de indicadores homogéneos. El modelo de valoración comprende al mismo tiempo sistemas que nos conduzcan a detectar la magnitud de los impactos, y la eficacia de las medidas adoptadas y puestas en práctica para que los efectos de aquellos, o dejen de tener lugar, o se aminoren hasta márgenes tolerables y fácilmente asimilables sobre la base de la capacidad de sustentación del medio.
La metodología utilizada para la identificación, descripción y evaluación de los impactos se realizó en función de las siguientes consideraciones:

- ✓ Análisis de la información del proyecto
- ✓ Análisis de la información del medio natural y socioeconómico con la finalidad de efectuar una descripción y caracterización del sitio seleccionado para la ejecución del proyecto
- ✓ Análisis de las interacciones del proyecto y el ambiente considerando las acciones generadoras y áreas ambientales potencialmente receptoras del impacto

Como primera etapa para la evaluación de impacto ambiental se procedió a identificar las posibles interacciones que causarán los impactos ambientales que se pueden generar por la implantación del proyecto, tomando como instrumento de análisis una lista de chequeo (check list), elaborada a partir de la información ambiental que debe ser tomada en este tipo de proyectos. Tomando en cuenta la lista de chequeo anteriormente señalada e identificando el marco de referencia en donde se establecerá el proyecto, se propone el desarrollo de los siguientes apartados: un modelo de Identificación de Impactos Ambientales, basado en el *método de matrices causa – efecto*, derivadas de la *Matriz de Leopold* y del *método propuesto por Conesa Fernández y Victoria Vicente* con resultados cualitativos y cuantitativos, mismo que se establece como un método idóneo para analizar los presuntos impactos potenciales que el proyecto en mención pudiese provocar en su entorno. La Metodología seleccionada permite evaluar los impactos acumulativos, sinérgicos, significativos, etc., así como su importancia. Entre sus ventajas podemos mencionar que es de carácter sintético y nos proporciona datos cualitativos y cuantitativos.

Los pasos que tiene lugar durante el procedimiento general de elaboración del modelo de valoración de los impactos ambientales son principalmente los siguientes: 1.- Análisis de la actividad y sus procesos alternativos, con el fin de conocerla con detenimiento. 2.- Definición del entorno y posterior descripción y estudio del mismo. 3.- Identificación de las acciones que tienen lugar como consecuencia de las distintas operaciones y procesos de la actividad y que dan lugar a impactos sobre los distintos factores del medio. 4.- Identificación de los factores del medio que están siendo impactados por las acciones generadas en el desarrollo de la actividad. 5.- Identificación de las relaciones causa-efecto entre las acciones de la actividad y los factores del medio. 6.- Elaboración de la matriz de efectos y de la matriz de importancia. 7.- Valoración cuantitativa de impactos sobre los factores del medio y valoración final de los impactos que la actividad produce en su conjunto. Los primeros dos puntos de este procedimiento los

encontramos en el desarrollo de esta manifestación de impacto del proyecto, en los capítulos de descripción de la actividad y en el medio natural y socioeconómico por lo que estamos en condiciones para una primera visión de la relación proyecto-entorno.

Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto se identifican al aplicar las interrelaciones existentes entre las acciones que son causa del impacto y los factores que reciben el impacto. Por otra parte, los impactos ambientales y las medidas de mitigación se explican según las acciones que se desarrollan en el proyecto.

Para la identificación de los impactos ambientales que se generarán durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se utiliza la técnica de interacciones matriciales. En este método, la matriz de interacciones (matriz 1) se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto. El procedimiento consiste en recorrer la hilera correspondiente a cada acción, con el fin de marcar cada una de las celdas de interacción con los elementos del medio que recibirán el impacto de esas acciones.

FACTORES MEDIOAMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS

MEDIO ABIÓTICO	
Atmósfera y régimen térmico	Calidad del aire Nivel de ruido y vibraciones Cambios régimen térmico (microclima o mesoclima)
Suelo (Geología y geomorfología)	Cambio en el relieve Erodabilidad
Agua (superficial y subterránea)	Calidad del agua y turbidez Efectos hidráulicos (Azolvamiento y patrones de flujo)
MEDIO BIÓTICO	
Vegetación	Tipo de vegetación Cobertura
Fauna	Perturbación o cambio o modificación en los patrones de recorrido Migración de hábitat local
MEDIO PERCEPTUAL	
Paisaje	Cualidad estética paisajística
MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Cambios demográficos	Densidad local
Economía local	Generación de empleos
Servicios y calidad de vida	Provisión de materiales pétreos y agregados para la región Prevención contra inundaciones

ACCIONES PRINCIPALES DEL PROYECTO

Descripción de la actividad evaluada
1 FASE DE PREPARACIÓN DEL SITIO
Levantamiento topográfico y colocación de mojoneras
Despalme y desmonte en zona federal
Limpieza y acarreo
2 FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Extracción de materiales pétreos
Apilamiento
Carga y transporte de materiales pétreos
Mantenimiento de maquinaria y equipo
Comercialización

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En una primera etapa, correspondiente a la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como lista, señalando con un sombreado las interacciones detectadas y posteriormente esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados, procediendo a diferenciar a los clasificados como significativos, adversos, benéficos agrupándolos en una matriz conocida como matriz de cribado.

La evaluación se efectúa considerando los atributos del proyecto (técnicos) y del ambiente (naturales y/o socioeconómicos); es decir, los impactos se establecen en función de la magnitud y/o extensión de las obras, de las acciones requeridas para llevarlas a cabo y del efecto que ambas pueden causar al ambiente, de tal manera, que los impactos pueden tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo del proyecto y de los efectos que dichas etapas

Factores o indicadores de impacto	**Descripción del factor afectado**
MEDIO ABIÓTICO	
Atmósfera y régimen térmico	
Calidad del aire	La remoción de suelo durante el despalme para habilitar el acceso a la zona federal, generará levantamiento de partículas de polvo que afectará en forma puntal a los choferes de la maquinaria. Este impacto es temporal, periódico, reversible y mitigable si se riega en forma constante las áreas de trabajo. El rodamiento de los camiones en el camino de acceso, así como el acarreo del material a los puntos de venta puede generar levantamiento de partículas de polvo que afectará en forma puntal a los empleados de la obra o en su defecto a terceros. Este impacto es temporal, periódico, reversible y mitigable si se cubren los camiones transportadores con lona y se humedece en su superficie el material pétreo. Así también se puede efectuar un riego con agua en el camino de acceso principalmente en época de estiaje. La adición y dispersión de humos y partículas provenientes de residuos

	del proceso de combustión de diésel, así como contaminantes atmosféricos convencionales (monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno), generados por actividades de la maquinaria pesada, generarán un impacto negativo, el cual será mitigable con un buen mantenimiento preventivo de estos. Los impactos generados son en su mayoría negativos y puntuales debido a la fácil dispersión de las emisiones.
Nivel de ruido y vibraciones	La maniobra de maquinaria, el acarreo y en forma general la presencia temporal de camiones, maquinaria y personal que labore traerá consigo un incremento en el nivel de ruidos a nivel local, sin embargo, este impacto será reversible y recuperable ya que se trata de un área abierta. Durante las etapas de preparación del sitio y operación se llegará a un nivel sonoro de operación en un rango promedio de 90 db, dependiendo de la maquinaria pesada que se encuentre operando. El impacto es mitigable con un buen mantenimiento preventivo de la maquinaria.
Cambios régimen térmico ➢ *Microclima o* ➢ *Mesoclima*	En los tramos donde ocupe la eliminación de vegetación secundaria, así como la compactación de caminos por el rodamiento de camiones y maquinaria y el apilamiento de material rocoso va generar una superficie un poco más extremosa que ocasione un cambio a nivel micro climático; no obstante, la vegetación secundaria ribereña que se conserve en las márgenes del río, representará condiciones que permitan mitigar en buena parte la radiación solar.
Agua (superficial y subterránea)	
➢ *Calidad del agua y turbidez*	Se contempla la afectación en forma temporal a la calidad de las aguas principalmente durante las actividades de extracción; esta afectación estará dada por la remoción del material pétreo contenido en el cauce debido a las maniobras de la maquinaria con su respectivo arrastre de sedimentos y turbidez de las aguas, si bien aunque dicho río en su paso por las localidades se ve afectado en su calidad dada las descargas de aguas residuales y basura que ahí se realizan la afectación está más direccionada hacia el elemento fauna terrestre o acuática por las especies que subsisten aun de esta corriente. El impacto es temporal ya que la turbidez del agua se diluye con el flujo del agua. Este impacto es fugaz y mitigable en el caso de transportar de inmediato el material extraído el área de trituradora o puntos de venta. Se prevé el mantenimiento preventivo (cambios de aceite y lubricación) en el taller mecánico de las instalaciones de la trituradora o en su defecto algún taller mecánico de la ciudad de Ostuacán, por lo que no se considera generar residuos de aceites por el uso de la maquinaria, que representan un riesgo de contaminación del suelo o del agua.
➢ *Efectos hidráulicos (Azolvamiento, patrones de flujo)*	La presencia de islas o playones de piedra y arena sobre el cauce ocasiona el desplazamiento del cauce hacia sus márgenes, lo cual genera que el agua golpee los barrotes del río; la actividad extractiva en estos tramos permitirá aprovechar estos playones de material y a la vez lograr mayor capacidad de desagüe y permitir una cubeta hidráulica adecuada para mantener el flujo hidráulico correcto.

	Se han depositado importantes volúmenes de material pétreo que han provocado azolves sobre el cauce del río, incrementado asimismo volúmenes naturales de transporte. El Río Copano ha mostrado claros problemas de azolvamiento por deposición de sedimentos arrastrados, por lo que en épocas de lluvias, fecha en la que dicho río transporta mayor gasto de agua y al no contar con una cubeta hidráulica adecuada que le permita mantener el flujo hidráulico, éste ha desbordado sus aguas sobre ambas márgenes en la cuenca baja, anegando áreas agrícolas, ganaderas y viviendas. La extracción del material pétreo va ayudar a desazolvar el río y restaurar el flujo hidráulico del río Los principales impacto positivos son los relacionados al aumento del área hidráulica y estabilización del perfil del cauce en beneficio de la sociedad por la disminución del riesgo de inundaciones y desbordamientos en áreas aguas abajo del río.
Suelo (Geología y geomorfología)	
➢ *Cambio en el relieve o geoformas* ➢ *Erodabilidad*	El aprovechamiento de las islas o playones de material pétreo encontrados dentro del mismo cauce elimina el desplazamiento lateral del cauce hacia sus márgenes evitando que golpee los barrotes y se ocasionen erodabilidad y rompimiento de los barrotes del río. Uno de los impactos importantes durante la extracción es la modificación del relieve del lecho del río, el cual se considera benéfico ya que ayudará a evitar inundaciones debido al desazolve de este cuerpo de agua. Los caminos y accesos ya habilitados de muchos años en el sitio del proyecto no representan riesgo de erodabilidad ya que se encuentran compactados.
MEDIO BIÓTICO	
Flora	
Alteración de la cobertura vegetal ➢ *Tipo de vegetación afectados* ➢ *Superficie de cobertura* ➢ *Número de especies protegidas o endémicas afectadas*	El tipo de vegetación que se eliminará es de tipo secundaria consistente en elementos arbustivos y herbáceas que crecen a la orilla del río, dada la dimensión de los tramos a trabajar esta superficie es insignificante por lo que el impacto previsible bajo, sin embargo dada la importancia de constituir una barrera protectora a la margen de la corriente tiene importancia, además las áreas desnudas se regenerarán fácilmente dada su cercanía a la ribera. El material extraído podría quedar apilado más tiempo en las laterales del río, por lo que es posible provocar sedimentación de material y la afectación de vegetación herbácea en las márgenes del río; este impacto es mitigable si el material apilado es transportado rápidamente al sitio de la trituradora o a su comercialización.
Fauna.	
➢ *Tipo de fauna perturbada* ➢ *Modificación de patrones de recorrido.*	Las maniobras de la maquinaria van a ocasionar remoción de las aguas por lo que las especies de fauna acuática que podrían encontrarse aguas abajo pueden resultar perturbadas temporalmente; entre estas especies se tienen el pez bobo, así como otros peces de talla menor (pupos), cangrejos, renacuajos y ranas y por lo general tenderán a desplazarse aguas abajo a fin de habitar aguas más claras. La afectación consistiría

➢ *Migración de hábitat local.* ➢ *Número de especies protegidas o endémicas afectadas.*	básicamente en modificación de patrones de recorrido y considerando que la actividad extractiva se ha realizado de años atrás ya se dio el efecto de la migración de hábitat local; estos impactos serán temporales y mitigables al término de la jornada de trabajo. El movimiento y ruido emitido por la maquinaria y volteo representará una barrera para los animales terrestres que bajen a beber agua al río por el tramo correspondiente en la margen derecha del río por lo que modificará patrones de recorrido en la fauna terrestre. Para el caso de las aves son especies más adaptadas las cuales se desplazan fácilmente con el ruido y vibraciones de la maquinaria. El movimiento de los camiones, de la maquinaria y equipo va ocasionar ruido o vibraciones en forma temporal, lo cual puede ocasionar la perturbación de la fauna terrestre local (especies que subsisten del río como tlacuaches, conejos, ratas, aves), así como la modificación de patrones de recorrido ya que beberán del vital líquido, aguas arriba o aguas abajo del sitio donde esté operando la maquinaria. La fauna que se puede perturbar no se considera especies en algún status incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.
MEDIO PERCEPTUAL	
Paisaje	
➢ *Cualidad estética paisajística*	La afectación a los valores de paisaje consistirá principalmente en la eliminación de vegetación secundaria en algunos parches, el ingreso de la maquinaria a la zona federal y la respectiva extracción, así como en el acarreo; la importancia radica en que tratándose de ser un sitio poco alterado en sus márgenes, se transformará en un espacio donde la actividad extractiva será preponderante, disminuyendo los valores de paisaje en el sitio. No obstante, ocupará únicamente algunos tramos durante el día. Los cortes expondrán temporalmente el material geológico que será notorio en las márgenes del río, afectando la naturalidad del paisaje. La prevención de este impacto consistirá en transportar el material pétreo de manera inmediata a la trituradora o puntos de venta. La mayor parte de las actividades en su conjunto afectarán en cierto grado la calidad estética del paisaje sin embargo dicho escenario se verá mejorado con la aplicación de las medidas de mitigación.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Cambios demográficos: ➢ *Densidad local*	La presencia de la cuadrilla de trabajadores en el frente de obra (choferes de maquinaria y camiones de volteo, checadores), no representa una densificación de la zona, en virtud de que es mínima la mano de obra que requiere el proyecto. Por otra parte el efecto es temporal durante las horas de jornada de trabajo, no obstante, existe mayor densificación en las instalaciones de la trituradora, pero no constituye una densificación de importancia, por otra parte la actividad de trituración no forma parte de la evaluación de este proyecto ya que cuenta con la autorización estatal y se toma en cuenta como una obra asociada.

Economía local ➢ *Generación de empleos y mejoramiento de la economía local*	En general todas las actividades del proyecto generarán empleos de tipo temporal, y permanente durante todo el tiempo de concesión de la obra y de ampliaciones de la concesión en su caso, siendo el efecto del impacto de tipo positivo.
Servicios y bienestar ➢ *Provisión de materiales y agregados para la construcción* ➢ *Prevención contra inundaciones*	Con la operatividad del banco se satisface el abasto de materiales pétreos para las necesidades de construcción en la región. La naturaleza del proyecto representa en si el mayor impacto benéfico toda vez que al mismo tiempo que se aprovechan los materiales pétreos, se desazolva el río, lo que ayuda a prevenir inundaciones, se mejora la calidad de vida de la población y se protege los recursos naturales y patrimoniales. Los impactos positivos son altamente perceptibles dada su importancia por la modificación del área hidráulica y la batimetría, dando seguridad a la población objetivo. Los valores positivos de proyecto equilibran los valores negativos, ya corregidos mediante la valoración de las medidas correctivas y hacen de este un proyecto asimilable por el ambiente y determinándolo viable.

La matriz de identificación de impactos, consiste en el vaciado de datos en un cuadro de doble entrada, en cuyas columnas figuran las **acciones impactantes** y dispuestas en fila los **factores medioambientales susceptibles de ser impactados**. Para su ejecución fue necesario identificar las acciones que puedan causar impactos, sobre una serie de factores del medio.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente, serán impactadas por aquellas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa. En esta fase se hace precisa una valoración de las mismas, operación que es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva. Los elementos de la matriz de importancia, identifican el impacto ambiental (Iij) generado por una acción simple de una actividad (ai) sobre un factor considerado (Fj).

La matriz 2, refleja la importancia de los impactos identificados en la matriz 1, que para el caso del proyecto, se establecen a partir de las actividades de preparación del sitio, construcción y operación. En la Matriz 3 se ubican espacialmente los impactos ambientales relevantes y se suman los valores tanto por actividad como por componente ambiental, así mismo. Se obtiene un valor que totaliza los impactos ambientales generados por el proyecto.

En la matriz 3 se presenta el cribado de los impactos ambientales, en la que se incluyen solamente impactos con valores entre 25 y 75 (valores normales), mientras que los impactos de valor inferior no se toman en cuenta para la evaluación, excepto en aquellos en los cuales por falta de información o por su carácter de intangibles no son contemplados en la matriz cribada.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Después de desarrollar la matriz de impactos potenciales ambientales se determina la importancia de cada efecto, usando la metodología y criterios del modelo de identificación de impactos ambientales que propone Vicente Conesa Fernández - Vitora, dichos criterios se explicarán en adelante.

Dicha metodología considera que los impactos ambientales pueden tener varios atributos, como son: la extensión, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, periodicidad, acumulación, periodicidad y recuperabilidad; a los cuales se les asigna un símbolo y una cifra de acuerdo a su importancia.

La importancia del impacto es la relación mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de criterios de tipo cualitativo, siendo estos los siguientes:

+ -	I
EX	MO
PE	RV
SI	AC
EF	PR
MC	I

V.1.3.1 Criterios

Los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos sobre el sistema ambiental. En este caso la metodología empleada considera que los elementos tipo o casillas de cruce de la matriz estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos, a los que se añade uno mas que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de los once primeros símbolos. El primero corresponde al signo o naturaleza del efecto, el segundo representa la incidencia o intensidad del mismo. Reflejando los nueve siguientes, los atributos que caracterizan dicho efecto.

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

Existe la posibilidad de incluir en algunos casos concretos, un tercer carácter. Previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes y complejos para predecirse.

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

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

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

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

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

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

SINERGIA (SI): Este atributo contempla el rebosamiento de dos o más efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a lo que habría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

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

EFECTO (EF): Este atributo se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

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

IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I): La importancia del impacto está representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en la tabla de dicho parámetro, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

VALORES PONDERADOS PARA CADA PARÁMETRO EVALUADO

NATURALEZA		INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción)	
Impacto beneficioso **Impacto perjudicial**	+ -	Baja Media Alta Muy Alta Total	**1** **2** **4** **8** **12**
EXTENSION (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	**1**

Parcial **Extenso** **Total** **Crítica**	2 4 8 (+4)	Mediano plazo Inmediato Crítico	**2** **4** **(+4)**
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz **Temporal** **Permanente**	1 2 4	Corto plazo Mediano plazo Irreversible	**1** **2** **4**
SINERGIA (SI) (Reforzamiento de la manifestación)		ACUMULACION (AC) (Incremento Progresivo)	
Sin sinergismo (simple) **Sinérgico** **Muy sinérgico**	1 2 4	Simple Acumulativo	**1** **4**
EFECTO (EF) (Relación causa – efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (Secundario) **Directo**	1 4	Irregular a periódico y discontinuo Periódico Continuo	**1** **2** **4**
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata **Recuperable a mediano plazo** **Mitigable** **Irrecuperable**	**1** **2** **4** **8**	**I = +/- (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC**	

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 sea superior a 75.

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

La metodología matricial resulta útil al estructurarse en función de las actividades a realizar y los factores ambientales que intervienen; se desarrolla una matriz con el objeto de establecer relaciones de causa – efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto a partir de dos listas de chequeo que contiene las acciones del proyecto así como los factores ambientales susceptibles de ser modificados.

Entre otras de las ventajas de esta metodología es que incorpora las consideraciones de magnitud e importancia de un impacto ambiental y sirve como un resumen de la información contenida en el estudio de impacto ambiental.

Una dificultad de los métodos matriciales es el tiempo requerido para evaluar muchas alternativas de un proyecto; aunque examinar un proyecto o pocas alternativas no es particularmente difícil. Su utilidad principal es como una lista de chequeo que incorpora información cualitativa y cuantitativa sobre relaciones de causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación.

ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

- ✓ La importancia final de la sumatoria de los impactos evaluados nos da un resultado positivo (+68), cuya elevada calificación es el resultado del carácter del proyecto, tratándose de una actividad que no solo beneficia económicamente sino que tiene otros efectos benéficos proveer de materiales pétreos y agregados para la región, así como el desazolve del río, aumento del área hidráulica y restauración del flujo hidráulico, en ese sentido tendrá un gran beneficio en materia de seguridad y protección, que por su naturaleza los efectos residuales del proyecto serán mayormente impactos benéficos que adversos, principalmente en la prevención de inundaciones dentro del tramo que ocupa.

- ✓ Como puede observarse en la matriz de impactos ambientales, se identificaron **56** interacciones matriciales, de los cuales **30** resultaron moderados y **3** severos positivos; las interacciones restantes resultaron impactos no significativos, en virtud de que varias actividades por ejemplo, ocasionarán perturbaciones por ruidos y vibraciones, sin embargo este tipo de impactos resultan momentáneos o fugaces, temporales, reversibles y puntuales; así también se tienen actividades que ocasionarán dispersión de humos y partículas de polvo que también representan impactos adversos, sin embargo serán puntuales, momentáneos y mitigables; lo anterior, indica la factibilidad de implementar medidas de compensación y mitigación para la mayoría de los impactos producidos en el sistema. La mayor parte de los impactos negativos, serán en la etapa de construcción; mientras que, en la etapa de operación se considera que los impactos benéficos serán mayoría.

- ✓ La actividad de extracción, será una de las actividades que mayores impactos benéficos y adversos moderados nos arroja durante la evaluación; entre los efectos adversos de dicha actividad se tiene afectación en la calidad de las aguas del río, esta afectación estará dada por la remoción del fondo con su respectiva turbidez de las aguas, sin embargo será un efecto temporal, reversible en el mediano plazo y recuperable; así también se tendrá perturbación o modificación de patrones de recorrido de las especies que bajan a beber agua del río, las mismas que lo harán aguas más abajo o aguas más arriba de donde se realice la maniobra de la maquinaria; temporalmente existirá perturbación y migración de hábitat local de especies que sean acuáticas, ya que algunas especies migrarán aguas más abajo a fin de habitar aguas más claras, sin turbidez y sin efecto del arrastre de sedimentos. Sin embargo las interacciones resultan moderadas en virtud que los impactos serán temporales, mitigables, reversibles y de extensión parcial.

- ✓ La actividad de mantenimiento de maquinaria y equipo tendrá impactos benéficos a la atmosfera, ruido y vibraciones y al suelo, toda vez que evitará contaminación al aire y suelo principalmente, este efecto será temporal y periódico, por lo que requerirá de tomar los tiempos adecuados para llevar a cabo dicha actividad.

- ✓ Otros impactos benéficos importantes ocasionados por la extracción serán la modificación del relieve del lecho del río, ya que ayudará a evitar inundaciones debido al desazolve de este cuerpo de agua, así también se elimina el desplazamiento lateral del cauce hacia sus márgenes evitando que golpee los barrotes.

- ✓ El mejoramiento de la economía local y regional será un efecto benéfico presente en toda la duración del proyecto desde sus tempranas etapas, considerando que se generarán empleos temporales y permanentes durante toda la concesión.

- ✓ Los impactos benéficos significativos son principalmente de intensidad alta, permanentes e irreversibles. Los de mayor importancia se darán en la etapa de operación.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Como resultado de la identificación y evaluación de los impactos ambientales realizada en el capítulo anterior, en este apartado se detallan las medidas de prevención y mitigación que se deberán cumplir a fin de garantizar que los impactos identificados y evaluados sean atenuados o remediados.

Las medidas de mitigación propuestas para este proyecto en particular son el resultado del análisis de cada uno de los impactos más significativos identificados, por lo que se considera necesario implementarlos, ya que estas medidas son aplicables en casi todas las etapas.

Dado que la prevención y protección ambiental, son parte indivisible del proyecto, es indispensable incorporar por lo menos un profesional especialista (Supervisor Ambiental), con el fin de hacer posible la correcta supervisión de la implementación de las medidas de mitigación, coordinación de las acciones del personal que participa en las actividades de extracción, así como su capacitación, desde la óptica ambiental y, eventualmente, la toma de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos, que por su naturaleza, no sean perceptibles en etapas anteriores.

En este sentido, el supervisor ambiental debe ser responsable de la vigilancia y seguimiento del desarrollo de las diferentes actividades a ser llevadas a cabo durante el desarrollo de la actividad, con el fin de asegurar el cumplimiento de las recomendaciones propuestas en el presente estudio, mismas que deberán ser implementadas conforme se realicen las actividades del proyecto que provoquen impactos.

Será necesario que los trabajos de supervisión se realicen con la suficiente antelación a la ejecución de las tareas por parte del contratista, a fin de controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación.

Para evitar que las actividades a realizar ocasionen cambios negativos en el entorno ambiental, se deberán seguir las medidas de prevención y de mitigación relativas a cada componente ambiental, citadas a continuación:

MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES		
ELEMENTO: ATMOSFERA Y REGIMEN TERMICO		
IMPACTOS POTENCIALES: 1. Aumento de los niveles de emisión de gases y polvos 2. Incremento de niveles sonoros		
MEDIDA PREVENTIVA O DE MITIGACION PROPUESTA	RESPONSABLE	PERIODO O ETAPA
El equipo y maquinaria deben estar sujetos a un mantenimiento periódico (afinación en el taller mecánico de las instalaciones de la trituradora o en algún taller	Promotor, supervisor ambiental y choferes de maquinaria	Toda la duración de la obra

mecánico de la cabecera municipal de Ostuacán) de acuerdo a las especificaciones técnicas y operando para cumplir con límites de calidad de aire. Esta medida permitirá obtener una combustión completa, un funcionamiento adecuado de los diferentes equipos y una reducción en los niveles de ruido.		
Los camiones que circulen con material pétreo deberán circular a baja velocidad y deberán llevar lonas que cubran el material con la finalidad de evitar la dispersión de material.	Promotor, supervisor ambiental y choferes	Toda la duración de la obra específicamente en acarreos
Para mitigar el efecto producido por las emisiones de polvo y partículas debido al tránsito de camiones y maquinaria en aquellos tramos donde los accesos no estén compactados y generen levantamientos de polvos, se deberá proceder (en época de estiaje) al humedecimiento periódico de dichas vías.	Promotor, supervisor ambiental y choferes	Específicamente en temporada de estiajes y durante los acarreos
Las actividades diarias deberán comenzar después de las 8 a.m. y terminar antes de las 6 p.m., con la finalidad de minimizar la perturbación por emisiones sonoras.	Promotor, supervisor ambiental y personal que labore	Toda la duración de la obra
3. Cambios Micro Climáticos		
Restringir las actividades de desmonte únicamente a aquellos tramos donde se desplazará la maquinaria en zona federal, con el fin de evitar el derribo innecesario de vegetación ribereña.	Promotor, supervisor ambiental y personal que labore	Durante todo el desarrollo de la obra
Llevar a cabo un programa de reforestación en las márgenes del río con especies propias de la zona.	Promotor, supervisor ambiental	Durante el abandono de sitio
Indicar a los trabajadores la importancia de conservar la vegetación de la zona y especialmente de la ribera,	Promotor, supervisor ambiental y personal que labore	Durante todo el desarrollo de la obra
ELEMENTO: SUELO		
IMPACTOS POTENCIALES: 1. Contaminación		
Las reparaciones mecánicas que se le realicen a la maquinaría o vehículos, forzosamente deberán de efectuarse en el taller mecánico de las instalaciones de la trituradora o en algún taller mecánico de la cabecera municipal de Ostuacán con la finalidad de evitar la contaminación y derrame de sustancias peligrosas.	Promotor, supervisor ambiental y choferes	Toda la duración de la obra
No se permitirá almacenar combustibles en el sitio de trabajo en una cantidad mayor a una jornada de trabajo, con el fin de evitar el derrame y contaminación del suelo, en cuyo caso se utilizará un vehículo que transporte el combustible de la gasolinera más cercana.	Promotor, supervisor ambiental y personal que labore	Toda la duración de la obra
2. Erosión		
Realizar las actividades de despalme y desmonte únicamente a aquellos tramos donde se desplazará la maquinaria en zona federal, con el fin de evitar la pérdida de cobertura vegetal y su correspondiente erosión en áreas de suelo desnudas.	Promotor, supervisor ambiental y choferes de maquinaria	Abandono de sitio

Establecer una cobertura vegetal a base de gramíneas, rastreras y arbustos en las márgenes o zonas colindantes a las áreas de maniobra y rampas.	Promotor, supervisor ambiental y personal que labore	Construcción de bordo
Llevar a cabo un programa de reforestación en las márgenes del río con especies propias de la zona.	Promotor, supervisor ambiental y personal que labore	Durante todo el desarrollo de la obra
A fin de evitar el arrastre de material pétreo, este no deberá permanecer mucho tiempo en los apilamientos temporales y se deberá transportar al área de almacenamiento de la trituradora.	Promotor, supervisor ambiental y personal que labore	Durante todo el desarrollo de la obra
ELEMENTO: VEGETACION		
IMPACTOS POTENCIALES: 1. Afectación de la cobertura vegetal		
Capacitar a los trabajadores de la importancia de respetar la flora encontrada en las márgenes del río, con la finalidad de evitar el saqueo o depredación.	Promotor, supervisor ambiental y choferes de maquinaria	Toda la duración de la obra
Para el ingreso de la maquinaria a las áreas de maniobra del proyecto se deberá utilizar forzosamente los accesos que se implementen a fin de evitar la afectación de nuevas áreas.	Promotor, supervisor ambiental y personal que labore	Toda la duración de la obra
Promover la revegetación con especies de la zona en las márgenes del río y áreas colindantes.	Promotor, supervisor ambiental y personal que labore	Operación
ELEMENTO: FAUNA		
IMPACTOS POTENCIALES: 1. Perturbación y cambio de patrones de recorrido		
Con la ayuda de zoólogos se deberá identificar nidos madrigueras, senderos de recorrido, en las márgenes del río a fin de realizar un rescate de especies faunísticas.	Promotor, supervisor ambiental y especialistas en rescate de fauna	Preparación del sitio
Hacer ruido 30 minutos antes de iniciar las actividades de la maquinaria, con el fin de ahuyentar a los animales cercanos al frente de trabajo y darles tiempo para dejar el sitio.	Supervisor ambiental y personal que labore	Toda la duración de la obra
Capacitar a los trabajadores de la importancia de respetar la fauna posible de encontrar en la franja de vegetación colindante al río, con la finalidad de evitar el saqueo o depredación de especies faunísticas.	Promotor, supervisor ambiental y personal que labore	Toda la duración de la obra
ELEMENTO: HIDROLOGIA		
IMPACTOS POTENCIALES: 1. Afloramiento de aguas del manto freático y cambios de patrón de flujo		
Adaptar los volúmenes y formas de operación de las extracciones al perfil del cauce y a las condicionantes establecidas por la SEMARNAT y la CONAGUA.	Promotor, supervisor ambiental y operador de maquinaria	Operación
No profundizar el nuevo lecho del cauce más de lo establecido a fin de no alcanzar el nivel freático del acuífero, toda vez que en dicha situación, el acuífero pierde capacidad de almacenamiento de agua subterránea, al drenar hacia el cauce un volumen de agua que pasa a ser escurrimiento superficial, perdiéndose del almacenamiento subterráneo.	Promotor, supervisor ambiental y choferes de maquinaria	Operación
Eliminar cualquier montículo o isla de material en el cauce que pudiera ocasionar el desvío de la corriente hacia cualquiera de los bordos del río y originar la erosión y	Promotor, supervisor ambiental y choferes de maquinaria	Operación

fuerte debilitamiento de este, que conlleven a alterar las condiciones naturales de flujo del cauce y ocasionar, entre otras cosas, ramificaciones del río.		
Restringir el acceso de la maquinaria a las áreas de maniobras indicadas en el proyecto, en todo caso salvo la mejor opinión de SEMARNAT y CONAGUA, utilizar las playas de material o banquetas para acercar el brazo de la maquinaria al cauce.	Promotor, supervisor ambiental y choferes de maquinaria	Operación
Utilizar los sanitarios que se instalarán en el área de la trituradora con el fin de evitar el fecalismo a la orilla del río.	Promotor, supervisor ambiental y choferes de maquinaria	Durante todo el desarrollo de la obra
Implementar un programa de reforestación con especies como Salix chilensis ya que dicha especie favorece la protección de los barrotes de los cauces; así también se deberá reforzar con árboles que por su sistema radicular refuercen la caja hidráulica del río como es el caso del cedro, matilisguate y primavera.	Supervisor ambiental	Abandono de sitio
El material producto de la extracción deberá destinarse inmediatamente al área de almacenamiento de la trituradora a fin de evitar su rodamiento al cauce del río.	Promotor, supervisor ambiental y choferes de maquinaria	Operación
ELEMENTO: PAISAJE		
IMPACTOS POTENCIALES: 1. Alteración de la calidad visual		
Se deberá evitar la acumulación excesiva de material pétreo, para lo cual conforme se vaya generando, se debe transportar al sitio de la trituradora o a los puntos de venta.	Promotor, supervisor ambiental y personal que labore	Toda la duración de la obra
Utilizar dentro del predio tambos metálicos y botes de plástico para la colocación y clasificación de la basura generada, con el fin de evitar la contaminación y afectación del paisaje por basura acumulada.	Promotor, supervisor ambiental y personal que labore	Toda la duración de la obra
No rebasar la capacidad de carga de los camiones para que el material acarreado no se tire durante el recorrido.	Promotor, supervisor ambiental y personal que labore	Toda la duración de la obra
ELEMENTO: SOCIAL		
IMPACTOS POTENCIALES: 1. Riesgos del trabajo, alteración de la salud y accidentes		
Se deberá restringir el acceso a la obra solo al personal que labora en ella o al personal autorizado, con el fin de evitar el riesgo de accidentes de personas no involucradas en la obra.	Promotor, superintendente de obra y personal que labore	Toda la duración de la obra
En el centro de trabajo se deberá contar con un botiquín de primeros auxilios a fin de proveer de primeros auxilios a los trabajadores, en el caso de un accidente menor se debe contar con la ruta de traslado más rápida al centro de salud más cercano.	Promotor, superintendente de obra y personal que labore	Toda la duración de la obra
Los camiones que circulen con material deberán hacerlo a baja velocidad a fin de evitar accidentes.	Choferes de maquinaria	Toda la duración de la obra
El personal que labore debe contar con equipo de protección	Todo el personal de la obra	Toda la duración de la obra

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

Los impactos residuales suelen definirse como aquellos impactos que pese a la aplicación de medidas de mitigación, no pueden ser eliminados en su totalidad debido a limitaciones propias del proyecto, incompatibilidad o limitaciones biológicas, SEMARNAT (2002). Los impactos residuales por componente ambiental que se presentarán en la zona después de la ejecución del proyecto son:

MEDIO BIÓTICO

- La pérdida de especies vegetales que se efectúe durante las actividades de desmonte y despalme en las áreas de maniobra y de acceso será un efecto residual; si bien se compensará la perdida de cobertura mediante un programa de reforestación no es posible establecer las mismas especies que existieron en dichos tramos.

- ✓ Respecto a la fauna acuática no existen medidas para contrarrestar la turbiedad del agua por la remoción de los materiales pétreos en el cauce, únicamente es de esperarse que dichas aguas se diluyan aguas abajo.

- ✓ Respecto a la fauna terrestre el ruido constante por la actividad de la maquinaria representan cierta perturbación para los animales que bajen a beber agua al río por lo que existe modificación en los patrones de recorrido en la fauna terrestre.

MEDIO ABIÓTICO

- ✓ Dada la naturaleza del proyecto el impacto residual más importante es el desazolve constante del río durante todo el tiempo que dure la concesión, el cual se considera benéfico ya que ayudará a evitar inundaciones debido al desazolve de este cuerpo de agua.

- ✓ El paso constante de la maquinaria sella la superficie del suelo haciéndolo compacto y disminuyendo la capacidad de infiltración de agua al subsuelo, este impacto será constante durante todo el tiempo que dure la concesión.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

- ✓ Los impactos residuales previstos en este rubro serán la fuente de empleo e ingresos para personas de la localidad y provisión constante de materiales pétreos en la región y la propia actividad extractiva siendo de gran beneficio en materia de seguridad y protección de la población y su patrimonio.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS
VII.1. Pronóstico del escenario

ESCENARIO AMBIENTAL SIN PROYECTO

Las afectaciones más importantes en el sistema ambiental han sido señaladas en el diagnóstico ambiental descrito en apartados anteriores; dicho escenario ambiental señala las tendencias actuales a nivel local y regional que son producto principalmente de la influencia antropogénica y natural.

Los aspectos más importantes a tomar en cuenta en un escenario ambiental sin la implementación del proyecto son los siguientes:

- ✓ Gran acumulación de materiales pétreos como piedra, grava y arena y su consecuente azolvamiento del río.
- ✓ También se tienen deslizamientos de roca sobre el cauce del río; zonas susceptibles a derrumbes locales en las márgenes del río, esto es cuando las avenidas son grandes y existe erosión en los bordes del cauce.
- ✓ Falta de provisión de materiales pétreos en la zona con encarecimiento de los precios.
- ✓ Falta de provisión de empleos e ingresos económicos para personas de la localidad y su consecuente emigración.

De manera específica el escenario ambiental sin la implementación del proyecto consistirá principalmente en problemas de azolvamiento en el río por el depósito de materiales pétreos arrastrados, por lo que en épocas de lluvias, fecha en la que dicho río transporta mayor gasto de agua y al no contar con una cubeta hidráulica adecuada que le permita mantener el flujo hidráulico, éste desbordaría sus aguas sobre ambas márgenes como se ha ocasionado en años anteriores, anegando viviendas, áreas agrícolas y ganaderas, como es el caso de lo que ocurre en algunos tramos laterales del río Copano así como otros ríos de la zona. Es importante abordar otro aspecto derivado de las deposiciones de materiales pétreos como es el caso de formación de islas o playones de material dentro del cauce, lo cual origina el desplazamiento de la corriente ya sea al barrote izquierdo o derecho del rio lo cual puede originar el rompimiento de estos y originar ramificaciones del cauce.

Riesgos y vulnerabilidad:

<u>Riegos hidrometeorológicos</u>

- ❖ Mayor caudal y turbulencia durante la ocurrencia de avenidas máximas extraordinarias que provocará cada vez más visibles alteraciones como derrumbes y socavaciones del talud del cauce.
- ❖ Desbordamientos sobre las zonas más bajas de la región, afectando principalmente, viviendas y zonas de cultivos.

- Daños a las zonas semiurbanas y equipamiento.

- Pérdida de patrimonio con valores familiares estimativos por el desplazamiento lateral del cauce del río hacia sus márgenes.

Otro aspecto importante en el escenario sin proyecto es la falta de empleo y la consecuente emigración en el municipio de los habitantes de las comunidades ya sea hacia la capital o al estado vecino en busca de trabajo o estudios superiores o inclusive hacia los Estados Unidos, en este sentido la implementación del proyecto representa una oportunidad de empleo y fuente de ingreso de personas principalmente hombres, los cuales son cabezas de hogar.

Así también, sin la implementación de la actividad de extracción de materiales pétreos, no se provee o satisface el abasto de materiales pétreos para las necesidades de construcción en la región, lo cual originaría que el abastecimiento de materiales pétreos tendría que ser proveniente de otros bancos de materiales más lejanos, lo cual se encarecerían los precios por el transporte.

ESCENARIO AMBIENTAL CON PROYECTO

De acuerdo con el análisis presentado en el estudio, se observa como la implementación de la citada actividad objeto de estudio, conlleva a generar varios impactos ambientales, muchos de los cuales serán mitigados y otros serán de tipo residual los cuales ya fueron abordados en el capítulo anterior. Físicamente el cambio más importante en el escenario natural será el desazolve del río.

Con la implementación del proyecto es de destacar que la misma naturaleza de la actividad constituye el impacto residual de mayor importancia ya que es sin duda una actividad de gran beneficio en materia de prevención, ya que coadyuva con la Dependencia administradora del agua en realizar el desazolve del río a fin de evitar inundaciones en aguas abajo del río, por lo anterior los efectos residuales serán mayormente impactos benéficos que adversos, principalmente en el bienestar y protección de la población y su patrimonio.

Es por lo tanto que en forma contraria al posible escenario ambiental que se tendría sin la implementación del proyecto, con este nuevo escenario se contendría el desencadenamiento de situaciones de emergencia o desastre así como el detrimento de las condiciones de vida de un sector social de la comunidad.

Una vez implementada la actividad de aprovechamiento de materiales pétreos en el río en el tramo que ocupa, se prevé un escenario ambiental deseable en materia de prevención y beneficio económico que ocupa los siguientes aspectos:

- Se satisface el abasto de materiales pétreos en la región.

- Se proveen empleos y se mejora económicamente, mermando la emigración hacia otros lugares.

- Se evita el azolvamiento del río y se forma una cubeta hidráulica adecuada que permite mantener el flujo hidráulico.

- ❖ Se crearán las condiciones de seguridad para el desarrollo de las actividades económicas productivas en la región.

- ❖ Las condiciones de seguridad pública se mejoran significativamente respecto de la presencia de inundación.

- ❖ Se protegen los recursos naturales y patrimoniales.

- ❖ Se mejora la calidad de vida de la población

- ❖ Se incrementan los valores de la tierra

- ❖ El cambio en el sistema natural será mínimo perceptible si se llevan a cabo las medidas de mitigación y actividades de restauración.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

En forma anexa al estudio se presenta un listado de las medidas de mitigación más importantes para su seguimiento, la frecuencia con la cual deberá verificarse su cumplimiento, los indicadores de cumplimiento de cada medida, considerando que para estos aspectos el responsable de la implementación de la medida de mitigación es el contratista y de la verificación el supervisor ambiental.

Los objetivos de este programa o plan podrían enumerarse como sigue:

- ✓ *Facilitar el seguimiento en la aplicación de las medidas de mitigación de los impactos ambientales,* planteados *como parte del presente estudio, tendientes a prevenir o corregir las acciones que se pudieran presentar en detrimento del entorno o medio ambiente considerado.*

- ✓ *Seguimiento de* impactos *residuales e imprevistos que se produzcan tras el desarrollo de la actividad.*

- ✓ *Base para la articulación de nuevas medidas en función de la eficacia y eficiencia de las* medidas *correctoras pertinentes que aparezcan en la MIA.*

- ✓ *Fuente de datos para futuros EIA, útil para el propio promotor también si se tienen experiencias sistematizadas.*

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental permite verificar la validez del pronóstico de impacto ambiental y la efectividad de las medidas de mitigación implementadas. El Plan se estructura sobre la base de planes de seguimiento por componente ambiental y utiliza acciones de desempeño diseñados para cada medida.

El Programa está orientado a permitir efectuar un seguimiento y control permanente para garantizar que las medidas de mitigación propuestas sean cumplidas y que los impactos reales puedan ser evaluados para adoptar y modificar las medidas propuestas durante las fases del proyecto.

El Programa sistematiza las medidas de mitigación propuestas con indicación de que medida se debe aplicar, referencia de los aspectos cronológicos, a través de la especificación de los momentos o frecuencias para su implementación, así mismo determina los responsables de su implementación y de su verificación, e incluye los indicadores para tal verificación.

VII.3 Conclusiones

Las condiciones actuales en el sitio del proyecto representan gran acumulación de materiales pétreos y su consecuente azolvamiento del río, lo que conlleva a tener desviaciones de corriente y rompimiento de bordos por lo que es importante resaltar que la misma naturaleza de la actividad extractiva constituye el impacto residual de mayor importancia ya que es sin duda una actividad de gran beneficio en materia de prevención, ya que coadyuva con la Dependencia administradora del agua en realizar el desazolve del río a fin de evitar inundaciones en aguas abajo del río, por lo anterior los efectos residuales serán mayormente impactos benéficos que adversos, principalmente en el bienestar y protección de la población y su patrimonio.

Con la implementación de la actividad de aprovechamiento de materiales pétreos en el río en el tramo que ocupa, se prevé un escenario ambiental deseable en materia de prevención y beneficio económico que ocupará aspectos como el abasto de materiales pétreos en la región; se provee de empleos y mejora económica, mermando la emigración hacia otros lugares; se evita el azolvamiento del río y se forma una cubeta hidráulica adecuada que permite mantener el flujo hidráulico; se crean las condiciones de seguridad para el desarrollo de las actividades económicas productivas en la región y se incrementan los valores de la tierra. La importancia final de la sumatoria de los impactos evaluados arroja un resultado positivo, cuya elevada calificación es el resultado del carácter del proyecto.

Por lo anterior, se determinó el impacto ambiental que causarán las actividades de extracción, de materiales pétreos en el cauce del río Copano, garantizándose con las medidas preventivas y de mitigación, un control efectivo de las condiciones ambientales durante todo el desarrollo del proyecto.

Las actividades de extracción de materiales pétreos redundará en efectos altamente beneficiosos para la población de Ostuacán y su área de influencia, tanto en el abasto de materiales y agregados para las necesidades de construcción en la región, así como en la generación de empleos para el caso de la plantilla de personal que laborará en el banco, así como de la que proporcione los servicios de mantenimiento de maquinaria y camiones, siendo el efecto del impacto de tipo positivo.

En la evaluación del impacto ambiental de la actividad, muchos de los impactos ambientales identificados resultaron impactos no significativos, en virtud de que varias actividades ocasionarán perturbaciones momentáneas o fugaces, temporales, reversibles y puntuales y mitigables; lo anterior, indica la factibilidad de implementar medidas de prevención y mitigación para la mayoría de los impactos producidos en el sistema.

Se han dictado en el presente manifiesto, la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para este tipo de proyecto y los principales impactos ambientales que conlleva; dichas medidas contribuirán a controlar y minimizar los efectos

adversos al entorno, así también se encaminan al mejoramiento estético de esta zona, el cuidado y mantenimiento de las instalaciones.

La actividad de extracción de materiales pétreos es viable y factible desde el punto de vista ambiental, tomando en cuenta que no se identificaron impactos severos que puedan amenazar la integridad funcional del ecosistema, además que se llevarán a cabo todas las medidas de mitigación propuestas para su desarrollo, cumpliendo con los lineamientos, procedimientos y recomendaciones descritos en este estudio.

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

Capítulo VIII. I
VIII.1. Formatos de presentación

- ✓ CD con estudio y anexos

VIII.1.1. Planos de localización

- ✓ Se anexan planos del proyecto

VIII.1.2. Fotografías

- ✓ Álbum Fotográfico.

VIII.1.2. Matrices de evaluación de impactos

- ✓ Matriz de identificación de los impactos
- ✓ Matriz de evaluación de los impactos
- ✓ Matriz de importancia final de los impactos

VIII 2. Otros anexos

- ✓ Plan de Vigilancia y Seguimiento ambiental

- ✓ Documentos legales

a) Cédula de Registro Federal de Contribuyentes del promovente
b) Identificación oficial del promovente
c) Copia de nombramiento del promovente

- ✓ Glosario de términos.

- ✓ Bibliografía.

Glosario

Acarreo de Materiales: Transporte de los materiales que serán utilizados en la construcción del proyecto, o bien el traslado de materiales producto del despalme o excavaciones del terreno.

Acuífero: Estrato o formación geológica que permitiendo la circulación del agua por sus poros o grietas, hace que el hombre pueda aprovecharla en cantidades económicamente apreciables para satisfacer sus necesidades.

Afectaciones: Daño que se causa a los propietarios de la tierra a todo lo ancho del derecho de vía, así como las personas que sufran algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación de una carretera.

Aguas residuales: Las aguas provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias o de cualquier otra actividad humana y que por el uso recibido tengan incorporados contaminantes, en detrimento de su calidad original.

Ambiente: El conjunto de factores bióticos y abióticos que actúan sobre los organismos y las comunidades ecológicas, determinando su forma y desarrollo. Condiciones o circunstancias que rodean a los seres vivos.

Antrópica: Actividad de origen humano o ajeno al medio natural de un ecosistema.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquellas 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.

Aspectos abióticos: Elementos que ayudan a la existencia de la biota (aire, suelo y agua).

Aspectos bióticos: Característico de los seres vivos o que se refiere a ellos, Perteneciente o relativo a la biota.

Azolve: Lodo o basura que obstruye un conducto de agua.

Banco de Materiales: Lugar de donde se extraen materiales que serán utilizados en la construcción y mantenimiento de una obra.

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.

Calidad de paisaje: Grado de excelencia de sus características visuales, mérito para no ser alterado o destruido, para que su esencia, su estructura actual se conserve.

Calidad de vida: Medida del grado en que una sociedad ofrece la oportunidad real de disfrutar de todos los bienes y servicios disponibles en el ambiente físico, social y cultural.
Camino de Acceso: Caminos temporales de pobres especificaciones, que sirven para que la maquinaria y los equipos lleguen a los diferentes frentes de trabajo en la construcción de una obra y explotación de los bancos de materiales.
Cauce. Canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente 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.

Caudal. Volumen de líquido que pasa a través de una sección por unidad de tiempo, hacia una corriente superficial.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Contaminante: Toda materia o energía en cualquiera 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.

Cotas: Altura o nivel en una escala de valores. Altura de un punto sobre un plano horizontal de referencia.

Corte: Toda excavación realizada a cielo abierto en terreno natural, en ampliaciones y/o abatimiento de taludes, en rebajes de camas y/o coronas, en escalones, en cunetas, contracunetas, en despalmes, etc., con el objeto de preparar y/o formar la sección de la terracería.

Cribas: Conjunto que consta de un marco, en el cual se monta una malla de alambre entre tejido, que tiene la finalidad de retener sólidos que sobrepasen el tamaño del tejido.

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.

Cuenca. El territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien, el territorio donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar.

Cuerpo de terraplén: Estructura que se construyen con materiales producto de cortes o precedentes de bancos, con el fin de obtener el nivel de subrasante que indique el proyecto.

Daño ambiental: Toda pérdida, disminución o detrimento significativo inferido al ambiente o a uno o más de sus componentes. Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

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.

Desmonte: Remoción de la capa de tierra vegetal (orgánica) ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.

Despalme: Acción de quitar la vegetación superficial ubicada dentro de una superficie de terreno, caminos de acceso y bancos de materiales.

Disposición final de residuos: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Diversidad Biológica: Término utilizado para definir la variedad de especies en una comunidad determinada.

Drenaje Natural: Patrón de escurrimientos de las aguas superficiales, sin que haya intervenido la acción del hombre.

Drenaje: Colectores utilizados para encauzar las aguas superficiales hacia sistemas para su tratamiento o disposición final.

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.

Elemento (del medio): Cada una de las áreas temáticas que se consideren relevantes en el estudio del medio natural.

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

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.

Erosión: Pérdida de la capa vegetal o suelo, debida a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.

Escenario: Descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

Escorrentía. Volumen de agua que pasa por una sección del cauce de un río en un determinado tiempo.

Escurrimiento superficial: Es aquel que proviene de la precipitación no infiltrada y que escurre sobre la superficie del suelo y la red de drenaje hasta salir de la cuenca.

Estiaje: Nivel de caudal mínimo que alcanza un río o laguna en algunas épocas del año, debido principalmente a la sequía. Depende no solamente de la escasez de precipitación, sino a la mayor insolación.

Excavación y nivelación: Actividad que consiste en la remoción o incorporación de material a fin de llegar a la cota cero, como el punto desde el cual se construirá el pavimento.

Factor: Cualquiera de los términos empleados para definir los componentes del medio físico o sus propiedades (elemento, carácter, cualidad).

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 en el territorio estatal, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Hábitat: Ambiente natural de un organismo; lugar donde vive.

Herbicidas: Compuestos químicos tóxicos empleados para la erradicación de plantas indeseables.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Riesgo ambiental: Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana, en los ecosistemas, o en los bienes y propiedades pertenecientes a los particulares.

Ruido: Sonido audible indeseable que moleste o perjudique la salud de las personas. Se mide generalmente en decibeles y es una fuente de contaminación.

Señalamiento: Conjunto de dispositivos horizontales y verticales, que ayudan a los conductores a circular de manera segura y les proporciona información.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Socavación: Erosión del suelo producto de una corriente superficial de agua (erosión hídrica).

Tasa de Infiltración: Relación entre la cantidad de agua de lluvia que recibe un área determinada, con la cantidad que es absorbida por el suelo.

Terraplén: Estructuras ejecutadas con material adecuado, producto de cortes o de préstamos, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría. Se consideran también como tales, las cuñas contiguas a los estribos de puentes y de pasos a desnivel, la ampliación de la corona, el tendido de los taludes y la elevación de la subrasante en terraplenes existentes; así como el relleno de excavaciones adicionales abajo de la subrasante en cortes.

UTM: La Proyección Transversal Universal de Mercator, sistema utilizado para convertir coordenadas geográficas esféricas en coordenadas cartesianas planas.

Zonas de preservación ecológica: Áreas constituidas por los municipios en zonas circunvecinas a los centros de población, en las que exista uno o más ecosistemas en buen estado de conservación, destinado a preservar los elementos naturales, necesarios para el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar general.

LITERATURA CITADA

CONAPO. Proyecciones Municipales 2010 – 2030

CONAPO. Estimaciones con base en el Censo de Población y Vivienda 2010.

CONEVAL. Estimaciones con base en el Censo de Población y Vivienda 2010.

CONEVAL. Estimaciones con base en el MCS-ENIGH 2008 y 2010.

Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (2015).

INEGI. Anuario Estadístico de Chiapas 2012.

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados Básicos.

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario ampliado.

INEGI; Resultados Definitivos, Chiapas XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

INEGI. Datos vectoriales de la Carta Climática escala 1:1 000 000

INEGI. Datos vectoriales de la Carta Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250 000 Serie V

INEGI. Datos vectoriales de la Carta Edafológica escala 1:250 000 Serie II

INEGI. Datos vectoriales de la Carta Geológica escala 1:250 000 Serie I

INEGI. Datos vectoriales de la Carta Fisiográfica escala 1:1 000 000 Serie I

INEGI. Datos vectoriales de la Carta Topográfica escala 1:50 000 Serie II

INEGI. Red Hidrográfica escala 1:50 000 edición 2.0

INEGI. Integración Territorial del Censo de Población y Vivienda 2010.

INEGI. Marco Geoestadístico Nacional 2010.

Miranda, F. 1975. La vegetación de Chiapas. 2a. Ed. Gobierno del Estado. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México. Tomo I y II.

Miranda, F. E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Xolocotzia Tomo I. Revista de Geografía Agrícola. Universidad Autónoma de Chapingo. 41-162 pp.

Miranda, F. 1957. Vegetación de la vertiente del Pacífico de la Sierra Madre de Chiapas, México y sus relaciones florísticas. 9 p.

PNUD. Índice de Desarrollo Humano Municipal 2000-2005.

Rzedowski, J. 1978. La vegetación de México. Limusa, México. 278 pp.

Mulleried, F.K.G. 1957. La geología de Chiapas. Gobierno Constitucional del Estado de Chiapas. Chiapas, México. 180 pp.

Álvarez, M. y Espluga, A. P. (1999): "Introducción al paisaje", en Otero, I. (Ed.): Paisaje, Teledetección y SIG. Conceptos y aplicaciones. Madrid, Fundación Conde del Valle de Salazar, pp.1-33.

Álvarez, M., Otero, I. y Solano, J. (1999): "Valoración y análisis de preferencias sociales de los distintos conjuntos paisajísticos de la R.N.C. de los Ancares (León y Lugo)", en Otero, I. (Ed.):

Bolós, M. (1992): Manual de Ciencia del Paisaje. Barcelona, Masson.

Conesa, V. (1997): Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid, Mundi - Prensa.

Páginas web consultadas

http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/home/
http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/perfiles/
http://www.bitacora.semahn.chiapas.gob.mx
http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/nomsxmateria.aspx
http://www.chiapas.gob.mx/media/municipio/108.pdf
http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=48&Itemid=170

LEYES

Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
Ley General de Vida Silvestre

REGLAMENTOS

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.
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.
NOM-044-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales 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 con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.
NOM-045-SEMARNAT- 2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
NOM-050-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
NOM-076-SEMARNAT-1995, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.
NOM-080-SEMARNAT- 1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

PLANES, PROGRAMAS Y DECRETOS

Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018, (PND) Gobierno de la república.
Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2013 - 2018.
Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (POETCH). Periódico Oficial Número 405, en la Publicación número 3554-A-20121573-A-2010, el día viernes 7 de diciembre del 2012.

MAPAS, CARTAS

Mapa municipal de Pichucalco, actualización 2010, escala 1:50,000 Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica. Secretaría de Hacienda.

Mapa del Modelo de Ordenamiento del POETCH

CENAPRED 2004. Atlas de riesgos

INEGI. Cartas escala 1:250,000, de geología, edafología, hidrología, climas, uso de suelo y vegetación y fisiografía