



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

DEL PROYECTO

BANCO DE MATERIALES PÉTREOS

PARAJE “POZO 5 COPALITA”



GRAVAS DE HUATULCO S.A. DE C.V.

Tabla de contenido

1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	9
1.1	PROYECTO	9
1.1.1	NOMBRE DEL PROYECTO	9
1.1.2	UBICACIÓN DEL PROYECTO	9
1.1.3	TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	10
1.1.4	PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.....	11
1.2	PROMOVENTE	15
1.2.1	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	15
1.2.2	REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE	15
1.2.3	NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.....	15
1.3	RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ..	16
1.3.1	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	16
1.3.2	REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP	16
1.3.3	NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	16
1.3.4	DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	16
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	17
2.1	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	17
2.1.1	NATURALEZA DEL PROYECTO	17
2.1.2	SELECCIÓN DEL SITIO	18
2.1.3	UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN	20
2.1.4	INVERSIÓN REQUERIDA.....	26
2.1.5	DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	26

2.1.6	USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS	29
2.1.7	URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS	30
2.2	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	31
3	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO	46
3.1	ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES.....	46
3.2	PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE TERRITORIO	50
3.3	PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO.....	78
3.4	NORMAS OFICIALES MEXICANAS	80
3.5	DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	86
3.5.5	REGIONES MARINAS PRIORITARIAS.....	91
3.5.6	SITIOS RAMSAR.....	93
3.6	CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS EN MATERIA AMBIENTAL Y DEMÁS APLICABLES AL PROYECTO.....	99
4	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	100
4.1	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	100
4.2	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	102
5	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	146
5.1	METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	146
5.2	CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	154

6	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	191
6.1	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	191
6.2	IMPACTOS RESIDUALES	198
7	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	200
7.1	PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	200
7.2	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	202
7.3	CONCLUSIONES	212
8	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	213
8.1	FORMATOS DE PRESENTACIÓN	213
8.2	OTROS ANEXOS	213
8.3	GLOSARIO DE TÉRMINOS	216
9	ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	219
10	BIBLIOGRAFÍA	220

TABLAS

Tabla 1.	Coordenadas UTM Datum WGS84 zona 14 del polígono de extracción.	22
Tabla 2.	Coordenadas UTM Datum WGS84 zona 14 del patio de almacenamiento	23
Tabla 3.	Coordenadas UTM Datum WGS84 zona 14 del polígono autorizado en el año 2013.	24
Tabla 4.	Coordenadas UTM Datum WGS84 zona 14 del polígono autorizado en el año 2016.	25
Tabla 5.	Programa general de Trabajo	32

Tabla 6. Personal requerido durante la ejecución del proyecto	39
Tabla 7. Normas a las cuales se les dará cumplimiento durante el transporte de combustible... 40	
Tabla 8. Maquinaria que se utilizará durante la ejecución del proyecto	40
Tabla 9. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de emisiones de fuentes móviles.... 81	
Tabla 10. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de residuos peligrosos	82
Tabla 11. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de protección de flora y fauna... 83	
Tabla 12. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de contaminación por ruido	83
Tabla 13. Normas Oficiales Mexicanas adicionales en materia de seguridad e higiene en el trabajo aplicables al proyecto.....	85
Tabla 14. Normas Oficiales Mexicanas adicionales para el transporte de residuos peligrosos. 85	
Tabla 15. Normas Oficiales Mexicanas adicionales en especificaciones de remediación de suelos contaminados.....	85
Tabla 16. Normales climatológicas de la estación 20333 Huatulco. Fuente Servicio Meteorológico Nacional.....	105
Tabla 17. Listado de flora muestreada.....	122
Tabla 18. Listado de fauna en el Municipio de Santa María Huatulco.....	125
Tabla 19. Criterios de análisis de la calidad paisajística	135
Tabla 20. Análisis de la calidad paisajística	136
Tabla 21. Criterios de análisis de la capacidad de absorción visual	137
Tabla 22. Simbología de criterios de análisis	137
Tabla 23. Grado de marginación en localidades de Santa María Huatulco	139
Tabla 24. Población del municipio de Santa María Huatulco. Censo Nacional de población y vivienda 2010	140
Tabla 25. Indicadores de impacto del proyecto	151

IMÁGENES

Imagen 1.	Ubicación del sitio del proyecto.	9
Imagen 2.	Desbordamiento del río Copalita en la zona pretendida de extracción, viéndose afectadas ambas márgenes del cauce principalmente la margen derecha,	19
Imagen 3.	Localización del Banco de Material Pétreo	22
Imagen 4.	Fotografía satelital, Patio de almacenamiento.	23
Imagen 5.	Banco de extracción autorizado SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013.	25
Imagen 6.	Banco de extracción autorizado SEMARNAT-SGPA-UGA-1283-2016.	26
Imagen 7.	Afectaciones de predios en las márgenes del río Copalita, llegando a arrastrar inclusive las líneas eléctricas que estaban ubicadas a mas de 100 metros del nivel ordinario del río Copalita	28
Imagen 8.	Camino de acceso al banco de extracción	28
Imagen 9.	Separación de residuos sólidos urbanos. Fotografía del segundo reporte anual de actividades de la autorización SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013	44
Imagen 10.	Almacén temporal de residuos peligrosos. Fotografía del segundo reporte anual de actividades de la autorización SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013	45
Imagen 11.	Delimitación del área de influencia del proyecto.....	100
Imagen 12.	Material aluvial en el cauce del Río Copalita.....	113
Imagen 13.	Imagen satelital de abril de 2017	119
Imagen 14.	Imagen satelital (Julio 2017) del río Copalita días posteriores a la tormenta tropical Beatriz	119
Imagen 1.	Vegetación arrancada por la corriente del río Copalita, en su desbordamiento en el paso de la tormenta tropical Beatriz (Fotografías tomadas un mes después de la tormenta)	120
Imagen 2.	Área de muestreo de vegetación.....	121
Imagen 3.	Rastros de <i>odocoileus virginianus</i>	125
Imagen 4.	Avifauna que habita en el sistema ambiental.....	126

Imagen 5.	Especies encontradas posterior a la Tormenta tropical Beatriz(Guavina y camarón de río)	131
Imagen 6.	Heces de perro de río en el cauce del río Copalita.....	132
Imagen 7.	Moluscos ubicados en el Río Copalita	133
Imagen 8.	Cuenca visual del sitio de extracción	134
Imagen 9.	Crecimiento de la población en el Municipio de Santa María Huatulco	138

FIGURAS

Figura 1	Croquis de macro localización.....	10
Figura 2	Planta topográfica del polígono de extracción.....	35
Figura 3	Proyecto ubicado dentro de la UAB 144 Costa del Sur del este de Oaxaca	52
Figura 4	Referencia del proyecto respecto a las ANP'S del Estado de Oaxaca	86
Figura 5	Referencia del proyecto respecto a las AICA'S del Estado de Oaxaca	87
Figura 6	Referencia del proyecto respecto a las RTP'S del Estado de Oaxaca	88
Figura 7	Referencia del proyecto respecto a las RHP'S del Estado de Oaxaca.....	91
Figura 8	Referencia del proyecto respecto a las RMP'S del Estado de Oaxaca ubicándose a 1100 metros de la Región Marina Prioritaria Huatulco	92
Figura 9	Referencia del proyecto respecto a los sitios RAMSAR ubicándose dentro del RAMSAR Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco.....	97
Figura 10	Área de influencia del proyecto.	101
Figura 11	Carta de Climats del sistema ambiental del Proyecto.....	103
Figura 12	Datos climatológicos de la estación 20122 reportados por el Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua.	105
Figura 13	Riesgo de inundaciones del sistema ambiental catalogado como de riesgo medio	107
Figura 14	Carta Geología del sistema ambiental del Proyecto	108

Figura 15	Sistema de Topoformas del área de influencia del Proyecto	110
Figura 16	Elevaciones del sistema ambiental del Proyecto	111
Figura 17	Distribución de las intensidades máximas, basadas en la Escala Modificada de Mercalli, de intensidades para temblores de gran magnitud ocurridos entre 1845 y 1999.	112
Figura 18	Carta edafológica del sistema Ambiental del Proyecto	114
Figura 19	Carta de la hidrología superficial del sistema Ambiental del Proyecto	116
Figura 20	Carta de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI) del sistema Ambiental del Proyecto...	118

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

1.1 PROYECTO

1.1.1 Nombre del proyecto

BANCO DE MATERIALES PÉTREOS PARAJE "POZO 5 COPALITA"

1.1.2 Ubicación del proyecto

Río: Copalita
Paraje: Pozo 5 Copalita
Municipio: 413 Santa María Huatulco
Estado: 20 Oaxaca

El proyecto se ubicará dentro del cauce del Río Copalita, Paraje "Pozo 5 Copalita", en la Región Hidrológica RH 21, Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), dentro de la cuenca R. Copalita y Otros, Subcuenca R. Copalita.



Imagen 1. *Ubicación del sitio del proyecto.*

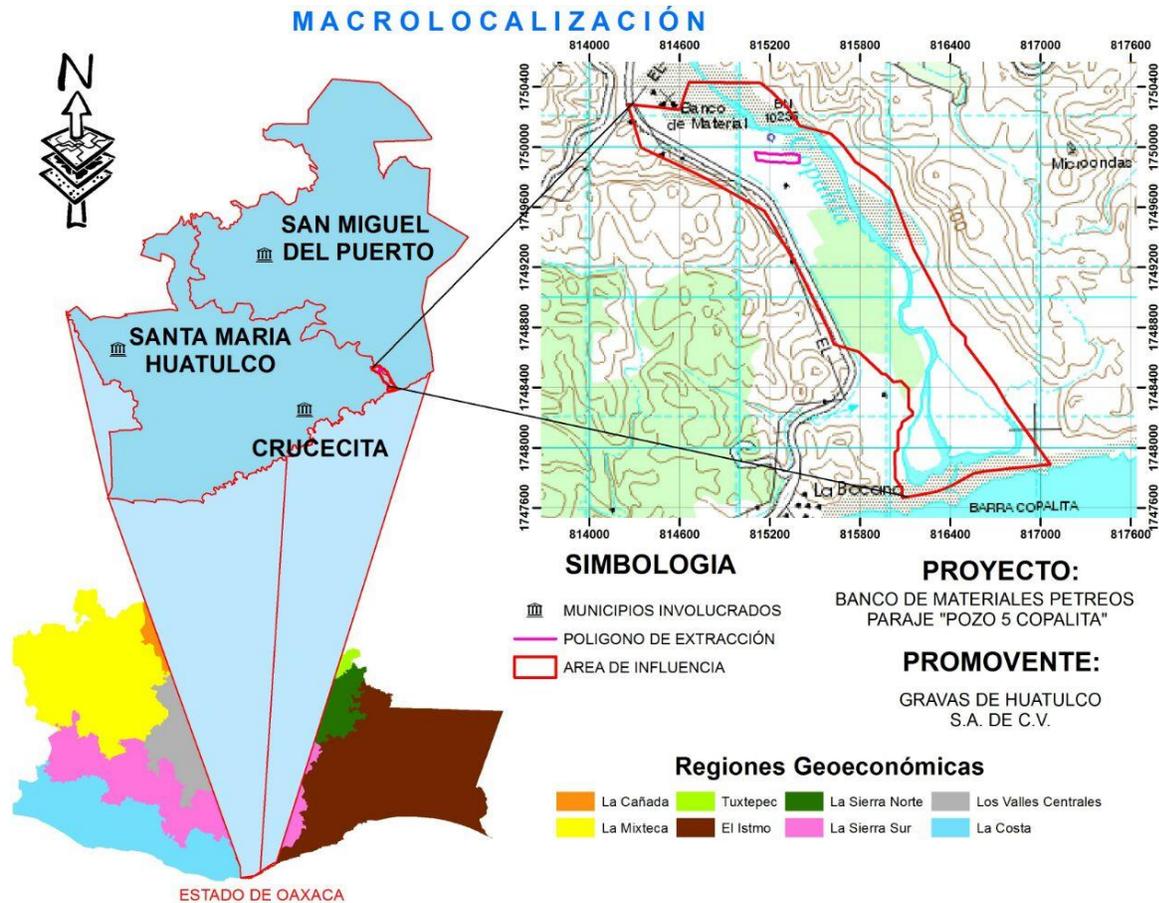


Figura 1 Croquis de macro localización

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto dependerá de la demanda existente en la zona respecto a los materiales a extraer y de la disposición del material en el banco de aprovechamiento, así como también del Título de Concesión de Aprovechamiento de materiales pétreos que será tramitado ante la Comisión Nacional del Agua.

Con base a lo anterior se estima un tiempo de vida útil del proyecto de 5 años, ya que este es el periodo recomendado por la Comisión Nacional del Agua, ya que se considera que es el tiempo en que la dinámica hidrológica conserva sensiblemente las mismas características y permite el aprovechamiento propuesto.

1.1.4 Presentación de la documentación legal

ANEXO A

ACREDITACIÓN JURÍDICA DEL PROMOVENTE

Se anexa copia certificada por la Lic. Barbará, García Valencia Notario Público número ciento trece del Estado de Oaxaca de identificación oficial del representante legal.

a. IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL C. ANGEL RAYMUNDO MORENO RUIZ

Credencial con fotografía expedida por el Registro Federal de Electores del Instituto Federal Electoral del Ciudadano Ángel Raymundo Moreno Ruíz con folio [REDACTED]

Se anexan las siguientes copias simples

b. INSTRUMENTO NÚMERO TRES MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO

ACTA CONSTITUTIVA DE GRAVAS DE HUATULCO S.A. DE C.V.

La empresa GRAVAS DE HUATULCO, SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, se constituyó a los cuatro días del mes de junio del dos mil ocho, mediante instrumento número (3,255) Tres mil doscientos cincuenta y cinco, del Libro de Sociedades Mercantiles número (1) uno, expedido por el corredor Público Número tres en la plaza del Estado de Oaxaca, el Lic. Enrique López Salinas, y en cuya acta, se establece que la sociedad tiene por objeto social, la producción, distribución, trituración, explotación, venta, consignación de productos pétreos tales como grava, gravilla, arena, sello, piedra bola, y de todo tipo de materiales para la industria de la construcción.

c. INSTRUMENTO NÚMERO TRES MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO

PODER GENERAL

Mediante Instrumento Número (3,774) tres mil setecientos setenta y cuatro, expedido por la misma correduría, a los diecisiete días del mes de noviembre del dos mil nueve, se nombra como gerente general dentro de la sociedad, al nuevo administrador C. Ángel Raymundo

Moreno Ruiz, y le confiere todas y cada una de las facultades como representante legal.

d. CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN FISCAL E INSCRIPCIÓN EN EL R.F.C.

Inscripción en el R.F.C. con clave GHU080604HZA con denominación o razón social a nombre de Gravas de Huatulco S.A. de C.V. Expedida por el Servicio de Administración Tributaria de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público con fecha de inscripción 02 de julio de 2008, con situación de registro Activo.

ANEXO B

AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013

Copia simple del oficio resolutivo SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013 otorgado a la empresa GRAVAS DE HUATULCO S.A. de C.V., vigente a partir del 23 de mayo de 2013, en el cual se autoriza el proyecto "Extracción de Materiales Pétreos del cauce del Río Copalita", el cual se ubica a 460 m aguas abajo del presente proyecto.

Por tratarse de otro proyecto, la autorización se presenta únicamente con la finalidad de evidenciar el cumplimiento del promovente con las medidas impuestas en dicha autorización.

ANEXO C

Copia simple del oficio resolutivo SEMARNAT-SGPA-UGA-1283-2016 otorgado a la empresa GRAVAS DE HUATULCO S.A. de C.V., vigente a partir del 8 de diciembre de 2016, en el cual se autoriza el proyecto Banco de Materiales Pétreos Paraje "Pozo 8 Copalita", el cual se ubica a 375 m aguas abajo del presente proyecto.

Por tratarse de otro proyecto, la autorización se presenta únicamente con la finalidad de evidenciar el cumplimiento del promovente con las medidas impuestas en dicha autorización.

ANEXO D

TÍTULO DE CONCESIÓN 05OAX200618/21KOC13

Copia simple del título de concesión otorgado a Gravas de Huatulco S.A. de C.V. por la Comisión Nacional del Agua, para extraer materiales pétreos por un volumen de 21,015.75 metros cúbicos en el Río Copalita, correspondiente al polígono y solicitud referente a la autorización de impacto ambiental SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013.

Por tratarse de otro proyecto, la Concesión se presenta únicamente con la finalidad de evidenciar el cumplimiento del promovente con las medidas impuestas en la autorización en materia de impacto ambiental.

ANEXO E

CUMPLIMIENTO DE TÉRMINOS DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013 ANTE SEMARNAT

Por tratarse del proyecto "Extracción de Materiales Pétreos del cauce del Río Copalita", la siguiente documentación se presenta únicamente con la finalidad de evidenciar el cumplimiento del promovente con las medidas impuestas en la autorización en materia de impacto ambiental.

- a. ACUSE DE INGRESO A SEMARNAT DE INGRESO DE PROGRAMAS Y AVISO DE INICIO DE OPERACIONES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013
- b. ACUSE DE INGRESO A SEMARNAT DE PRIMER REPORTE ANUAL DE ACTIVIDADES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013
- c. ACUSE DE INGRESO A SEMARNAT DEL SEGUNDO REPORTE ANUAL DE ACTIVIDADES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013
- d. ACUSE DE INGRESO A SEMARNAT DEL TERCER REPORTE ANUAL DE ACTIVIDADES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013
- e. ACUSE DE INGRESO A SEMARNAT DEL CUARTO REPORTE ANUAL DE ACTIVIDADES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013

ANEXO F

CUMPLIMIENTO DE TÉRMINOS DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013 ANTE SEMARNAT

Por tratarse del proyecto Banco de Materiales Pétreos Paraje "Pozo 8 Copalita", la siguiente documentación se presenta únicamente con la finalidad de evidenciar el cumplimiento del promovente con las medidas impuestas en la autorización en materia de impacto ambiental.

- a. ACUSE DE INGRESO A SEMARNAT DE INGRESO DE PROGRAMAS Y AVISO DE INICIO DE OPERACIONES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-UGA.-1283-2016

ANEXO G

CUMPLIMIENTO DE TÉRMINOS DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013 ANTE PROFEPA

Por tratarse del proyecto "Extracción de Materiales Pétreos del cauce del Río Copalita", la siguiente documentación se presenta únicamente con la finalidad de evidenciar el cumplimiento del promovente con las medidas impuestas en la autorización en materia de impacto ambiental.

- a. ACUSE DE INGRESO A PROFEPA DE INGRESO DE PROGRAMAS Y AVISO DE INICIO DE OPERACIONES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013
- b. ACUSE DE INGRESO A PROFEPA DE PRIMER REPORTE ANUAL DE ACTIVIDADES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013
- c. ACUSE DE INGRESO A PROFEPA DEL SEGUNDO REPORTE ANUAL DE ACTIVIDADES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013
- d. ACUSE DE INGRESO A PROFEPA DEL TERCER REPORTE ANUAL DE ACTIVIDADES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013
- e. ACUSE DE INGRESO A PROFEPA DEL CUARTO REPORTE ANUAL DE ACTIVIDADES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013

ANEXO H

CUMPLIMIENTO DE TÉRMINOS DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-UGA-1283-2016 ANTE PROFEPA

Por tratarse del proyecto Banco de Materiales Pétreos Paraje "Pozo 8 Copalita", la siguiente documentación se presenta únicamente con la finalidad de evidenciar el cumplimiento del promovente con las medidas impuestas en la autorización en materia de impacto ambiental.

- a. ACUSE DE INGRESO A PROFEPA DE INGRESO DE PROGRAMAS Y AVISO DE INICIO DE OPERACIONES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-UGA-1283-2016

1.2 PROMOVENTE

1.2.1 Nombre o razón social

GRAVAS DE HUATULCO S.A. DE C.V.

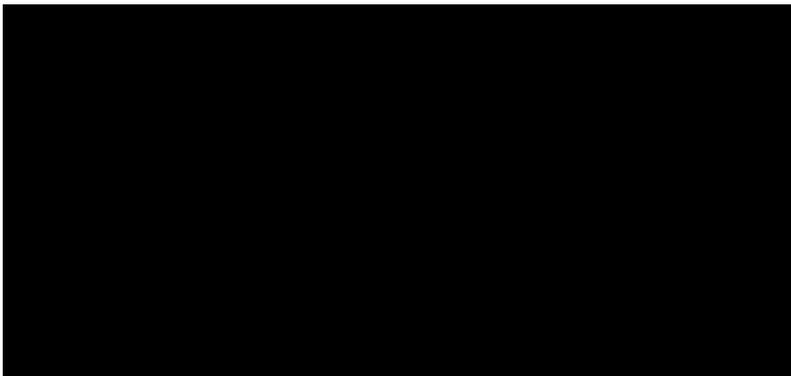
1.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

GHU080604HZA

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. ANGEL RAYMUNDO MORENO RUIZ

Representante Legal de la sociedad cotejado de acuerdo al instrumento notarial número (3,774) tres mil setecientos setenta y cuatro, (Se anexa copia así como de la Identificación oficial del representante).



0 7 7 0 8 u

1.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 Nombre o razón social

Mantenimiento y Saneamiento de Oaxaca.

1.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

AEOM780314TJ2

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

M.C. Jesús Enrique Avendaño Orozco

[REDACTED]

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

[REDACTED]

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto comprende la extracción de materiales pétreos del banco situado en el cauce del río Copalita, en el Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca. Perteneciente al sector 2 (Minería y extracción de petróleo), subsector 29 (Explotación de minerales no metálicos), rama 2910 (extracción y/o beneficio de rocas arena y arcilla), y actividad 291001 (extracción y/o beneficio de arena y grava), de acuerdo con la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos elaborado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). El material extraído será arena y grava de río.

De acuerdo con el reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto en mención se encuentra dentro del supuesto establecido en el artículo 5°, inciso R, fracción II, por tratarse de actividades con fines comerciales en ríos.

El proyecto de Extracción de material pétreo sobre el Río Copalita, se encuentra localizado dentro de una región en la cual existe una importante relación con la industria de la construcción debido al desarrollo turístico de las Bahías de Huatulco.

Los objetivos principales del proyecto son:

- Extraer arena y grava del cauce del Río Copalita.
- Comercializar la arena como material para la construcción en el Municipio de Santa María Huatulco y localidades cercanas.
- Favorecer el desarrollo de la industria de la construcción por la relación oferta-demanda, sin desequilibrar la tasa de aprovechamiento frente a la oferta de arena y grava
- Generar empleos e impulsar el desarrollo económico de la región.
- Realizar el desazolve del cauce del Río Copalita.

El proyecto se realizará en una superficie total de **15,953.72 m²**, ubicándose el banco de material en el cauce del Río Copalita en el límite de la jurisdicción del Municipio de Santa María Huatulco a la altura del paraje "Pozo 5 Copalita" y que se pretende obtener en concesión para

la realización de dicho aprovechamiento, mediante solicitud a la Comisión Nacional del Agua.

De acuerdo con el estudio hidráulico realizado en el Río Copalita para la definición del volumen máximo de material pétreo que puede ser extraído en el cauce, utilizando el programa HEC-RAS, se definió un volumen anual de extracción de **2,738.53 m³/año**, durante un periodo de 5 años, con un volumen total de extracción de **13,692.65 m³** por este periodo.

El polígono de extracción tendrá un largo de 300.00 m y un ancho promedio de 50.0 m. La extracción se realizará a una profundidad máxima de 0.60 m ajustándose a lo establecido en el estudio hidráulico.

Para conocer la avenida extraordinaria que podría presentarse en el cauce, se realizó el estudio hidrológico, considerando un periodo de retorno de 5 años de acuerdo con la normatividad de la Comisión Nacional del Agua, mediante el cual se determinó un gasto máximo de 795.40 m³/seg.

2.1.2 Selección del sitio

El sitio fue seleccionado debido a la cantidad de material disponible en el banco y su comunicación vehicular de acceso hasta el lugar de la extracción ya que se encuentra cerca de la Carretera La Crucecita – Copalita, lo cual permite el fácil traslado de los productos obtenidos a los principales centros demandantes, por lo que no será necesaria la apertura de brechas.

De acuerdo con la normatividad facilitada por la Comisión Nacional del agua, la explotación de materiales pétreos no se podrá realizar en la zona federal o riberas de los cauces de corrientes de propiedad nacional por lo que se realizará en la zona inundable (dentro del cauce) por la avenida considerada en el periodo de retorno de 5 años.

Así mismo la CONAGUA no considera la extracción viable en secciones curvas por lo que se proyectó la zona de extracción en un tramo sensiblemente recto.

Cabe señalar que las secciones del río Copalita, han sufrido modificaciones por avenidas máximas del río, tal como sucedió en este año (2017) por la tormenta tropical Beatriz, que provoco un desbordamiento del río hasta la carretera federal La Crucecita-Copalita dejando grandes daños en la zona; desapareciendo predios completos en las márgenes del río, situación que aún no se ve reflejada en las fotografías satelitales de este año.

Durante la tormenta tropical Beatriz, el río presentó desbordamientos en ambas márgenes, dañando inclusive los pozos 5 y 6 de agua administrados por FONATUR, a pesar de que ellos están alejados de la zona federal del río, dejando sin suministro de agua potable a un porcentaje importante de los habitantes de Bahías de Huatulco.

En las secciones solicitadas en el presente estudio, al no ser desazolvadas con anterioridad se fue acumulando material principalmente en la margen izquierda del río y esto sumado al aumento de la velocidad de la corriente por la extracción incontrolada de materiales pétreos aguas arriba en el Río Copalita, durante el desbordamiento referido en el sitio del proyecto se generó un meandro que afectó gran parte de la vegetación de la margen derecha del río en predios administrados por FONATUR, posterior al paso de la tormenta el río volvió a tomar su curso normal.



Imagen 2. *Desbordamiento del río Copalita en la zona pretendida de extracción, viéndose afectadas ambas márgenes del cauce principalmente la margen derecha,*

Por lo expuesto, se consideró importante realizar la extracción de materiales en esta zona ya que, al realizar trabajos de extracción y nivelación en la zona, se contribuiría al desazolve y recuperación de esta zona impactada por la ocurrencia de lluvias severas, declarada bajo

emergencia por la presencia de lluvia severa e inundación fluvial y pluvial en el DOF publicado el 12 de junio de 2017.

De acuerdo con el estudio hidráulico realizado en el Río Copalita a la altura del Paraje "Pozo 5 Copalita" se determinó que la reducción del suministro natural de materiales; no alterará considerablemente los niveles de depósito de materiales aguas abajo.

La empresa Gravas de Huatulco S.A. de C.V. cuenta actualmente con dos autorizaciones en materia de impacto ambiental para extraer material pétreo, mediante resoluciones SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013 y SEMARNAT-SGPA-UGA-1283-2016 vigentes a partir del 23 de mayo de 2013 y 8 de diciembre de 2016 respectivamente, en los cual se autoriza la extracción de materiales pétreos del cauce del Río Copalita, los polígonos se ubican a 460 y 990 m aguas abajo del presente proyecto. Así mismo cuenta con el título de Concesión 05OAX200618/21KOC13 que ampara uno de los polígonos para extraer materiales pétreos por un volumen de 21,015.75 metros cúbicos en el Río Copalita, el segundo título de concesión se encuentra aún en trámite por lo cual no se han iniciado operaciones.

A pesar de que el presente proyecto no se vincula con los anteriores ya que se consideran nuevos impactos ambientales con la ejecución del mismo, se considera que por la cercanía de los bancos es posible regular los impactos con mayor garantía de cumplimiento, mediante las medidas de mitigación y prevención, que actualmente se aplican a los proyectos autorizados.

De esta manera, la sección propuesta se presentó como la de mayor viabilidad tomando en cuenta los aspectos ambientales, técnicos, y socioeconómicos.

2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

2.1.3.1 Ubicación física del sitio de extracción

El proyecto Banco de Materiales pétreos paraje "Pozo 5 Copalita", que comprende actividades de extracción de arena y grava en el Río Copalita y motivo por el cual es sometido al procedimiento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental, se ubica en el Municipio de Santa María Huatulco, en su límite con el Municipio de San Miguel del Puerto, del estado de Oaxaca.

El Municipio se encuentra comprendido entre los paralelos 15°40' y 15°58' de latitud norte; los -*meridianos 96°02' y 96°23' de longitud oeste; a una altitud entre 100 y 1 300 metros sobre el

nivel del mar. Colinda al norte con los municipios de San Pedro Pochutla, San Mateo Piñas, Santiago Xanica y San Miguel del Puerto; al este con los municipios de San Miguel del Puerto y el Océano Pacífico; al sur con el Océano Pacífico y San Pedro Pochutla; al oeste con el municipio de San Pedro Pochutla.

El proyecto se ubica en el cauce del Río Copalita a la altura del paraje "Pozo 5 Copalita", que colinda con su zona federal, y esta a su vez con terrenos administrados por el Fondo de Fomento al Turismo (FONATUR).

A la presente manifestación de impacto ambiental se anexa plano topográfico, donde se detalla la ubicación del banco de extracción.

Las coordenadas del polígono de extracción, con Datum WGS84 son las siguientes en la zona 14 banda P.

Vértice	X	Y
1	815097.03	1750073.25
2	815116.72	1750069.74
3	815136.41	1750066.24
4	815151.25	1750065.13
5	815171.25	1750064.98
6	815191.21	1750059.83
7	815211.21	1750059.68
8	815231.21	1750059.53
9	815251.20	1750058.24
10	815271.17	1750054.13
11	815291.20	1750059.71
12	815311.24	1750061.08
13	815331.24	1750063.51
14	815351.22	1750060.50
15	815371.19	1750057.06
16	815391.15	1750051.33
17	815390.81	1750005.33
18	815370.78	1750002.53

19	815350.77	1750000.20
20	815330.75	1749998.42
21	815310.80	1750002.32
22	815290.89	1750008.45
23	815270.79	1750003.17
24	815250.81	1750005.77
25	815230.83	1750009.53
26	815210.81	1750006.85
27	815190.83	1750009.83
28	815170.83	1750009.03
29	815150.87	1750015.13
30	815127.65	1750017.01
31	815107.96	1750020.52
32	815088.27	1750024.03

Tabla 1. Coordenadas UTM Datum WGS84 zona 14 del polígono de extracción.



Imagen 3. Localización del Banco de Material Pétreo

2.1.3.2 Ubicación física de las obras asociadas

El proyecto no contempla obras asociadas al proyecto, sin embargo, en este apartado se detalla información respecto al área de almacenamiento y procesamiento, así como las correspondientes a los bancos autorizados en las resoluciones SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013 y SEMARNAT-SGPA-UGA-1283-2016 a la empresa Gravas de Huatulco S.A. de C.V. los cuales se ubican a 460 y 990 metros aguas abajo del proyecto Banco de Materiales Pétreos paraje "Pozo 5 Copalita".

El sitio provisional propuesto para el almacenamiento y procesamiento se encuentra a 10.0 kms de la zona de extracción, aproximadamente de 10 a 15 minutos, ya que el traslado de un lugar a otro es sobre la carretera federal.

VERTICE	X	Y	LATITUD	LONGITUD
a	805,129.9452	1,746,568.1634	15° 46' 44.89" W	96° 09' 07.95" N
b	805,154.3829	1,746,589.4134	15° 46' 45.57" W	96° 09' 07.12" N
c	805,093.8018	1,746,641.5076	15° 46' 47.29" W	96° 09' 09.13" N
d	805,072.9673	1,746,618.1530	15° 46' 46.54" W	96° 09' 09.84" N

Tabla 2. *Coordenadas UTM Datum WGS84 zona 14 del patio de almacenamiento*



Imagen 4. *Fotografía satelital, Patio de almacenamiento.*

El sitio de procesamiento se encuentra por definir si será reubicado, sin embargo, para ello se tomará en cuenta que no se encuentre en algún área natural protegida, ni zona federal, además de realizar las consideraciones técnico-ambientales que permitan garantizar que su ubicación no incremente el desequilibrio ecológico.

Como se ha mencionado en los apartados anteriores, la empresa Gravas de Huatulco, S.A. de C.V. cuenta con otras dos autorizaciones en materia de Impacto Ambiental emitidos por la SEMARNAT.

Por tratarse de otros proyectos que fueron autorizados y que no se incluyen en la presente evaluación, se presentan las ubicaciones de los polígonos autorizados, únicamente con la finalidad de evidenciar el cumplimiento del promovente con las medidas impuestas en las autorizaciones en materia de impacto ambiental y con la vinculación de impactos ambientales que se pudiesen generar con la suma de la ejecución de los proyectos por parte del promovente.

Las coordenadas UTM Datum WGS84 de las zonas de extracción autorizadas en 2013 y 2016, se muestran a continuación.

Vértice	X	Y
1	815753.468	1749767.630
2	815788.231	1749795.193
3	815875.902	1749661.050
4	815841.121	1749634.718

Tabla 3. *Coordenadas UTM Datum WGS84 zona 14 del polígono autorizado en el año 2013*

VERTICE	ESTE X	NORTE Y
A	816042.99	1749319.54
B	816051.57	1749299.49
C	816060.92	1749281.68
D	816071.91	1749264.53
E	816078.43	1749245.60
F	816084.36	1749226.43

G	816091.31	1749207.68
H	816097.87	1749188.76
I	816050.45	1749169.92
J	816040.64	1749187.54
K	816034.50	1749206.62
L	816025.23	1749224.46
M	816017.88	1749243.06
N	816010.50	1749261.65
O	816005.21	1749281.07
P	815996.80	1749297.61

Tabla 4. *Coordenadas UTM Datum WGS84 zona 14 del polígono autorizado en el año 2016*

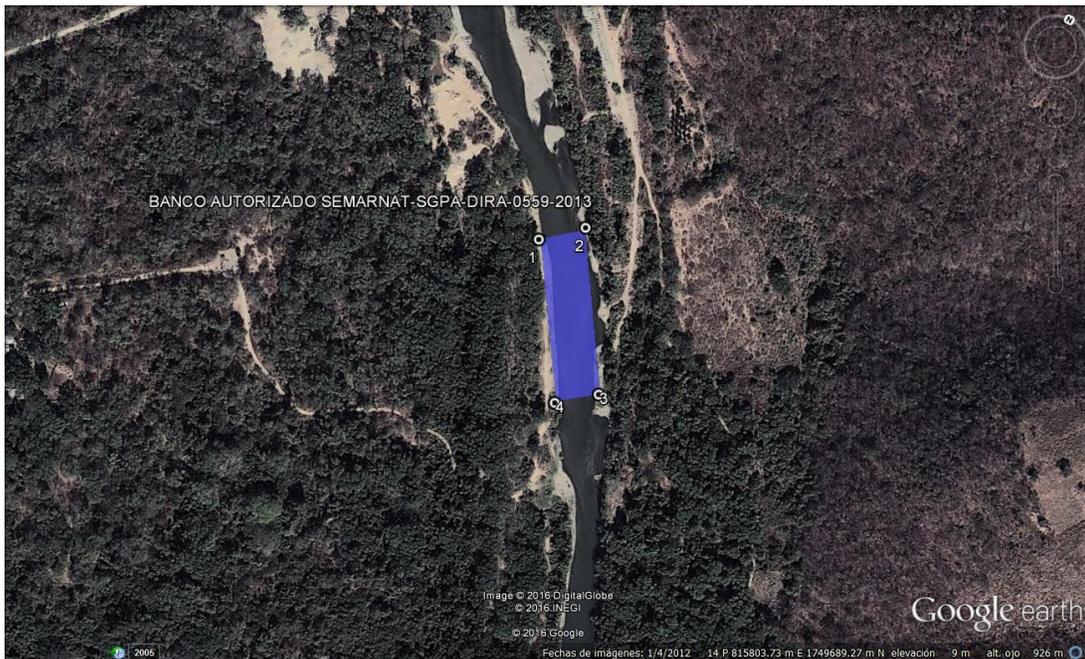


Imagen 5. *Banco de extracción autorizado SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013.*

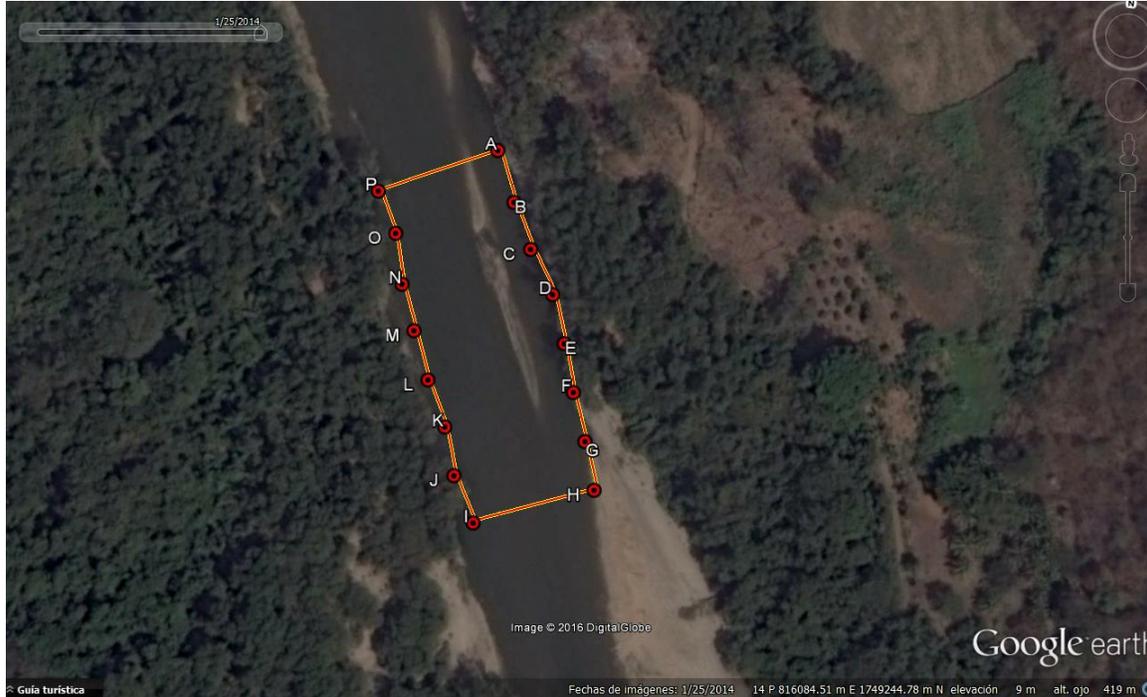


Imagen 6. Banco de extracción autorizado SEMARNAT-SGPA-UGA-1283-2016.

2.1.4 Inversión requerida

Dado que la empresa Gravas de Huatulco S.A. de C.V actualmente cuenta con camiones tipo volteo, excavadora y retroexcavadora los cuales se enlistan en el apartado correspondiente, no se estima una inversión inicial para la compra o adquisición de maquinaria y/o equipo, sin embargo, se requiere una inversión con la finalidad de aplicar las medidas de mitigación y prevención de impactos ambientales los cuales se estiman en \$400,000.00 aproximadamente.

2.1.5 Dimensiones del proyecto

El polígono propuesto para la zona de extracción de material pétreo comprende una superficie de **15,953.72 m²**, ubicado en el cauce del Río Copalita.

El proyecto contempla un volumen anual de extracción de **2,738.53 m³/año**, durante un periodo de 5 años, con un volumen total de extracción de **13,692.65 m³** por este periodo.

El polígono de extracción tendrá un largo de 300.00 m y un ancho promedio de 50 m. La extracción se realizará a una profundidad máxima de 0.60 m ajustándose a lo establecido en el estudio hidráulico.

2.1.5.1 Superficie por afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

La concesión se solicita sobre el cauce del Río Copalita a la altura del Paraje "Pozo 5 Copalita", el polígono se encuentra en su totalidad en la superficie natural del cauce de acuerdo con el estudio Hidráulico realizado y no cuenta con vegetación.

En todo momento se respetarán los márgenes del cauce, con la finalidad de no afectar a la vegetación ribereña.

Los ríos, en condiciones naturales, muestran cambios continuos debido a los procesos de erosión, transporte y depósito de sedimentos, los cuales modifican y crean los paisajes. Los cambios de forma en los ríos se originan por el ciclo natural del agua, el movimiento de los sedimentos en las avenidas, lo que está relacionado con las características de la cuenca. Los ríos ajustan su forma y dimensiones buscando un balance entre la aportación de sedimento y su capacidad de transporte. Los ríos tienden a alcanzar un equilibrio dinámico en todos sus tramos; en dicho equilibrio intervienen las propiedades de los materiales del fondo y orillas, incluyendo la vegetación, los controles geológicos, la topografía del valle, el hidrograma anual y el gasto de sedimentos transportado. Para mantener el equilibrio, los ríos efectúan ajustes estacionales de su sección transversal, así como corrimientos laterales en las curvas y sedimentación en el lado interior de las mismas. Los cambios en la morfología y ajustes tienen lugar en respuesta a variaciones en cualquiera de los parámetros a través del tiempo o por las actividades humanas. Por ejemplo, cuando se incrementa el sedimento que llega al tramo debido a deforestación de la cuenca o cuando se modifica la capacidad de transporte por los remansos producidos al construir obras hidráulicas en los cauces. (Espinosa, 2011).

Al realizar un comparativo entre imágenes satelitales del río Copalita del año 2014, 2016 y 2017, se puede apreciar en las imágenes más recientes, una disminución de la capacidad hidráulica del cauce del río Copalita presentada en el año 2014. Por lo que aparenta la imagen satelital reciente tener una sección transversal menor, sin embargo, posterior a la tormenta tropical "Beatriz", se presentaron afectaciones importantes en ambas márgenes en todo el cauce, provocando un "ensanchamiento" del cauce, ya que como se ha mencionado fueron afectados predios enteros y arrastrados por el río.



Imagen 7. Afectaciones de predios en las márgenes del río Copalita, llegando a arrastrar inclusive las líneas eléctricas que estaban ubicadas a mas de 100 metros del nivel ordinario del río Copalita

En cuanto a los accesos se refiere, no se aperturarán caminos de acceso, debido a que existen caminos de acceso desde la carretera La Crucecita-Copalita los cuales conducen a los pozos administrados por FONATUR, únicamente se realizará el deshierbe en áreas donde se requiera.



Imagen 8. Camino de acceso al banco de extracción

2.1.5.2 Superficie en (m²) para obras permanentes. Indicar su relación en porcentaje respecto a la superficie total.

En el cauce del río Copalita no se consideran obras permanentes, a causa de la actividad de extracción que comprende el proyecto y que son motivo de la presentación de este documento.

Por lo cual, del polígono propuesto para la zona de extracción de material pétreo, que comprende una superficie de 15,953.72 m² no se construirá ninguna obra civil ni se colocarán infraestructuras de cualquier tipo de manera permanente.

En el área de almacenamiento y procesamiento ya se cuenta con la infraestructura necesaria, y esta se encuentra fuera de la zona de extracción motivo de la presentación de la presente manifestación de impacto ambiental.

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

Secciones del río sujetas a la obtención de la concesión: La zona que se pretende obtener en concesión para la extracción de material es una sección de 300.0 m de longitud del cauce del Río Copalita. No se cuenta con datos que indique que existan actividades en el tramo solicitado.

Secciones del río cercanas al sitio del proyecto En el localizador de aprovechamientos de la Comisión Nacional del Agua, se tienen datos de aprovechamientos de materiales pétreos, cercanas al sitio del proyecto.

Parcelas colindantes al sitio de extracción: algunas de las parcelas colindantes al camino de acceso al banco de material no tienen uso aparente, otras de ellas son utilizadas como plantas de trituración y almacenamiento de materiales pétreos, propiedad de FONATUR y de particulares que cuentan con concesiones de aprovechamiento de materiales pétreos. Además, se cuentan con aprovechamientos de aguas subterráneas cercanos al sitio del proyecto propiedad de FONATUR, como son el Pozo 5 y Pozo 7.

El banco de extracción de material pétreo solicitado tiene en todas sus colindancias a la zona federal del cauce del Río Copalita.

2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La extracción de material en greña del banco, requiere la concesión de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para la extracción de material pétreo, por lo que se precisa obtener el dictamen en materia de impacto ambiental como un requisito para poder tramitar dicha concesión.

La infraestructura de bienes y servicios requerida para el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas es la siguiente.

▪ **Vías de acceso**

Se cuentan con caminos de acceso a la zona federal del río Copalita, por donde se ingresará al cauce para realizar las actividades de extracción.

El acceso se realizará a través de caminos de terracería que comunican a la zona federal del Río Copalita con la carretera federal número 200.

El acceso se realizará en la jurisdicción del Municipio de Santa María Huatulco, donde existen diversos caminos de acceso, los cuales comunican a los pozos administrados por FONATUR, y accesos a la zona federal del Río Copalita.

No será necesaria la apertura de brechas ni la ampliación del camino, únicamente se llevarán a cabo trabajos de limpieza, deshierbe y mantenimiento del mismo.

▪ **Energía eléctrica**

Para esta última, se necesita energía eléctrica para la operación de la máquina trituradora, la cual será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad, el área de procesamiento cuenta ya con este servicio.

• **Combustible**

El combustible necesario para el uso en los camiones tipo volteo y maquinaria de carga, será suministrado por las estaciones más cercanas al sitio del proyecto.

• **Servicios hidrosanitarios**

El área de almacenamiento cuenta con sanitarios, con el servicio de drenaje y agua potable. Cercano al sitio de extracción se utilizará un sanitario portátil.

• **Otros**

Los residuos de tipo urbano generados por los trabajadores en el sitio del proyecto serán

almacenados temporalmente en recipientes en los patios de almacenamiento y serán transportados eventualmente al tiradero municipal.

2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Las obras o actividades principales a desarrollar para el aprovechamiento de materiales consta de varias fases, desde la extracción de material en greña desde el banco natural, traslado a la planta de procesamiento, triturado, lavado y clasificación granulométrica, almacenamiento y distribución a las obras de construcción como insumo.

La presente manifestación de impacto ambiental se enfoca a la fase de extracción del banco natural ya que es la actividad por la que se somete a evaluación de impacto ambiental el presente proyecto, sin embargo, se describen y evalúan las demás etapas con la finalidad de minimizar los impactos al medio ambiente de manera integral.

2.2.1 Programa General de Trabajo

La extracción se llevará a cabo durante el periodo de estiaje en los meses que establezca la Comisión Nacional del Agua durante un periodo de cinco años. Iniciando actividades una vez que se obtenga la Concesión de aprovechamiento de materiales Pétreos otorgada por CONAGUA, la cual se podrá tramitar en cuanto se tenga la autorización en materia de impacto ambiental, por lo cual **se solicita que la vigencia de la autorización sea en función del calendario establecido en la Concesión que se obtenga y no a partir de que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental**, ya que para iniciar la extracción, es necesario concluir el trámite ante CONAGUA.

Actividad	1er MES 1er año	AÑOS DURANTE 10 MESES DE ESTIAJE					AÑOS DURANTE 2 MESES DE LLUVIAS y/o PREVIO A LA TEMPORADA DE LLUVIAS					último MES 5° año
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
		PREPARACIÓN DEL SITIO										
EXTRACCIÓN DE MATERIAL EN GREÑA												
TRASLADO DE MATERIAL												
TRITURACIÓN Y CRIBADO												
ALMACENAMIENTO												
COMERCIALIZACIÓN												
MANTENIMIENTO												
LIMPIEZA												
NIVELACIONES												
ABANDONO DEL SITIO												

Tabla 5. Programa general de Trabajo

Se extraerá material de acuerdo con el calendario autorizado por CONAGUA donde se dejará de extraer material durante dos meses de lluvias. El volumen mensual de extracción promedio será de 273.853 m3 durante 10 meses por cinco años.

2.2.2 Preparación del sitio

Se delimitará el área en la que se extraerá el material pétreo, indicándoles a los trabajadores el marqueo para evitar afectaciones a áreas no concesionadas, se realizará la limpieza y retiro de ramas y basura en el polígono de extracción como en el camino de acceso.

No es necesario llevar a cabo un desmonte o despalme, ya que los accesos son perfectamente

transitables.

2.2.3 Etapa de Construcción

No se realizarán obras de construcción en el polígono de extracción, ya que por la naturaleza del proyecto no se requiere de alguna infraestructura para realizar la actividad de extracción que comprende el proyecto y que son motivo de la presentación de este documento.

Por lo cual del polígono propuesto para la zona de extracción de material pétreo, que comprende una superficie de 15,953.72 m² no se construirá ninguna obra civil ni se colocarán infraestructuras de cualquier tipo de manera permanente.

2.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales.

El proyecto no contempla obras asociadas o provisionales al proyecto.

2.2.5 Etapa de Operación y Mantenimiento

En esta etapa se llevará a cabo la movilización de los vehículos y maquinaria al inicio de cada día de actividades.

La operación del proyecto básicamente consiste en la extracción de arena y grava, su procesamiento y almacenamiento durante los periodos necesarios ya que, por tratarse de un producto de la industria de la construcción, los productos como arena grava y sello son comercializados dependiendo de la demanda existente, así como de las obras programadas a nivel municipal y local.

Extracción de material en greña

El principal objetivo de este proyecto es la extracción de material pétreo, donde la fuente de obtención de la materia prima será en el banco de extracción, ubicado en el cauce del Río Copalita, Municipio de Santa María Huatulco, el cual se pretende explotar por un plazo de 5 años, de acuerdo con la Concesión que se solicita a la Comisión Nacional del Agua y en base al programa de trabajo ya mencionado anteriormente.

Se tendrá acceso al predio mediante la carretera La Crucecita-Copalita, y el camino que une a

dicha carretera con la zona federal del Río Copalita contigua al POZO 7 y Pozo 5.

Una vez que se haya obtenido el permiso de extracción por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) del sitio seleccionado, en el cual la misma Institución establecerá los meses en los que se podrá realizar la extracción, se iniciará el desarrollo del proceso de extracción dentro del polígono establecido, del cual se anexa el plano correspondiente, estableciendo que no se requiere desmotar el camino de acceso a la zona federal ya que se encuentra en buen estado.

El material se extraerá por medios mecánicos mediante el uso de una retroexcavadora Caterpillar 416 D y una Excavadora Caterpillar 320 CL tipo oruga, ya que con esta última se puede extraer material del cauce sin la necesidad de ingresar al mismo.

La maquinaria a emplear, ingresará al cauce del Río Copalita, a través del camino de terracería que se encuentra dentro de la zona federal de dicho cauce, posteriormente se colocará en sentido contrario al flujo de la corriente, y se procede a la excavación de acuerdo al cálculo de volumen de Extracción anexo, en el cual se establecen de acuerdo a los cadenamientos del levantamiento topográfico, la profundidad promedio de extracción de cada uno.

La extracción del material se iniciará a partir de la cota del nivel superficial aguas abajo, para continuar el trayecto de explotación, hacia aguas arriba, es decir siguiendo la trayectoria del cadenamiento 0+160 al 0+460 sin realizarse la explotación por debajo de esa pendiente, para no crear oquedades que obstruyan a los escurrimientos y que interfieran con la misma velocidad del cauce.

El material se depositará en camiones volteo, conteniendo arena, grava y en menor cantidad limo y arcilla, para su transporte al patio de almacenamiento.

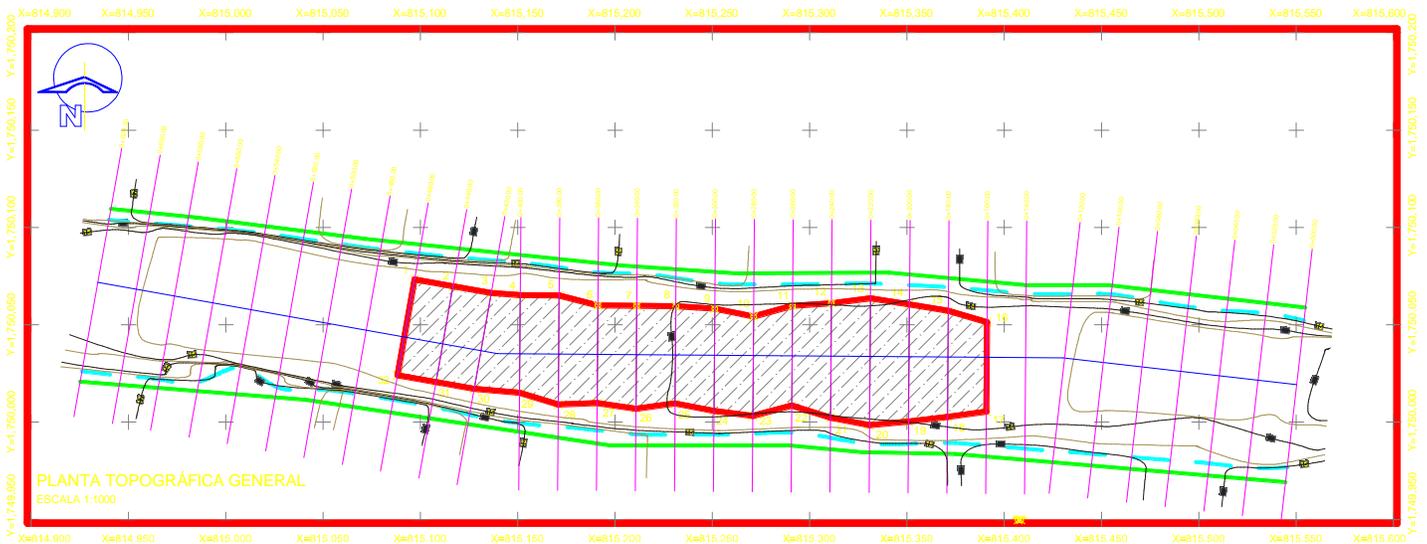


Figura 2 Planta topográfica del polígono de extracción

La extracción se realizará en una superficie total de 15,953.72 m², en el banco de material pétreo, que de acuerdo con el estudio hidráulico realizado en el Río Copalita para la definición del volumen máximo de material pétreo que puede ser extraído en el cauce, utilizando el programa HEC-RAS, se definió un volumen anual de extracción de 2,738.53 m³/año, extrayéndose un total de 13,692.65 m³ por el periodo de 5 años.

Se llevará un control del material extraído indicando las secciones explotadas indicando su volumen mediante una bitácora de registro diario.

El material se extraerá durante 10 meses al año, tal y como se describe en el programa general de trabajo.

Traslado de material

Posterior a la carga de material en greña, este será transportado mediante camiones tipo volteo marcas Kodiak y Ford de 7 m³ de capacidad. Se trasladará del sitio de extracción a la zona de almacenamiento y procesamiento.

En acarreo de material encontrándose este seco o en tramos mayores a 300 metros aún húmedo, este se realizará cubriendo el volteo que transporta el material con una lona, para evitar la dispersión de partículas al aire, dicho traslado se realizará durante los días que se realice la extracción.

Procesamiento de material

El material será alimentado a la tolva de una planta de trituración y cribado, se procesará y clasificará el material pétreo mediante trituradora estándar Reacondicionada, para obtener los agregados pétreos como son sello, arena y grava con la granulometría deseada de 3/4", 1" y 1 7/8", listos para su comercialización.

La planta trituradora contiene los siguientes elementos:

Alimentador con oruga y tolva

Criba vibratoria

Triturador primario 15 x 16" marca Pettibone.

Motor de 50 HP Marca Siemens.

Almacenamiento de material

La arena será almacenada temporalmente, formándose montones de material con ayuda de una retroexcavadora.

El promovente se sujetará a las condicionantes emitidas tanto en la resolución de la presente manifestación de impacto ambiental como en las condicionantes emitidas por la Comisión Nacional del Agua al otorgar la concesión.

El almacenamiento será temporal ya que el material se comercializará de acuerdo a la demanda existente.

Se vigilará que no sea almacenado material en la zona federal del cauce del Río Copalita.

Comercialización

De acuerdo a la demanda de los materiales de construcción (grava, sello y arena), la empresa Gravas de Huatulco S.A. de C.V., los comercializará llevando a cabo la venta al sitio convenido trasladando el material mediante camiones tipo volteo Kodiak o Ford de 7 m³ de capacidad, o vendiendo el material en el área de almacenamiento cuando así lo convenga con el comprador.

Los productos se comercializarán con particulares y empresas constructoras que se

encuentren ejecutando obras civiles dentro del municipio en el que se encuentra el sitio del proyecto o de los municipios conurbados.

Mantenimiento

El Mantenimiento debe ser una tarea constante para mantener la funcionalidad de la maquinaria móvil, vehículos y equipo de extracción, por lo que se ve necesario que los operadores vigilen la periodicidad con la que se llevará a mantenimiento en el tiempo que se encuentre en operación el proyecto.

El mantenimiento rutinario se llevará a cabo sobre un firme de concreto y tratando los residuos de hidrocarburos y sus derivados así como estopas y productos impregnados de estos, como residuos peligrosos. Únicamente será permitido el mantenimiento en esta zona evitando así cualquier tipo de reparación en el área de extracción, caminos de acceso y patios de almacenamiento; que pudiesen ocasionar derrames de combustibles, lubricantes o sustancias catalogadas como residuos peligrosos directamente en el suelo o agua.

Se llevará una bitácora con registro de los servicios de mantenimiento a la maquinaria, vehículos y equipo.

Cuando ocurran fallas en la maquinaria o vehículos que impidan su traslado a la zona de servicio, se les dará el mantenimiento en el sitio de su descompostura, acondicionando lonas impermeables debajo de la maquinaria previo a su realización.

Cuando el promovente así lo convenga, la maquinaria móvil y vehículos (retroexcavadora, excavadora y camiones tipo volteo), serán llevados a diversos talleres especializados ubicados en el Municipio de Santa María Huatulco para realizar sus respectivas reparaciones.

Limpieza

Las actividades de limpieza se llevarán a cabo diariamente en todas las áreas del proyecto y en los accesos de la misma. Se deberá instruir a los operadores de la maquinaria, para que todos los residuos domésticos generados sean transportados y depositados en los contenedores colocados para tal fin en los patios de almacenamiento, los cuales serán rotulados para clasificar residuos orgánicos e inorgánicos; en acato a lo anterior, en ningún momento deberán de dejarse residuos expuestos en el suelo en la zona de trabajo y en los caminos de acceso.

Durante la temporada de lluvias y posterior a la misma se realizará la limpieza de caminos de acceso de manera periódica, retirando la vegetación secundaria desarrollada por efecto de las lluvias; éstas actividades deben realizarse con medios manuales (machetes, picos, palas, etc.) y evitar la utilización de herbicidas o sustancias con efectos agresivos al ambiente.

La materia vegetal retirada debe colocarse en áreas donde su descomposición natural pueda enriquecer el suelo y deberá evitarse la quema de dichos materiales.

Nivelaciones

Al finalizar cada ciclo de extracción se conformarán los relieves de los bordes de cualquier oquedad, así como se llevará a cabo la nivelación del sitio de extracción con la finalidad de que por ningún motivo queden desniveles, pozas, o encharcamientos en la zona de extracción.

2.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación)

Posterior al término de la vigencia de las autorizaciones correspondientes; se le dará la limpieza necesaria al sitio del proyecto y camino de acceso. El proceso natural de la escorrentía del río, conseguirá que el sitio explotado, regrese a su estado natural, únicamente se llevarán a cabo las nivelaciones necesarias en el cauce con la finalidad de no dejar oquedades.

Previo al vencimiento de la vigencia de 5 años de la concesión y el permiso tramitado para la extracción de material del cauce del Río Copalita, otorgados por la Comisión Nacional del Agua y por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales respectivamente, si el sitio de extracción se considera apto para continuar con su aprovechamiento se realizarán los estudios y trámites necesarios con la finalidad de solicitar una prórroga de la autorización en materia ambiental así como de la Concesión de aprovechamiento de materiales pétreos, trámites que se iniciarán meses antes de vencer la vigencia.

2.2.7 Utilización de explosivos

No se tiene contemplado el uso de explosivos durante la ejecución del proyecto.

2.2.8 Requerimiento de personal e insumos

Personal

Se contratará personal que se ocupará en cada una de las etapas del proyecto originarios de la región.

Personal Requerido	
Operador de Trituradora	1
Controlador de entrada de vehículos	1
Choferes de Volteo	2
Operador de Maquinaria pesada	1
Operador de Retroexcavadora	1
Responsable de área	1
Ayudantes	2
Velador	1

Tabla 6. Personal requerido durante la ejecución del proyecto

Insumos

Energía y combustible

El predio destinado al área de almacenamiento del material pétreo y procesamiento del mismo cuenta con energía eléctrica.

El combustible para los camiones de tipo volteo se abastecerá en las gasolineras cercanas al sitio del proyecto, y para el caso de la excavadora se transportará en galones adecuados para tal fin, prestando atención a las disposiciones establecidas en cada una de las normas derivadas del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.

NORMA	DESCRIPCIÓN
NOM-002-SCT/2010	Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.
NOM-011-SCT2/2012	Condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos envasadas y/o embaladas en cantidades limitadas.

Tabla 7. Normas a las cuales se les dará cumplimiento durante el transporte de combustible

Maquinaria

El material se extraerá por medios mecánicos mediante el uso de excavadora, retroexcavadora y transportado por camiones tipo volteo. A continuación se hace mención de la maquinaria y vehículos requeridos para la ejecución de los trabajos.

MAQUINARIA Y/O EQUIPO	MARCA	MODELO
RETROEXCAVADORA	CATERPILLAR	416 D
EXCAVADORA	CATERPILLAR	320 CL
CAMIÓN VOLTEO	FORD	
CAMIÓN VOLTEO	KODIAK	
PIPA CON MOTOBOMBA A GASOLINA	ACONDICIONADA EN CAMIONETA FORD DE 3 TONELADAS	
PLANTA DE TRITURACIÓN Y CRIBADO	REACONDICIONADA	

Tabla 8. Maquinaria que se utilizará durante la ejecución del proyecto

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

Emisiones a la atmósfera

Los vehículos pesados y maquinaria accionados por motores de gasolina y diesel son fuentes importantes de contaminantes atmosféricos. La combustión de la gasolina produce los típicos productos de la oxidación incompleta de los hidrocarburos que la constituyen: CO, compuestos orgánicos volátiles (COV) tales como hidrocarburos no quemados y aldehídos, hollín, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.

Por lo que debemos considerar como medida de mitigación el mantenimiento preventivo, el uso eficiente de la maquinaria. Y se dará cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas para el control de emisiones de estos equipos descritas en el Capítulo 3 del presente documento.

Residuos sólidos

Se generarán desperdicios sólidos no peligrosos por parte del personal y se considera que estos sean de tipo domestico tales como papel, plásticos, vidrios, materia orgánica (restos de comida), latas, etc.

No se permitirá la quema a campo abierto de desperdicios durante las diferentes fases del proyecto.

En el manejo que se le dará a los residuos es fundamental separar selectivamente la basura desde el lugar de generación, en residuos orgánicos e inorgánicos, para lo cual se instalarán contenedores de 200 litros en zonas estratégicas en los frentes de trabajo.

Los residuos sólidos tendrán como sitio de disposición final el sitio que las autoridades correspondientes acuerden.

El material que no cumpla con las especificaciones esperadas para su comercialización será utilizado para realizar bacheos, los limos residuales serán depositados en sitios donde no se afecte la vegetación teniendo el cuidado de no reincorporarlo al cauce del Río Copalita.

Residuos líquidos

Para el servicio sanitario requerido por los trabajadores, se utilizará el servicio sanitario que se encuentra en las instalaciones del patio de almacenamiento y procesamiento, el cual cuenta con el servicio de agua potable y drenaje, esté último descargándose en la red de drenaje municipal. Cercano al polígono de extracción se instalará un sanitario portátil.

Ruido

Las fuentes emisoras de ruido primario serán la trituradora, excavadora y retroexcavadora, utilizada durante la etapa de operación del proyecto, así como las fuentes secundarias generadas por el transporte mediante camiones tipo volteo.

Las emisiones de ruido se deberán apegar a lo que establece la Norma Oficial Mexicana, NOM-080-SEMARNAT-1994, que señala los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores (en el presente proyecto aplicará a las fuentes móviles), así como a la NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

A la maquinaria, vehículos y equipo en operación se les dará mantenimiento constante para garantizar el cumplimiento de la normatividad aplicable en materia de ruido, con la finalidad de proteger al personal de los posibles efectos, además de dotar a los trabajadores que se encuentren expuestos al ruido de protectores auditivos.

Generación de residuos peligrosos.

Lo volúmenes y forma de manejo de los residuos peligrosos generados por el mantenimiento a la maquinaria, equipo y vehículos, como aceites usados, estopas impregnadas de aceite, embalajes de aceite y lubricantes, serán almacenados temporalmente tomando en cuenta las medidas de seguridad necesarias. En un almacén con el que actualmente cuenta la empresa Gravas de Huatulco S.A. de C.V el cual cuenta con ventilación natural, extintor, piso con una pendiente y canaletas que permiten la conducción de derrames a una fosa de retención, señalamientos y letreros alusivos al riesgo que representan los residuos peligrosos.

Se llevará a cabo un registro en una bitácora de las entradas y salidas de materiales peligrosos al almacén temporal.

Los residuos peligrosos serán transferidos en un lapso menor a 6 meses a su generación tal como lo establece la LGPGIR; a empresas o gestores que presten los servicios de manejo y que cuenten con las autorizaciones respectivas y vigentes.

Las estopas y en general materiales impregnados de aceite deben ser depositados en los contenedores localizados en el almacén temporal de residuos peligrosos, debidamente etiquetados y que deben contener solamente este tipo de residuos.

El aceite usado contenido en el colector debe ser vaciado en el contenedor de 200lts. Utilizando el equipo de protección adecuado, colocando la manguera del colector dentro del contenedor y procurando que no existan derrames o salpicaduras de aceite sobre el piso del almacén.

Los embalajes de aceites nuevos se deben vaciar en todo su contenido del recipiente, separar y clasificar los residuos y depositarlos dentro de otro de mayor capacidad. Que debe estar debidamente identificados y solo contener residuos de este tipo.

Todos los envases y embalajes destinados al almacenaje de materiales o residuos peligrosos deben portar una etiqueta o etiquetas adheribles, impresas o rotuladas que permitan identificar fácilmente, mediante apreciación visual, los riesgos asociados con su contenido.

Se podrá contratar los servicios de manejo con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría de medio ambiente y recursos naturales, haciendo hincapié en que en ningún momento la empresa Gravas de Huatulco S.A. de C.V. le dará tratamiento o confinamiento a dichos residuos.

En caso de pequeños derrames de residuos en este caso aceites y lubricantes debe actuarse de manera inmediata para su neutralización, absorción y eliminación. Para esta actividad será indispensable la utilización de los equipos de protección personal, como guantes y cubrebocas. Si el derrame se realiza sobre el suelo directo por algún desperfecto de la maquinaria en el momento en que se encuentre en operación, se recogerá mediante medios manuales con pala, la cantidad de tierra que haya sido contaminada y se depositará en un contenedor que contenga únicamente este tipo de residuo, y éste será tratado como residuo peligroso.

Cabe mencionar que se contarán con lonas impermeables que eviten la infiltración de aceites y lubricantes en el momento de realizar algún mantenimiento correctivo cuando la maquinaria o equipo no pueda ser movilizada.

Se Deberá dar capacitación al personal para el manejo de residuos peligrosos y plan de contingencias, con el objetivo de profundizar en los conocimientos sobre los residuos peligrosos, especificando los requerimientos que se deben cumplir en el manejo y almacenamiento de los mismos.

No se verterá ningún tipo de residuo peligroso en el banco ni cerca del mismo, así como en el área de almacenamiento.

2.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Residuos sólidos urbanos

Para el manejo de residuos sólidos urbanos no será necesaria la construcción de alguna infraestructura dado que se sugiere manejarlos a través de contenedores colocados de manera estratégica rotulándolos con las leyendas "orgánico" e "inorgánico".



Imagen 9. Separación de residuos sólidos urbanos. Fotografía del segundo reporte anual de actividades de la autorización SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013

Residuos peligrosos

Para el manejo (almacenamiento temporal) de residuos peligrosos se utilizará un almacén con el que cuenta la empresa Gravas de Huatulco S.A. de C.V. con ventilación natural, extintor, piso con una pendiente y canaletas que permiten la conducción de derrames a una fosa de retención, señalamientos y letreros alusivos al riesgo que representan los residuos peligrosos. Cabe destacar que se prevé una generación mínima de estos, sin embargo la empresa ha

construido este almacén para el manejo de residuos peligrosos del proyecto "Extracción de Materiales Pétreos del cauce del Río Copalita" con la finalidad de no tratar como residuo sólido a los generados durante el mantenimiento preventivo de maquinaria.



Imagen 10. Almacén temporal de residuos peligrosos. Fotografía del segundo reporte anual de actividades de la autorización SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013

3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO

Para garantizar que el proyecto se ajuste a las disposiciones jurídicas vigentes en materia ambiental, tanto federales, estatales y municipales, además de no contravenir las disposiciones normativas en materia de impacto ambiental a nivel internacional y de las cuales México forma parte, se efectuó el siguiente análisis de los instrumentos normativos aplicables a este proyecto.

3.1 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

3.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En su artículo 27 se establece que *"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 artículo en mención define que *"La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico"*.

Para llevar a cabo la extracción de material pétreo, en este caso arena y grava, será competencia de la Comisión Nacional del Agua dictaminar el aprovechamiento del elemento natural y de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales regular la ejecución del proyecto con la finalidad de preservar el equilibrio ecológico.

3.1.2 Leyes

3.1.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

El desarrollo de las actividades del proyecto están sujetas a **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)**, la cual establece en su título primero, capítulo IV, Instrumentos de la Política Ambiental; sección V, evaluación del impacto ambiental; Artículo 28, obras y actividades que requieren de la evaluación de impacto ambiental federal; inciso X, obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, la cual menciona que aquellas obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en la disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, al fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, requerirán previamente de la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), por lo cual se pone a disposición de la Secretaría el presente documento con la finalidad de que se lleve a cabo su evaluación en materia de impacto ambiental y se determine lo conducente.

3.1.2.2 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Esta ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. En su artículo 6º establece que *no se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:*

- 1. 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

La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

En la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se consideran los impactos que pudiesen generarse mediante la ejecución del proyecto, y en base a lo establecido por el artículo referido no se considerarán los impactos como daños ambientales, dado que se manifiestan en la presente explícitamente, delimitando su alcance y se proponen sus medidas de mitigación y compensación, las cuales se pretenden sean evaluadas por la Secretaría.

De la Ley referida en su artículo 10 establece que *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.

Por lo tanto, en caso omiso a las condicionantes que establezca la Secretaría en materia ambiental para la ejecución del proyecto o en caso de acciones que provoquen un daño al ambiente en términos del artículo 6º, la Asociación en su carácter de promovente, se verá obligada a reparar los daños o bien realizar su compensación ambiental.

3.1.2.3 Ley de Aguas Nacionales

La Ley de Aguas Nacionales en su título séptimo Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental, establece en el artículo 86 BIS 2 que *Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.*

Por lo cual durante la operación del proyecto será estrictamente vigilado que se cumpla con tal disposición, teniendo un manejo adecuado de los residuos generados.

Así mismo, debido a que la actividad a desarrollarse ocupa una sección del cauce del río Copalita el cual se considera de propiedad federal, el proyecto de interés esta normado por la **Ley de Aguas Nacionales**, lo cual se fundamenta en su artículo 113, donde se establece que la administración de los cauces de las corrientes de aguas nacionales queda a cargo de la Comisión Nacional del Agua, y en su artículo 113-bis establece que *"Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes" y "Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos; los permisos que se expidan tendrán carácter provisional previo a la expedición del título, y deberán ser canjeados por los títulos de concesión respectivos. Estos últimos serán expedidos por "la Autoridad del Agua" en un plazo que no excederá de sesenta días a partir de la solicitud, conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos."* Así mismo en su artículo 118 establece que *"Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley"*.

Por lo anterior se solicitará ante la Comisión Nacional del Agua la Concesión para la Extracción de Materiales, para asegurar jurídicamente el derecho a la extracción de materiales pétreos ubicados en el cauce del Río Copalita, mismo que es de propiedad nacional, y evitar modificaciones a las condiciones hidráulicas del cauce, así como daño a los ecosistemas.

3.1.3 Reglamentos

3.1.3.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental

La actividad motivo del presente estudio se encuentra regulada por el **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** en su Capítulo II, de las Obras o Actividades que Requieren Autorización en Materia de Impacto Ambiental y de las excepciones; Artículo 5, inciso R) *Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, fracción 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.

Se somete el presente proyecto a Evaluación de Impacto Ambiental por tratarse de una actividad en el Río Copalita con fines comerciales, de acuerdo a lo establecido en el capítulo III del Procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que en este caso es la extracción de arena y grava para su comercialización.

3.2 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE TERRITORIO

3.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Ordenamiento Ecológico es uno de los principales instrumentos de la política ambiental mexicana que propone sentar las bases para planificar el uso del suelo en el territorio nacional. El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), tiene como objetivo que los sectores del Gobierno Federal incorporen acciones ambientales en diferentes actividades relacionadas con el uso y ocupación del territorio, con la finalidad de que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad y los bienes y servicios ambientales.

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

En síntesis, este instrumento tiene como objetivo cardinal, minimizar los conflictos ambientales derivados del uso del territorio y de sus recursos naturales, a través de una correcta y equilibrada planificación territorial. Al Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), le correspondió establecer las bases para que las Secretarías de Estado, con acciones en el territorio, tuviesen el sustento necesario para elaborar e instrumentar sus programas, con base en la aptitud territorial y las tendencias de

deterioro de los recursos naturales, en los servicios ambientales, en los riesgos ocasionados por peligros naturales o tecnológicos y en la conservación del patrimonio natural. Todo ello fue analizado y visualizado como un sistema, en el cual, el todo no es más que la suma integrada de sus partes, y donde se reconoció que cada acción humana tiene que desarrollarse lo más armonizada posible con los procesos naturales.

Según la propia LGEEPA, el programa de ordenamiento ecológico general del territorio tiene por objeto llevar a cabo una regionalización ecológica, identificando áreas de atención prioritarias y de aptitud sectorial/natural, y establecer lineamientos y estrategias ecológicas. Para la definición de las áreas de atención prioritarias, se consideran aquellas regiones donde se desarrollen proyectos, programas y acciones que generen o puedan generar conflictos ambientales con la naturaleza y con cualquier sector; aquellas regiones que deban ser preservadas, conservadas, protegidas, restauradas o que requieran de medidas de mitigación para atenuar o compensar impactos ambientales adversos o regiones en las que existan, al menos potencialmente, conflictos ambientales o limitaciones para las actividades humanas.

La base para la regionalización ecológica del POEGT, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio el programa obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

El área donde se ubica y desarrolla el proyecto, de conformidad con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) lo ubica dentro de la UAB 144 Costa del Sur del este de Oaxaca en la Región Ecológica 8.15, con localización en la Costa Sur de Oaxaca, donde se describe con un Estado Actual del Medio Ambiente de la UAB como crítico, con muy baja superficie de ANP's, media degradación de los suelos, muy alta degradación de la vegetación, baja degradación por desertificación, modificación antropogénica muy baja, alta marginación social.

Para la UAB 144 se considera un escenario al 2033 muy crítico, con una política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable y una prioridad de atención Alta.

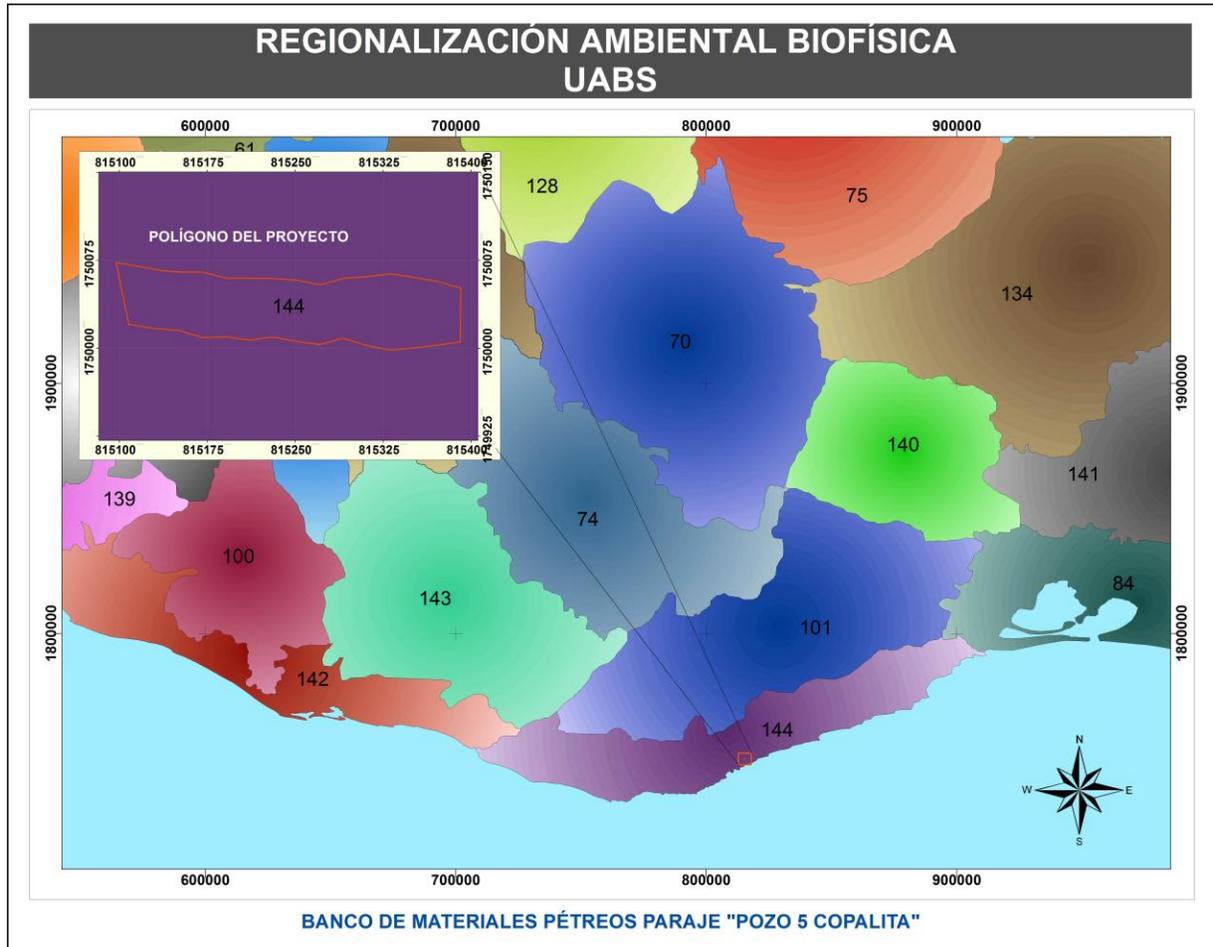


Figura 3 Proyecto ubicado dentro de la UAB 144 Costa del Sur del este de Oaxaca

Dentro de las estrategias del POEGT para la UAB 144 en el Grupo I dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio, en el apartado de Estrategias dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios se encuentra la Estrategia 15 bis que establece consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable, donde dentro de sus acciones se encuentran:

Estrategia 15 BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental.

Acciones:

- Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes

fases de sus actividades.

- Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.
- Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental. En el mismo grupo se encuentra la estrategia 23 que persigue Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional), que dentro de sus acciones contempla Identificar segmentos de mercado nacionales e internacionales no atendidos y/o emergentes, así como sus necesidades de accesibilidad por infraestructuras, equipamientos y de financiamiento al consumo.

Dentro del POEGT para la UAB 144 consideradas en el Grupo II, se encuentran las siguientes estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, que si bien no es un aspecto que se enfoque a la actividad pretendida con el proyecto de extracción de materiales, es una estrategia dentro del POEGT que va directamente relacionada con la actividad debido a su estrecha relación con la industria de la construcción así como con el desarrollo social y urbano.

24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

Acciones:

- Mejorar la infraestructura básica y el equipamiento de las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.
- Generar las condiciones para que las familias mexicanas de menores ingresos tengan acceso a recursos que les permitan contar con una vivienda digna.
- Apoyar a las familias en condiciones de pobreza para que puedan terminar, ampliar o mejorar su vivienda y, de esta forma, tengan posibilidad de incrementar su patrimonio y mejorar sus condiciones de vida.
- Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.

27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

Acciones:

- Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.

30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.

El proyecto pertenece al sector 2 (Minería y extracción de petróleo), subsector 29 (Explotación de minerales no metálicos), rama 2910 (extracción y/o beneficio de rocas arena y arcilla), y actividad 291001 (extracción y/o beneficio de arena y grava), de acuerdo a la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos elaborado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), por lo que para ejecutar el proyecto se obedecerá el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable, de acuerdo a lo señalado por el POEGT, así como contribuirá al impulso del mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, ofreciendo materiales para la industria de la construcción mediante el proyecto descrito contando con la regulación necesaria en materia ambiental y demás regulaciones vinculantes.

3.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca

De acuerdo con lo establecido por la LGEEPA, en sus artículos 7 fracciones IX y 20 BIS 2, a las entidades federativas del país les corresponde formular, expedir y ejecutar los programas de ordenamiento ecológico del territorio en los términos de las leyes locales aplicables. En ese tenor, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano del Estado de Oaxaca (CPELSE), dispone en su artículo 20 párrafo segundo que "En el territorio del Estado, éste tiene la facultad de regular el aprovechamiento de los recursos naturales susceptibles de apropiación, para procurar una distribución equitativa de la riqueza pública y para asegurar la conservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente, dictando las medidas necesarias para impulsar el desarrollo sustentable de la economía y la sociedad", y en el siguiente numeral 80 fracción XXX, establece que el titular del Poder Ejecutivo está facultado para establecer las medidas necesarias para preservar el medio ambiente y procurar el equilibrio ecológico.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Oaxaca se encuentra regulado por disposiciones contenidas en un gran número de leyes y reglamentos tanto federales como locales, que abarcan aspectos administrativos, civiles, ecológicos, territoriales, económicos y de procedimiento.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico muestra una distribución espacial de 55 UGA's, la UGA en la que se establece el proyecto es la UGA 54, con una política de Protección propuestas con un sector recomendado de Ecoturismo.

La UGA 54 se define con una biodiversidad alta, un nivel de riesgo medio y un nivel de presión bajo; con los siguientes lineamientos ecológicos:

Uso condicionado: Forestal, Apícola, Industria, Industria eólica, Minería

Uso no recomendado: Turismo

Sin aptitud: Agrícola, Acuícola, Asentamientos humanos, ganadería.

Lineamiento a 2025: Proteger las 1,062,973 ha de cobertura vegetal de la UGA mediante los diferentes esquemas e instrumentos de conservación aplicables, para mantener la biodiversidad y ecosistemas que contiene y garantizar su permanencia en el tiempo, así como los bienes y servicios ambientales que esta provee, controlando el crecimiento de asentamientos y sectores productivos para evitar su expansión y por tanto el aumento de la presión sobre los recursos.

El proyecto de extracción de material pétreo en el río Copalita, se cataloga en el lineamiento con uso condicionado.

La UGA 54 se cataloga con una política de Protección, ya que contiene áreas propuestas para proteger, las cuales son áreas que, por su relevancia ecológica, se espera que sean declaradas bajo estatus de protección, ya sea por la autoridad competente federal o por la autoridad estatal, sin embargo, estas no se encuentran aún declaradas como áreas protegidas.

A continuación, se enlistan las estrategias aplicables a la UGA 54 con política de protección.

Rubro	Objetivos específicos	Programas y acciones	Vinculación
Preservación del agua	Garantizar los servicios ambientales asociados con los principales flujos hídricos	<p>Programa Nacional de Reservas de Agua para el Medio Ambiente en México</p> <ul style="list-style-type: none"> -Regular las concesiones de agua -Identificar fuentes potenciales de financiamiento para la creación de capacidades institucionales para la determinación y establecimiento de las reservas -Diseñar un sistema de monitoreo y evaluación del desempeño del sistema de reservas de agua en su conjunto, y su impacto en materia de conservación 	Dado que el proyecto no involucra el aprovechamiento de aguas superficiales y/o subterráneas, no se considera que se ponga en riesgo el flujo hídrico con la ejecución del proyecto.
	Preservar las corrientes y cuerpos de agua en condiciones salubres	<p>Programa para la conservación de los humedales de la costa de Oaxaca</p> <p>Creación de un programa integral para la preservación, restauración, rescate y rehabilitación de cuerpos de agua</p> <ul style="list-style-type: none"> -Identificación de los cuerpos de agua a nivel estatal que deben ser saneados -Integración de proyectos para los principales cuerpos de agua -Enriquecer las investigaciones en aspectos naturales y sociales de las cuencas de Oaxaca -Buscar opciones de abasto, uso y limpieza del agua 	Durante la ejecución del proyecto se dará un manejo integral de residuos, lo cual permitirá conservar el cuerpo de agua en condiciones salubres. El promovente tiene previsto además realizar

		<p>Programa de cultura del agua</p> <p>-Concertación y promoción de acciones educativas y culturales para difundir la importancia del recurso hídrico y la preservación de la riqueza ecológica</p> <p>-Desarrollar los incentivos e instrumentos económicos que propicien la preservación de ríos, lagos, humedales, acuíferos y costas del estado</p> <p>Proyecto Manejo y Conservación de recursos naturales en Zonas Indígenas (MANCON)</p> <p>Desarrollo de un programa estatal de <i>MONITOREO DE AGUAS COSTERAS</i></p> <p>-Apoyo a proyectos referentes a protección, recuperación, rescate, mantenimiento y/o manejo sustentable de micro cuencas hidrológicas y conservación de agua en comunidades indígena</p>	<p>limpiezas generales del cauce, sin que estas se realicen únicamente en las áreas colindantes al polígono, si no más bien se considera un impacto benéfico en el río Copalita.</p> <p>En todas las etapas del proyecto se tiene previsto la capacitación del personal con la finalidad de dar talleres en materia ambiental y de preservación y conservación del medio ambiente.</p>
Restauración de suelos	Evitar el deterioro del suelo y rehabilitarlo con base en	<p>Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCES)</p> <p>-Proyectos comunitarios para cubrir superficies con plantaciones</p>	El proyecto contempla la reforestación de

	<p>su capacidad de uso</p>	<p>forestales, reforestación, saneamiento de ecosistemas, cultivos de cobertura y monitoreo de especies</p> <p>Programa de Conservación y Restauración de Suelos por Compensación Ambiental</p> <p>-Recuperación de áreas forestales</p> <p>Proyecto Manejo y Conservación de Recursos Naturales en Zonas Indígenas (MANCON)</p> <p>- Obras de conservación de suelo y agua, reforestación y mantenimiento de áreas reforestadas</p> <p>-Manejo integral sustentable de las áreas naturales comunitarias.</p> <p>-Recuperación de especies vegetales de importancia cultural y aquéllas utilizadas en ceremonias de tipo religioso en áreas comunitarias.</p> <p>Programa de manejo de tierras en la modalidad de proyectos ecológicos</p> <p>Programas y/o proyectos de protección, recuperación o remediación de suelos de CFE.</p> <p>-Actividades encaminadas a restaurar, recuperar o remediar las áreas en las que se desarrollan las actividades para satisfacer la demanda de energía eléctrica, o en donde se encuentra la infraestructura eléctrica y zonas aledañas.</p>	<p>zonas aledañas al río Copalita, por lo cual se considera que se contribuye a la restauración de áreas.</p>
--	----------------------------	---	---

		<p>Programa Normal Estatal de Reforestación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Reforestación con especies nativas <p>Programa de Empleo Temporal (PET)-SEMARNAT (protección, conservación y restauración)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Proyectos enfocados a conservación de suelos -Prevención de incendios forestales -Reforestación -Vigilancia de los recursos naturales <p>Programa de Sustentabilidad de los Recursos Naturales</p> <p>Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua.</p> <p>Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria COUSSA-PESA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Adquisición de planta y reforestación con especies nativas -Adquisición de semilla y empastado de taludes de cárcavas -Plantación de barreras vivas -Cortinas rompeviento -Cabeceo de cárcavas -Suavizado de taludes de cárcavas -Presas filtrantes -Terrazas -Muros de contención -Zanjas -Bordos 	
Conservación de la	Garantizar la conservación	Programa de manejo de áreas naturales protegidas (PROMANP) -	Dado que se trata de un

biodiversidad	de los ecosistemas y recursos naturales en las ANPs	<p>Elaborar Programas de manejo de áreas naturales protegidas (ANP) para aquellas que aún no cuenten con uno.</p> <p>-Actualizar los programas de manejo al menos cada 5 años. Programa de Apoyo para ANPs</p> <p>-Apoyar técnicamente a las ANPs. -Diseñar estudios técnicos para la creación de nuevas ANPs. -Diseñar programas de manejo de las ANPs ya existentes y de sitios RAMSAR. -Diseñar protocolos de evaluación de efectividad. -Promover la búsqueda y resolución de conflictos al interior de la ANP. -Diseñar los protocolos de atención ante contingencias ambientales. - Inspección y vigilancia en materia de flora y fauna silvestre.</p> <p>Programa de monitoreo biológico de ANPs (PROMOBI) -Monitoreo y estimación de poblaciones de especies. -Determinar y cuantificar la diversidad biológica en el ANP. - Identificar las tendencias de cambio de las comunidades ecológicas</p> <p>Otras acciones -Diseñar un reglamento para ANPS Estatales - Fortalecer el Sistema Estatal De Áreas Naturales Protegidas (Financiamiento propio) -Generación de lista prioritaria de especies protegidas para Oaxaca con especies del Estado -Uso y actualización de ordenamientos de UMAFORES</p>	proyecto que no se encuentra inmerso en un área Natural Protegida, no resulta aplicable esta estrategia, sin embargo, si en su momento fuese declarada como tal o algún sitio aledaño a la misma, se deberá apegar a los reglamentos y programas que emanen.
----------------------	---	---	--

	<p>Promover que las áreas propuestas para protección del presente ordenamiento que cumplan con lo estipulado en la LGEEPA sean reconocidas como ANPs por la SEMARNAT</p>	<p>- Realizar el proyecto de reconocimiento de las áreas propuestas como de protección, sustentado por los estudios técnicos de biodiversidad e importancia ecológica del área - Hacer un estudio específico más detallado acerca de la riqueza de especies presentes en las áreas propuestas, su importancia biológica, presencia de endemismos, número de ejemplares, etc. que resalte la necesidad de su decreto como área de protección - Seguimiento del proceso por parte de las autoridades competentes para cumplir con los requisitos legales, administrativos y técnicos de la incorporación de dichas áreas a estatus de protección</p>	<p>Se espera que en algún momento se decreten las áreas sujetas a protección, y en todo momento se deberá respetar la normatividad aplicable a las mismas.</p>
	<p>Promover e impulsar la preservación de la biodiversidad</p>	<p>Programa de conservación comunitaria de la biodiversidad (COINBIO) -Fortalecimiento de comunidades indígenas y ejidos para el establecimiento de áreas de conservación comunitaria con alta diversidad biológica -Fortalecimiento de capacidades técnicas y de organización comunitaria para la conservación y manejo de áreas de uso común -Instalación y operación de viveros comunitarios para producción de especies nativas de valor ambiental relevante - Elaborar y consolidar un</p>	<p>A pesar de que no se considera que el proyecto se establece en un área comunitaria, ya que esta zona es administrada por FONATUR, se tienen</p>

		<p>Programa para la conservación de bosques y ecosistemas riparios en el Estado Proyecto Manejo y Conservación de Recursos Naturales en Zonas Indígenas (MANCON) - Operación de proyectos de conservación de recursos naturales en zonas indígenas, ejecutados por dependencias federales estatales, y municipales, así como núcleos agrarios, organizaciones y grupos de trabajo. -Contribuir con recursos económicos destinados a la protección, recuperación, rescate, mantenimiento y/o manejo sustentable de los ecosistemas y la biodiversidad en las regiones indígenas. -Promover acciones de coordinación con instancias federales y de los gobiernos estatales y municipales, para la ejecución de los proyectos y el desarrollo de acciones de fortalecimiento organizativo y técnico de la población indígena, encaminadas a conservar, revalorar y manejar sustentablemente los recursos naturales a través de asesoría, asistencia técnica y capacitación.</p> <p>Programa de pago por Servicios Ambientales a través de Mecanismo de Fondos Concurrentes, -Apoyos por medio de pago o compensación a aquellos dueños y poseedores de terrenos forestales que realizan</p>	<p>contempladas actividades de cuidado y protección del ecosistema ripario del río Copalita, como son la limpieza del cauce y sus márgenes, reforestación con especies nativas, incrementando los servicios ambientales que brinda el ecosistema.</p>
--	--	--	---

		<p>actividades de manejo sustentable, las cuales permiten mantener y mejorar la provisión de servicios ambientales. Instalación y operación de viveros comunitarios para producción de especies nativas de valor ambiental relevante.</p> <p>Elaborar un Programa para la conservación de bosques y ecosistemas riparios en el Estado</p> <p>Programa de Empleo Temporal (PET)-SEMARNAT -Conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre -Vigilancia de los recursos naturales. -Control de especies invasoras. -Extracción de especies invasoras. -Germoplasma para la conservación de especies -Reforestación -Vigilancia de especies silvestres o prioritarias.</p> <p>Programa Nacional de Protección contra incendios forestales</p>	
	<p>Ampliar el conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad</p>	<p>Programa de Monitoreo Biológico en Regiones Prioritarias -Detección de cambios en la diversidad y abundancia de algunas especies de interés para la conservación que se encuentran en las Áreas Naturales Protegidas y Regiones Prioritarias para la Conservación -Diagnósticos comunitarios sobre el estado de las invasiones de especies exóticas</p> <p>Programa de conservación comunitaria de la biodiversidad</p>	<p>El proyecto no se contrapone al monitoreo biológico, estudios de biodiversidad, o proyectos de conservación.</p>

		<p>(COINBIO) -Inventarios regionales de recursos naturales, flora y fauna - Formación de técnicos comunitarios - Inversiones en proyectos para la adopción y transferencia de tecnologías para el uso sustentable de la biodiversidad -Cursos de capacitación a miembros de las comunidades que realicen proyectos de conservación Programas de monitoreo de la comunidad de manglar -Monitorear la calidad de manglares en el estado para detectar procesos de deterioro</p> <p>Incentivar la elaboración de ordenamientos territoriales comunitarios Elaborar un Programa de monitoreo de humedales del Estado de Oaxaca Realizar muestreos de espacios con bajo conocimiento de la biodiversidad</p>	
	<p>Rescatar, rehabilitar y recuperar ecosistemas, comunidades, especies y recursos genéticos</p>	<p>Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) Programa de Acción para la Conservación de Especies (PACE) - Protección al hábitat de las especies en riesgo -Protección a las poblaciones presa -Inspección y vigilancia de las afectaciones causadas a la especie en riesgo y sus presas sobre los aspectos biológicos, ecológicos y ambientales por actividades antropogénicas -Manejo</p>	<p>Con la reforestación que se llevará a cabo a través de la siembra de especies nativas, se prevé que se contribuya a la recuperación y conservación</p>

		<p>de su hábitat y ecosistemas -Identificar áreas susceptibles para reforestación - Investigación, respecto a monitoreo, salud física y genética de las especies, hábitos alimenticios, distribución actual, densidad poblacional, así como de la tasa de cambio y fragmentación en la cobertura que requiere, identificación de las áreas susceptibles de reforestación, creación estatal del sistema de vida silvestre, crear el comité estatal de reforestación, Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción Acopio de germoplasma de especies nativas, desarrollo de infraestructura para bancos de germoplasma de especies silvestres, creación del centro de recuperación y rehabilitación de especies decomisadas, fortalecer los vínculos de cooperación entre dependencias de gobierno, instituciones académicas y sociedad civil, creación del área de observación de la vida silvestre, creación del consejo estatal de vida silvestre; Producción de plantaciones de especies nativas en viveros creación del padrón de áreas reforestadas,</p> <p>Elaboración de un programa de atención para las especies exóticas o introducidas -Desarrollo de un inventario de las especies exóticas</p>	<p>de especies. La empresa Gravas de Huatulco S.A. de C.V., ha demostrado su compromiso con el medio ambiente llevando a cabo la reforestación de 2.0 has previamente en el ecosistema ripario del río Copalita, y seguirá realizando esta actividad mientras continúe con la extracción de materiales pétreos.</p>
--	--	--	---

		terrestres y acuáticas, su dispersión, impacto, e identificación y monitoreo de las mismas en las regiones o áreas más sensibles a su presencia, evaluación independiente de programas de reforestación, evaluación y monitoreo de los recursos naturales del estado de Oaxaca por parte de instituciones académicas, sociedad civil e iniciativa privada, y creación de mecanismo financieros	
--	--	--	--

El POERTEO considera además estrategias de tipo estatal, donde los rubros son 3: cambio climático, riesgos y disposición de residuos.

Las estrategias por reforzar en la UGA 54 se enlistan a continuación:

- Contribuir a la reducción de los efectos generados por el cambio climático
- Reducir las emisiones de gases efecto invernadero de las actividades antropogénicas
- Reducir el consumo de bromuro de metilo en la fumigación de suelos agrícolas y estructuras de almacenaje
- Fomentar y fortalecer una cultura ambiental haciendo conciencia de las consecuencias del cambio climático en la entidad y la conservación de los recursos naturales
- Disminuir al máximo las condiciones de riesgo y vulnerabilidad a que está sujeta la población, sus actividades económicas y los ecosistemas ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos y los posibles efectos del cambio climático
- Fortalecer los mecanismos e instrumentos para prevenir y controlar y disminuir el número de incendios dañinos, así como su intensidad y superficie afectada
- Disminuir y mitigar el impacto destructivo de los fenómenos sísmicos en cuanto a su magnitud e intensidad

- Prevenir las afectaciones a la población por ubicación inadecuada de asentamientos humanos
- Reducir el impacto ambiental de los residuos favoreciendo su valorización, así como el diseño y construcción de infraestructura apropiada que permita la recolección, separación, reciclaje y disposición final de los mismo

En la vinculación del proyecto con las estrategias enlistadas, en las que no se contemple la contribución al logro de las mismas, se tendrá previsto que tampoco interferirá para el logro de las mismas. Se tiene contemplado por lo tanto la capacitación del personal en materia de conservación de recursos naturales, así como se dará un manejo adecuado a los residuos sólidos.

A continuación se señalan los criterios de regulación ecológica del POERTEO que compete su cumplimiento la UGA 54.

CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN
C-001	Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANPs que aún no cuenten con este instrumento.	Las ANP deben contar con un plan de acción a corto, mediano y largo plazo sobre las actividades que se deben realizarse para asegurar la preservación de la integridad ecológica, así como las actividades permitidas que no pongan en riesgo a las especies y ecosistemas de la ANP.	Se considera que la actividad de extracción de material pétreo del cauce del Río Copalita no pone en riesgo especies ecosistemas de ninguna ANP
C-002	Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANPs que cumplan con el	Actualmente Oaxaca tiene aproximadamente el 2.5% de su territorio como ANP registrada ante el SINAP,	El proyecto no se encuentra inmerso en una ANP

	perfil estipulado por la CONANP, e impulsar que el resto de ANPs alcancen el cumplimiento de este perfil para su inscripción.	esta área es muy baja si consideramos la alta biodiversidad del estado.	
C-003	En zonas de manglar y humedales o cercanas a éstos a un radio de 1 km, se deberá evitar toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este, que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema.	Los humedales y manglares son los ecosistemas más productivos del mundo y desempeñan funciones de control de inundaciones, protección contra tormentas, recarga y descarga de acuíferos (aguas subterráneas), control de erosión, retención de sedimentos y nutrientes, recreación y turismo, también son áreas de refugio de especies endémicas y áreas de reproducción de especies con potencial económico importante	En un radio de 1 km del proyecto no se encuentra ninguna zona de humedal o manglar, el mas cercano es el humedal de La Bocana Copalita, y este se encuentra a más de 1.5 km del sitio del proyecto.
C-004	Sólo se permite para fines de autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no	El aprovechamiento tradicional de los recursos en las comunidades rurales generalmente considera un uso sustentable, establecido en reglamentos internos de asambleas y usos y costumbres.	El proyecto no contempla aprovechamiento de especies de flora

	maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena.		
C-005	Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento, con sus respectivas subzonas.	Las ANP deben contar con un plan de acción a corto, mediano y largo plazo sobre las actividades que se deben realizarse al interior de la misma para asegurar la preservación de la integridad ecológica, así como las actividades permitidas en su zona de amortiguamiento que no pongan en riesgo a las especies y ecosistemas de la ANP.	El sitio del proyecto no se encuentra en ninguna ANP ni zona de amortiguamiento de la misma.
C-006	En las áreas de Protección que no cuenten con Plan de Manejo, sólo se deberán ejecutar obras para el mantenimiento de la infraestructura ya existente permitiendo la instalación o ampliación de infraestructura	La presión ejercidas por la construcción de infraestructura sobre las ANPs puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad, además de afectar los servicios ambientales brindados.	El sitio del proyecto no se encuentra en ninguna ANP ni zona de amortiguamiento de la misma.

	básica que cubra las necesidades de los habitantes ya establecidos; en las ANPs que cuenten con Plan de Manejo, deberá observarse lo que en este instrumento se establezca al respecto.		
C-007	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del reestablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	La introducción de especies exóticas es uno de los principales problemas para la conservación de la biodiversidad en Oaxaca y México, en Oaxaca se reportan los siguientes porcentajes: Peces: 93.1% Nativas, 6.9% exóticas; Aves; 99.8% Nativas, 0.2% exóticas, la liberación o introducción de estas especies en los ecosistemas del estado provoca la desaparición de especies nativas	Dadas las actividades del proyecto no se considera la introducción de especies en el ecosistema en el que se encuentra inmerso.
C-008	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas, considerando las	La combinación de estrategias de reforestación con especies nativas en conjunto con manejo de la regeneración natural en las áreas de reforestación	Las actividades de reforestación programadas se realizarán únicamente con especies nativas.

	densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno.	permite restaurar y mantener la capacidad ecológica de los ecosistemas	
C-009	La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado.	Es necesario conocer la biodiversidad del estado con estudios técnicos específicos, que permitan definir estrategias de reproducción o reintroducción de especies ecológicamente importantes, por lo que la colecta o extracción deberá realizarse con fines de investigación, reproducción y reintroducción y de forma controlada.	No se permitirá la colecta o extracción de flora.
C-010	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración.	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	De acuerdo al estudio hidráulico realizado, la extracción del volumen propuesto en las secciones señaladas, no alterará el flujo hidráulico del río Copalita, ni se alterará el cauce ya que se respetará la profundidad de extracción, además de las márgenes del cauce.

C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	Las zonas riparias tienen una alta biodiversidad de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, son el refugio de especies vulnerables de plantas y animales, proveen de hábitat y actúan como corredores para el movimiento entre parches de vegetación en el paisaje fragmentado de especies de fauna.	La zona riparia de Copalita, no se verá afectada por la actividad de extracción de materiales pétreos, en caso contrario, esta se ve beneficiada al tener acciones de protección y preservación como vigilancia del ecosistema y actividades de reforestación.
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	De acuerdo al estudio hidráulico realizado, la extracción del volumen propuesto en las secciones señaladas, no alterará el flujo hidráulico del río Copalita, ni se alterará el cauce ya que se respetará la profundidad de extracción, además de las márgenes del cauce.
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos	Las áreas riparias usualmente mantienen una biodiversidad alta de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias,	El proyecto no contempla la remoción de vegetación o extracción de fauna, además de contemplar

	y cañadas en una franja no menor de 50 m.	funcionan en muchos casos como refugio de especies vulnerables de plantas y animales o corredores naturales de fauna.	actividades de reforestación en esta zona.
C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	La construcción de infraestructura portuaria, urbana y de producción de electricidad han modificado ecosistemas costeros y modificado playas y dunas costeras, esto genera alteración de la hidrodinámica de estas áreas, además pueden generar problemas como: alteración y eliminación de neomorfologías de playa-duna y su vegetación asociada, destrucción de procesos de formación de dunas, pérdidas de diversidad biológica, pérdidas de superficies y volúmenes de playa, así como de sus morfologías asociadas.	No es vinculable con el proyecto
C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar	El 40% de las viviendas en Oaxaca reporten quemar su basura, lo que implica impactos negativos al ambiente por generación de CO2, de otros gases tóxicos	El proyecto se llevará a cabo incorporando en sus prácticas un manejo integral de residuos sólidos urbanos, llevando a cabo la elaboración de

	instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	y riesgo de incendios entre los más importantes.	composta, separación de residuos, además de prohibir la quema de los mismos.
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	La construcción de presas, represas o cualquier infraestructura hidráulica afecta el balance hidrológico de la cuenca donde se construye, puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad acuática, además de afectar los servicios ambientales brindados por los humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes.	El material no utilizable producto de la actividad de extracción, no se dispondrá en áreas con vegetación o áreas que puedan ser inundables, ya que estos serán utilizados en caminos.
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	No se consideran obras que alteren el flujo hidrológico.

	POERTEO).		
C-034	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	Los basureros y centros industriales que procesen cualquier tipo de alimento son fuentes potenciales de alimento para las abejas (poblaciones naturales e introducidas), sin embargo también representan fuentes de contaminación en la producción de miel, esto reduce la calidad de la miel, y afecta también la salud de las colmenas, disminuye la capacidad polinizadora de las abejas, y a largo plazo puede generar la desaparición de especies endémicas y del sector productivo	No es vinculable con el proyecto
C-035	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.	La utilización de productos químicos en el manejo de abejas afecta la salud de la colmena y reduce la calidad de la miel.	No es vinculable con el proyecto
C-036	En la utilización de ahumadores estos	La utilización de productos químicos en el manejo de	No es vinculable con el proyecto

	deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	abejas afecta la salud de la colmena y reduce la calidad de la miel	
C-039	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	La cobertura de bosque de encino y encino pino se ha reducido en más del 50% en la última década, después del Bosque Mesófilo, el Bosque de Encino es el más biodiverso del estado	No es vinculable con el proyecto
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	La contaminación por residuos peligrosos de ríos y mantos freáticos es un grave problema es un grave problema de salud pública y para la conservación de especies naturales.	Los residuos generados y que puedan ser catalogados como peligrosos, se deberán manejar de acuerdo a la normatividad aplicable y únicamente una empresa autorizada, podrá realizar el transporte y disposición final.

C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	La eliminación de sustancias químicas que han contaminado suelo o agua es necesaria para la preservación de la flora y fauna, así como para garantizar la continuidad de los servicios ambientales.	En caso de contaminación de suelo derivado de actividades del proyecto, la empresa Gravas de Huatulco deberá hacerse responsable.
C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	Los generadores eólicos de aspas verticales rotatorias han afectado las poblaciones de especies voladoras nativas y migratorias, principalmente en el corredor natural de aves en la región del Istmo	No es vinculable con el proyecto

3.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO

3.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 contiene las estrategias para lograr un México incluyente y destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico, detallando el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera.

Así mismo el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 en el apartado de Desarrollo Sustentable describe que el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar.

Asimismo, identifica las fortalezas de México para detonar el crecimiento sostenido y sustentable, con el objeto de hacer que nuestro país se convierta en una potencia económica emergente.

Dentro de los puntos referentes a la igualdad de oportunidades para un México próspero, se encuentra el objetivo 4.8 "Desarrollar los sectores estratégicos del país" donde se establece la estrategia 4.8.2 Promover mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero, contemplando las siguientes líneas de acción:

- Fomentar el incremento de la inversión en el sector minero.
- Procurar el aumento del financiamiento en el sector minero y su cadena de valor.
- Asesorar a las pequeñas y medianas empresas en las etapas de exploración, explotación y comercialización en la minería.

3.3.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2022

El Plan Estatal de Desarrollo (2016-2022), contiene aspectos relevantes que sustentan la política de estado en materia de desarrollo social, recursos naturales e infraestructura, dentro

del marco de las atribuciones jurídicas de obligaciones administrativas y gestión económica, social, política y ambiental de las instituciones.

El PED, hace referencia en el eje IV: Oaxaca Productivo e Innovador, en el sector 4.3 Turismo, que el 74.14% de la demanda turística la concentran cinco destinos en la entidad; de ellos, las Bahías de Huatulco generan 42% de la derrama económica estatal.

En este sentido se puede concluir que las Bahías de Huatulco representa la mayor plataforma turística para el estado, y en consecuencia la demanda de sus recursos está en función de la capacidad turística de este destino.

Dentro del eje Medio Ambiente y Biodiversidad, se establece que actualmente se encuentra en proceso de gestión (etapa de pronóstico y propuesta) el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Santa María Huatulco.

El PED señala a la minería como una actividad económica importante para la generación del Producto Interno Bruto Estatal.

Si bien el PED no señala líneas de acción sobre la actividad de extracción de materiales pétreos en la zona, la misma, se encuentra asociada indirectamente sobre el destino turístico de las Bahías de Huatulco, ya que la presión que se ejerce sobre sus recursos naturales aumenta de manera conjunta con el incremento de los servicios turísticos.

3.3.3 Plan Municipal de Desarrollo 2017 – 2018 Santa María Huatulco

En el Plan Municipal de Desarrollo, se establece como objetivo 1.1 Disminuir las afectaciones al ambiente del Municipio de Santa María Huatulco estableciendo como estrategia la siguiente:

1.1.1. Conservación de zonas prioritarias por biodiversidad y uso de recursos naturales.

Línea de acción 1.1.1.1 Saneamiento del río Coyula y Copalita y acciones de conservación a zonas prioritarias.

A pesar de tener líneas de acción dirigidas al saneamiento del río Copalita por la presión sobre espacios naturales por el desarrollo turístico y el avance de la mancha urbana, el proyecto o acción a seguir es disminuir la presión del desarrollo turístico y la actividad humana en espacios naturales conservando las zonas prioritarias del destino, considerando como meta la elaboración de un programa, el cual aún no se ha realizado.

El proyecto de banco de materiales pétreos, contempla actividades de reforestación y limpieza del cauce, lo cual contribuiría a las estrategias establecidas en el Plan Municipal de Desarrollo.

3.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las NOM son las regulaciones técnicas que contienen la información, requisitos, especificaciones, procedimientos y metodología que permiten a las distintas dependencias gubernamentales establecer parámetros evaluables para evitar riesgos a la población, a los animales y al medio ambiente. A continuación se describen las Normas Oficiales Mexicanas, a las cuales se deberá sujetar el proyecto en sus distintas etapas y las acciones que se tomarán para su atención.

3.4.1 Normas en materia ambiental



NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	ETAPAS DE APLICACIÓN	ACCIONES PARA SU ATENCIÓN
<u>Norma oficial mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015</u>	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.	TRASLADO DE MATERIAL, COMERCIALIZACIÓN	En el caso de utilizar vehículos auxiliares como automóviles y camionetas, será necesario vigilar el cumplimiento de esta norma que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos, todo esto mediante la verificación vehicular correspondiente.
<u>Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2006</u>	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos,	EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS, TRASLADO DE MATERIAL, COMERCIALIZACIÓN	Se vigilara el cumplimiento de esta norma en no rebasar los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y

	<p>monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos.</p>		<p>máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos y maquinaria. Los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, las excavadoras que serán utilizadas en el proceso de extracción así como el cargador frontal utilizado con fines de acarreo cortos, son vehículos que funcionan a base de combustible diésel.</p> <p>Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones y maquinaria, dándole mantenimiento preventivo, para minimizar al máximo las emisiones.</p>
--	---	--	---

Tabla 9. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de emisiones de fuentes móviles



NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	ETAPAS DE APLICACIÓN	ACCIONES PARA SU ATENCIÓN
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005</p>	<p>Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>LIMPIEZA, MANTENIMIENTO ABANDONO DEL SITIO</p>	<p>Durante la etapa operativa y de mantenimiento del proyecto se vigilará el listado de residuos peligrosos establecidos en esta norma, así como las características que hacen que se consideren como tales, con la finalidad de que a los residuos generados durante el mantenimiento sean clasificados de acuerdo a la norma y darle la disposición adecuada.</p> <p>Encontrándose en el listado 5 de la Norma</p>

			Catalizadores gastados de vehículos automotores, gasolina, diesel y naftas gastados o sucios provenientes de estaciones de servicio y talleres automotrices.
Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	LIMPIEZA, MANTENIMIENTO, ABANDONO DEL SITIO	Se vigilarán los desechos generados durante la operación y mantenimiento del proyecto, clasificándolos de acuerdo al procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos, en esta norma.

Tabla 10. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de residuos peligrosos



NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	ETAPAS DE APLICACIÓN	ACCIONES PARA SU ATENCIÓN
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión,	EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS, TRASLADO DE MATERIAL, LIMPIEZA	Se vigilará que no se afecte a las especies enlistadas en esta norma, durante todas las etapas del proyecto. No se permitirá la captura de especies o daños a las mismas, para lo cual se capacitará a los trabajadores indicándoles la normatividad a cumplir.

	exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.		
--	---	--	--

Tabla 11. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de protección de flora y fauna



NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN
POR RUIDO

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	ETAPAS DE APLICACIÓN	ACCIONES PARA SU ATENCIÓN
<u>Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994</u>	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.	CONSTRUCCIÓN OPERACIÓN	En lo correspondiente se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones de ruido dentro del área del proyecto (cauce del río) y fuera del perímetro del proyecto en el camino de acceso y área de maniobras en el patio de almacenamiento, no debiendo rebasar estos los 92 dB que indica la Norma en la tabla 1.
<u>Norma Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994,</u>	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	TRITURACIÓN	Se vigilará el funcionamiento de la planta de trituración y cribado, esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que generará el funcionamiento de la planta y el método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente.

Tabla 12. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de contaminación por ruido

3.4.2 NORMAS ADICIONALES

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	
<p>NOM-011-STPS-2001</p> <p>Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto dado que se utiliza excavadora, retroexcavadora, camiones tipo volteo, planta trituradora y en general el mismo acomodo del material, son generadores de ruido y pueden causar daños a los trabajadores que estén en el frente de trabajo; se deben hacer reconocimiento de las áreas con mayor emisión de ruido para poder identificar los límites máximos permisibles de exposición bajo los criterios de la presente norma.</p>
<p>NOM-017-STPS-2008</p> <p>Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</p>	<p>Durante el proyecto los trabajadores que estén en el frente de trabajo, se exponen diversos riesgos, debido a esto se hace necesario el uso de equipo de protección personal para garantizar la salud de los empleados y por ello se deben seguir los criterios y obligaciones de la presente norma, así como el uso de la guía para identificación y selección del equipo de protección personal, en función de la actividad de cada trabajador, para lo cual se determina que será necesario el uso de casco contra impacto, anteojos de protección en su caso, tapones auditivos, mascarilla desechable, guantes de carnaza cuando así se requiera, calzado ocupacional.</p>
<p>NOM-004-STPS-1999</p> <p>Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.</p>	<p>Se establecerán las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo, como son protectores y dispositivos de seguridad, así como el uso de tarjetas de aviso.</p>
<p>NOM-001-STPS-2008</p> <p>Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo condiciones de seguridad.</p>	<p>Se establecerá las condiciones de seguridad de las instalaciones y áreas en el centro de trabajo para su adecuado funcionamiento y conservación, de acuerdo a la norma, con la finalidad de prevenir riesgos a los trabajadores, en la cual se establecen los requisitos de seguridad para el tránsito de vehículos, así como la descripción de la vigilancia que se tiene que llevar a cabo durante la operación del proyecto en el área de almacenamiento y trituración.</p>

Tabla 13. Normas Oficiales Mexicanas adicionales en materia de seguridad e higiene en el trabajo aplicables al proyecto

TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	
<p>NOM-002-SCT/2010</p> <p>Listado las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados</p>	<p>Durante el transporte de diésel se deberá identificar y clasificar las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, de acuerdo a su clase, división de riesgo, riesgo secundario, número asignado por la Organización de las Naciones Unidas, las disposiciones especiales a que deberá sujetarse su transporte, límites cuantitativos de cantidades limitadas, y cantidades exceptuadas permitidas, y las correspondientes instrucciones de envase y embalajes, métodos de envase y embalaje o el método de envase y embalaje, e instrucciones para el uso de unidades de transporte.</p>
<p>NOM-011-SCT2/2012</p> <p>Condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos envasadas y/o embaladas en cantidades limitadas.</p>	<p>Será de observancia obligatoria esta norma por tratarse de destinatarios de las sustancias y materiales peligrosos, envasados y embalados en cantidades limitadas que transitan por las vías generales de comunicación de jurisdicción federal, atendiendo las especificaciones para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos en cantidades limitadas, en este caso diésel.</p>

Tabla 14. Normas Oficiales Mexicanas adicionales para el transporte de residuos peligrosos

REMEDIACIÓN DE SUELOS	
<p>NOM-138-SEMARNAT/SS-2003</p> <p>Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.</p>	<p>Será de observancia obligatoria esta norma en caso de existir derrames de hidrocarburos, en el suelo directamente, debido a fallas mecánicas o por cualquier otra causa, esta norma será la base de la metodología de caracterización y remediación.</p>

Tabla 15. Normas Oficiales Mexicanas adicionales en especificaciones de remediación de suelos contaminados

3.5 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

3.5.1 Áreas Protegidas

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, y 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.

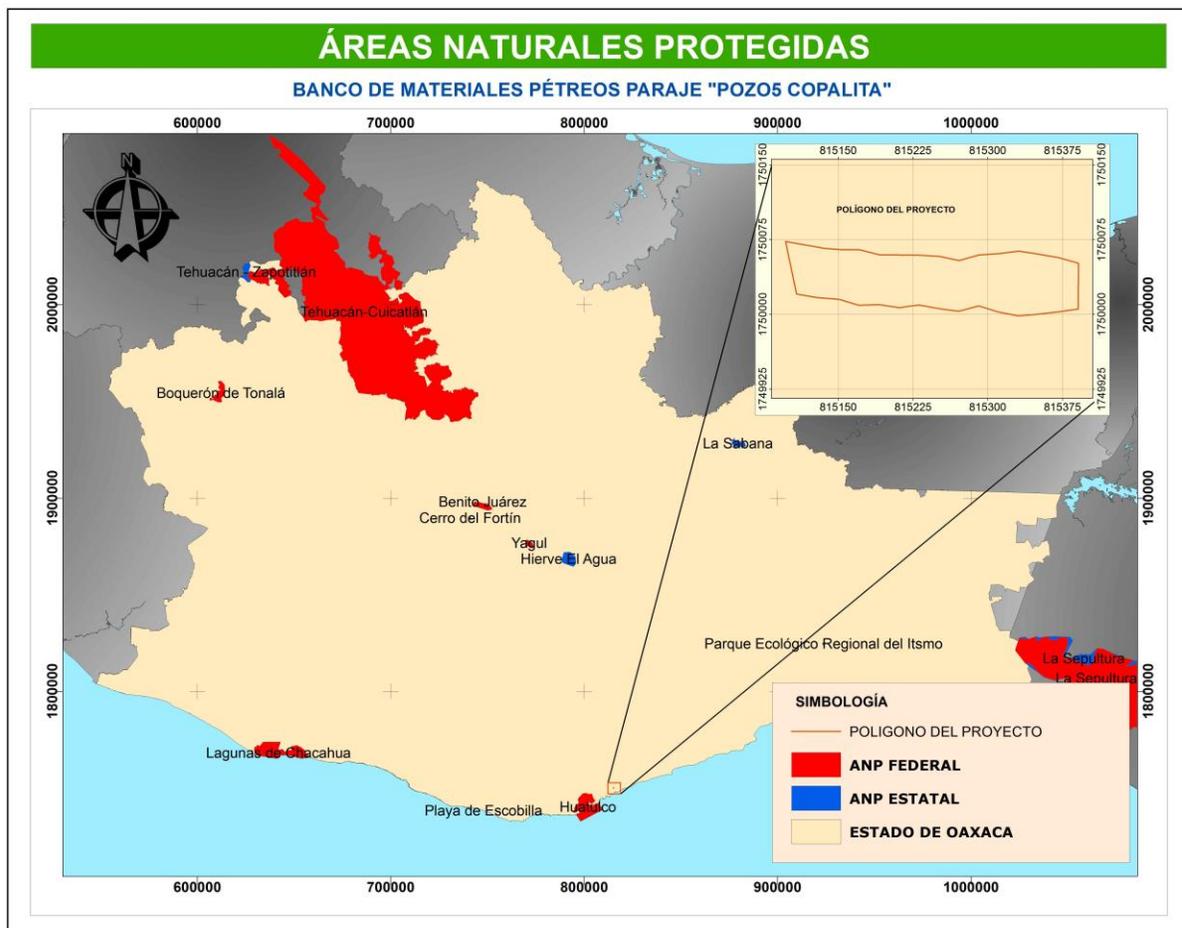


Figura 4 Referencia del proyecto respecto a las ANP'S del Estado de Oaxaca

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 174 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25,334,353 de hectáreas. De acuerdo a la ubicación del proyecto Banco de Materiales pétreos paraje "Pozo 5 Copalita", se puede concluir que no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida Estatal o Federal.

3.5.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)/CONABIO.

El programa de las áreas importantes para la conservación de las aves, (AICAS) es una herramienta de difusión que es utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. Fomenta la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.



Figura 5 Referencia del proyecto respecto a las AICA'S del Estado de Oaxaca

El listado completo de este programa, incluye un total 230 áreas, y de acuerdo a la ubicación del proyecto Banco de Materiales pétreos paraje "Pozo 5 Copalita", se puede concluir que no se encuentra dentro de alguna área importante para la conservación de las aves, ni se encuentra cercana o colindante con algún sitio catalogado como tal.

3.5.3 Programa Regiones Terrestres Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad. CONABIO.

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

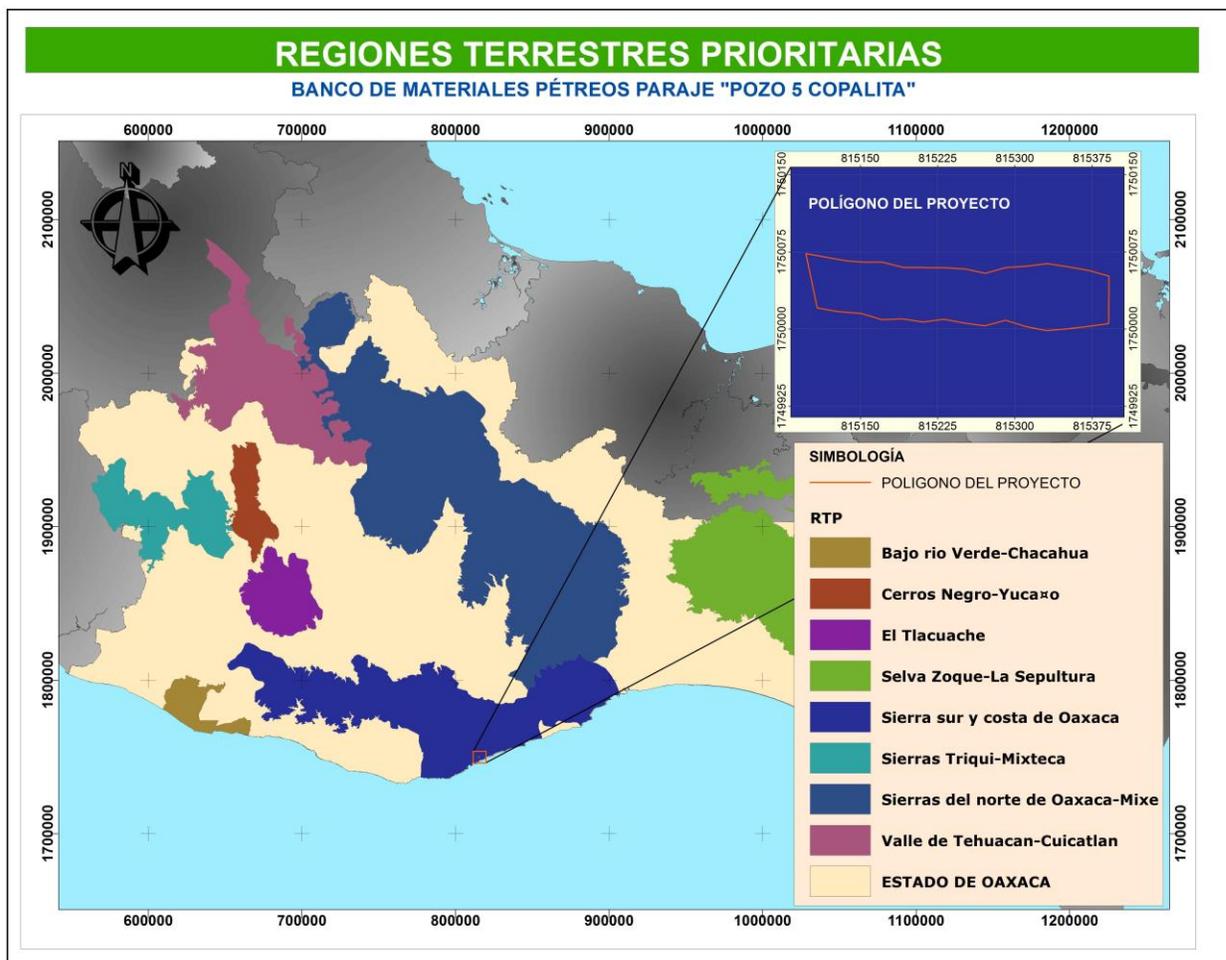


Figura 6 Referencia del proyecto respecto a las RTP'S del Estado de Oaxaca

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

El proyecto de extracción de material pétreo se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria (RTP) 129 denominada "Sierra Sur y Costa de Oaxaca", la cual comprende una superficie de 9,346 km², con un valor de conservación 3 (mayor a 1,000 km²). Su importancia como RTP se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas y bosques de coníferas. Existe, además, una gran diversidad de encinos así como una alta concentración de vertebrados endémicos. Incluye diversos tipos de vegetación, pero predomina la de bosques de pino-encino en la parte norte y en la selva mediana caducifolia en la costa al sur. Existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña. Hacia el sureste, en la costa, queda incluido el ANP Bahía de Huatulco.

A continuación se mencionan algunos de los valores considerados para la conservación de la RTP 129:

Integridad ecológica funcional: 4 (alto)

Especialmente para la parte de mayor altitud.

Función como corredor biológico: 2 (medio)

No se sabe con exactitud si puede o no ser considerado como un corredor biológico, pues falta mucha información que pueda apoyar esta teoría, sobre todo para la parte del macizo montañoso y de la planicie.

Presencia de endemismos: 3 (alto)

Principalmente vertebrados y mariposas.

Pérdida de superficie original: 2 (medio)

Las comunidades más afectadas son las selvas medianas caducifolias.

Concentración de especies en riesgo: 2 (medio)

Sobresalen los vertebrados y las plantas vasculares.

Nivel de fragmentación de la región: 1 (bajo)

La región aún mantiene un grado de conectividad importante entre los diferentes tipos de ecosistemas.

Prácticas de manejo inadecuado: 3 (alto)

Dentro de éstas destacan el turismo, los cambios de uso del suelo con fines agrícolas y ganaderos, y los asentamientos humanos irregulares.

Durante la ejecución del proyecto Banco de materiales pétreos paraje "Pozo 5 Copalita" se considera que no se altera la integridad ecológica funcional y que no se afectan las comunidades más afectadas en esta región las cuales son selvas medianas caducifolias, ni se considera dentro de las prácticas de manejo inadecuado enlistadas.

3.5.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPS)/CONABIO.

El *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, se trata de un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. En el país existen 110 Regiones Hidrológicas Prioritarias.

De acuerdo a la ubicación del proyecto Banco de materiales pétreos paraje "Pozo 5 Copalita", se determina que este no se encuentra en ninguna Región Hidrológica Prioritaria del estado de Oaxaca.

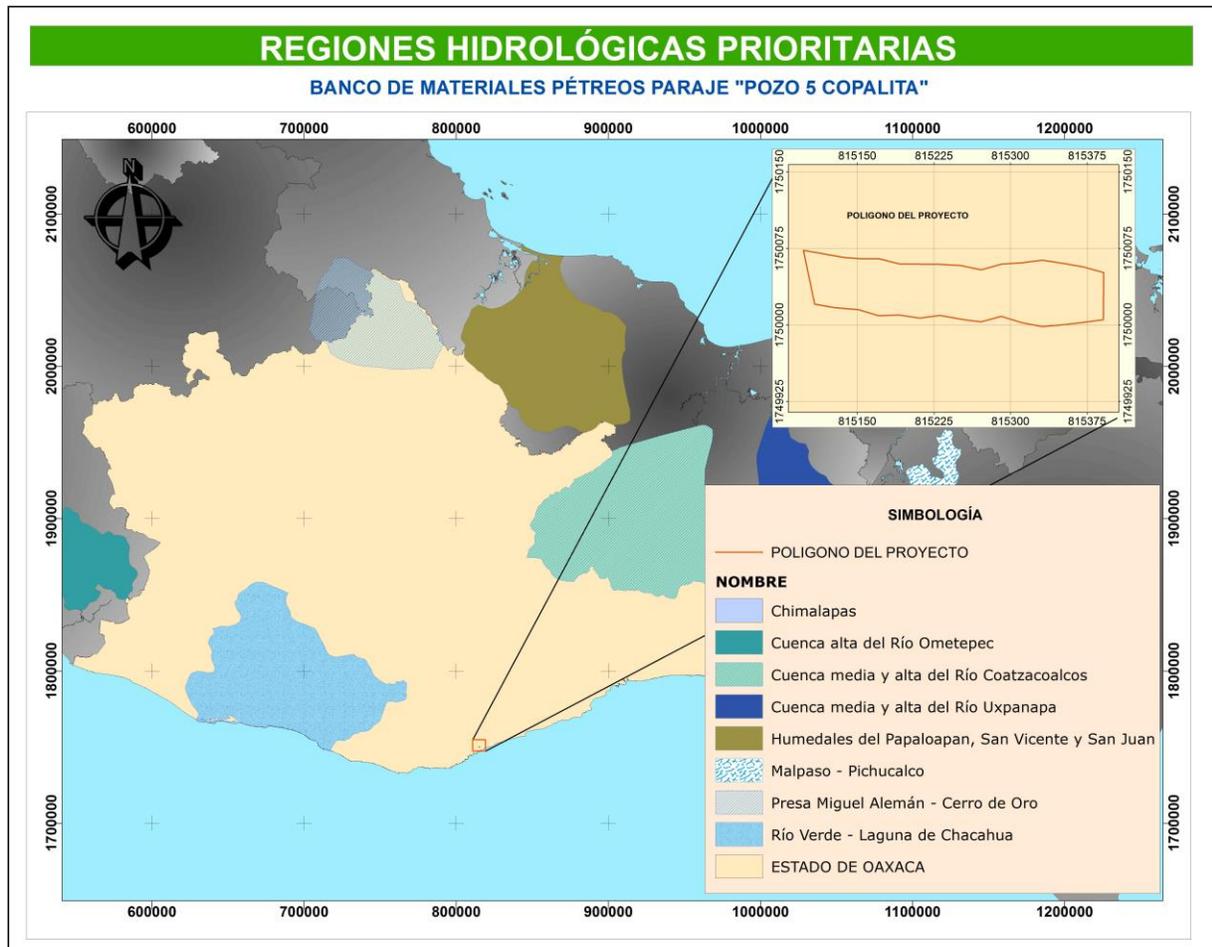


Figura 7 Referencia del proyecto respecto a las RHP'S del Estado de Oaxaca

3.5.5 Regiones Marinas Prioritarias

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración. (CONABIO)

En México se clasificaron 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.).

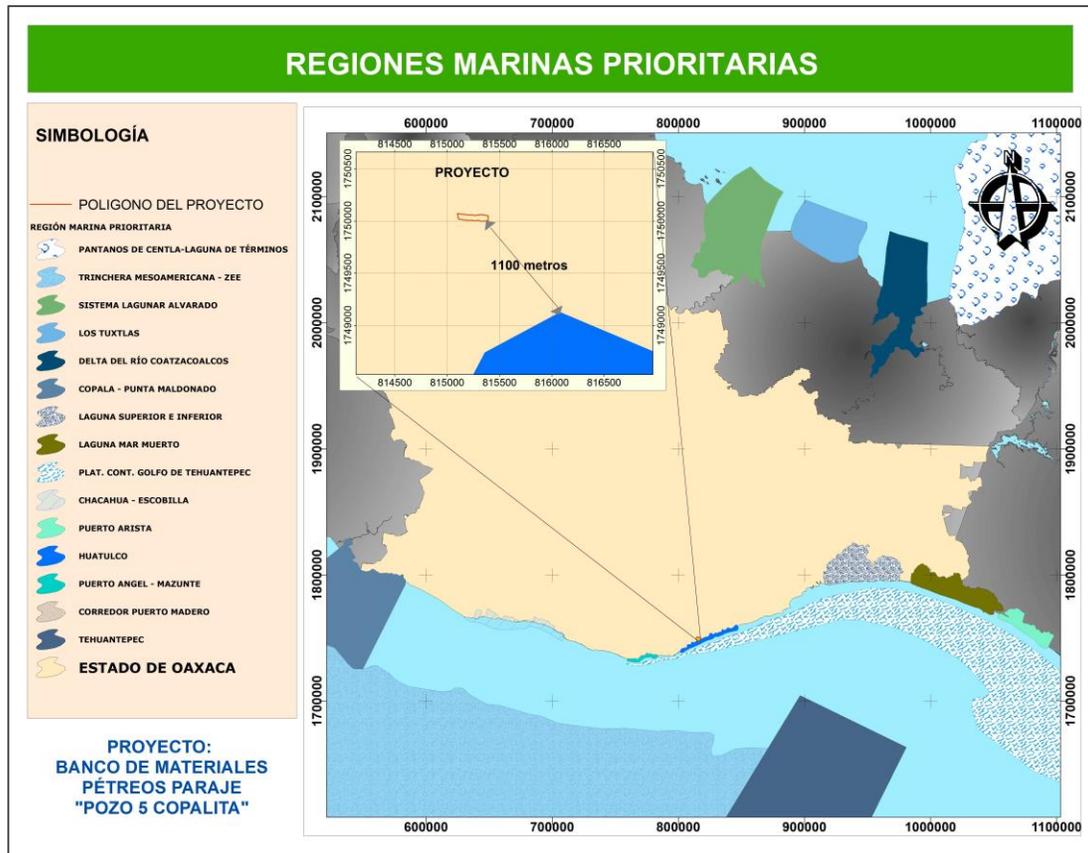


Figura 8 Referencia del proyecto respecto a las RMP'S del Estado de Oaxaca ubicándose a 1100 metros de la Región Marina Prioritaria Huatulco

De acuerdo al análisis realizado se concluye que el proyecto se encuentra a 1100.0 m del límite de la región marina prioritaria 36 Huatulco, a pesar de que el proyecto no se encuentra dentro de esta área, se analiza con la finalidad de identificar posibles impactos que alteren esta Región.

En la RMP Huatulco dentro de su descripción incluye zona de acantilados con playas, bahías, lagunas, arrecifes.

La biodiversidad descrita en dicha RMP se describe a continuación:

Peces, tortugas, aves, plantas. Endemismo de plantas (*Agave pacifica*, *Melocactus delesscitianus*, *Diospyros oaxacana*). Equinodermos (*Luidia latiradiata*). Formaciones arrecifales importantes.

Dentro de sus aspectos socioeconómicos se indica zona turística de alto impacto y con organizaciones de ecoturismo. La pesca es local para consumo (barrilete) y pesca deportiva

(picudo y dorado).

Se encuentran identificadas las siguientes problemáticas:

- Modificación del entorno: por embarcaciones turísticas y pesqueras. Desforestación y modificaciones del entorno por la construcción de caminos y marinas.
- Contaminación: problemas crecientes de contaminación por basura y otros desechos, por pesticidas.
- Uso de recursos: grave afectación de las comunidades arrecifales por los megaproyectos turísticos. Sobreexplotación del caracol púrpura (*Purpura patula pansa*), saqueo de tortugas y huevos y captura de iguanas para comercio local.

Se establece que en la RMP Huatulco existe la amenaza de desforestación y degradación ambiental por la extensión de cultivos limoneros y por el crecimiento desmedido de la zona hotelera. Hay una gran riqueza en especies. Cuenta con dos zonas protegidas para tortugas, con interés para el ecoturismo y potencial para el buceo. Falta una estrategia de conservación aplicable a las comunidades coralinas. Hay planes de manejo que deben aplicarse a la extracción de tintes de *Purpura patula pansa*, utilizados para tinción por mixtecos y mazatecos.

Se identifica que dentro de esta región marina prioritaria no se incluyen ríos.

Dentro del sitio del proyecto o colindancias no se encuentran las especies enlistadas, sin embargo si se considera con un grado importante de biodiversidad.

3.5.6 Sitios RAMSAR

La elaboración de la Política Nacional de Humedales (PNH), deriva del reconocimiento de la importancia esencial de los humedales para el bienestar de los habitantes del país y que su pérdida tiene un costo económico, social y ecológico elevado. A través de esta Política, el Gobierno Federal establece un marco de actuación integral y transversal, así como un instrumento rector que define prioridades y que guía el cumplimiento de objetivos y metas para lograr el aprovechamiento sustentable y la protección de los humedales mexicanos (Plan Estratégico de la Convención Ramsar 2009-2015).

La Política Nacional incluye a todos los humedales del territorio nacional, tanto los que están protegidos a través de algún decreto de área natural protegida federal y los que se

encuentran enlistados en la Convención Ramsar, como aquellos que carecen de una figura de protección.

Los humedales proveen beneficios significativos tanto para los seres humanos como para el buen funcionamiento de los procesos ecológicos del ecosistema. Entre los servicios que estos ambientes proporcionan se encuentran la conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de germoplasma (material genético que se transmite a la descendencia), la estabilidad climática, la conservación de ciclos biológicos, suministro de áreas de refugio y zonas de crianza para una gran diversidad de especies, muchas de ellas de interés económico para el ser humano y el valor derivado de su belleza y significado cultural (Sanjurjo E., 2001).

La Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971) -- llamada la "Convención de Ramsar" -- es un tratado intergubernamental en el que se consagran los compromisos contraídos por sus países miembros para mantener las características ecológicas de sus Humedales de Importancia Internacional y planificar el "uso racional", o uso sostenible, de todos los humedales situados en sus territorios. A diferencia de las demás convenciones mundiales sobre el medio ambiente, Ramsar no está afiliada al sistema de acuerdos multilaterales sobre el medio ambiente (AMMA) de las Naciones Unidas, pero colabora muy estrechamente con los demás AMMA y es un asociado de pleno derecho entre los tratados y acuerdos del "grupo relacionado con la biodiversidad".

Es necesario que la acción para la conservación de los humedales se formule desde el marco conceptual de la gestión de ecosistemas, lo cual implica reconocer la integración que existe entre la naturaleza y la cultura, siendo los seres humanos parte integrante de los ecosistemas. En este contexto, un enfoque ecosistémico implica definir objetivos múltiples para los espacios geográficos en los cuales se posibilitan las funciones ambientales y los valores sociales de los humedales, al menos en tres escalas de aproximación.

El Gobierno de México mostró su interés por adherirse a la Convención Ramsar, al aprobarse el 20 de diciembre de 1984 por el Senado de la República (D. O. F., el 24 de enero de 1985) y con plena vinculación y entrada en vigor para nuestro país a partir de su adhesión el 4 de julio de 1986 (al incorporar su primer sitio Ramsar), que con la promulgación publicada en el D. O. F., el 29 de agosto de 1986, será considerada Ley Suprema, de conformidad con lo establecido en el Artículo 133 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Al asumir los compromisos contenidos en la Convención Ramsar, a través de su ratificación en 1986, nuestro País está convencido de que los humedales constituyen un recurso de gran

valor económico, cultural, científico y recreativo, cuya pérdida sería irreparable; así como de que la conservación de los humedales y de su flora y fauna pueden asegurarse armonizando políticas nacionales previsoras con una acción internacional coordinada.

La CONANP, siendo designada mediante oficio del 13 de febrero de 2003 por el entonces Secretario de Medio Ambiente, Punto Focal Nacional ha definido 9 líneas estratégicas para el uso y aprovechamiento sustentable de los humedales en México:

1. Desarrollo de una conciencia pública.
2. Conservación de humedales significativos para los mexicanos.
3. Administración y Manejo de Humedales en Terrenos Federales y otros Programas Federales.
4. Impulso a la Conservación de Humedales en Áreas Protegidas Federales
5. Promoción de la colaboración a nivel nacional.
6. Promoción de una sólida base científica y técnica para la toma de decisiones y las políticas.
7. Desarrollo de indicadores de desempeño
8. Promoción de acciones de cooperación y colaboración internacionales.
9. Desarrollo e instrumentación de acciones sobre especies acuáticas invasoras en humedales.

En el Plan Estratégico de la Convención 2009-2015 (Estrategia 1.3 Política, legislación e instituciones), plantea la necesidad de que las Partes Contratantes diseñen y apliquen políticas, leyes y prácticas, inclusive la creación y fomento de las instituciones adecuadas, a fin de lograr que se apliquen eficazmente las disposiciones de la Convención. Específicamente, sobre la instauración plena de una Política Nacional de Humedales o instrumentos equivalentes, se deberán haber integrado en otros procesos estratégicos y de planificación, entre ellos las estrategias de erradicación de la pobreza, el manejo de los recursos hídricos y los planes de aprovechamiento eficiente del agua, los planes de manejo de los recursos costeros y marinos, los programas forestales nacionales, las estrategias nacionales de desarrollo sostenible y las políticas o medidas agrícolas nacionales.

A pesar de la importancia que representan estos ecosistemas, México no cuenta con una legislación que sea específica para los humedales, sin embargo existen numerosas leyes,

reglamentos y normas que tienen en alguna medida, incidencia en la protección, conservación y uso sustentable de los humedales en México

A pesar de la importancia que representan estos ecosistemas, México no cuenta con una legislación que sea específica para los humedales, sin embargo existen numerosas leyes, reglamentos y normas que tienen en alguna medida, incidencia en la protección, conservación y uso sustentable de los humedales en México.

La Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), establece que "son humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros" y que "podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal".

Los atributos que permiten distinguir a un humedal de cualquier otro ecosistema son: sus características edafológicas, hidrológicas y bióticas. Los humedales se caracterizan por presentar suelos predominantemente hídricos, inundación o saturación del suelo de forma permanente o temporal y comunidades vegetales hidrófilas. Los humedales pueden presentar combinaciones de estos tres elementos básicos o sólo alguno de ellos, razón por la cual, en la delimitación de humedales, es importante considerar los tres criterios. (SEMARNAT, INEGI, CONABIO, CONANP, INE, CONAGUA, 2008).

El sitio del proyecto se encuentra dentro del límite del sitio RAMSAR Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco.

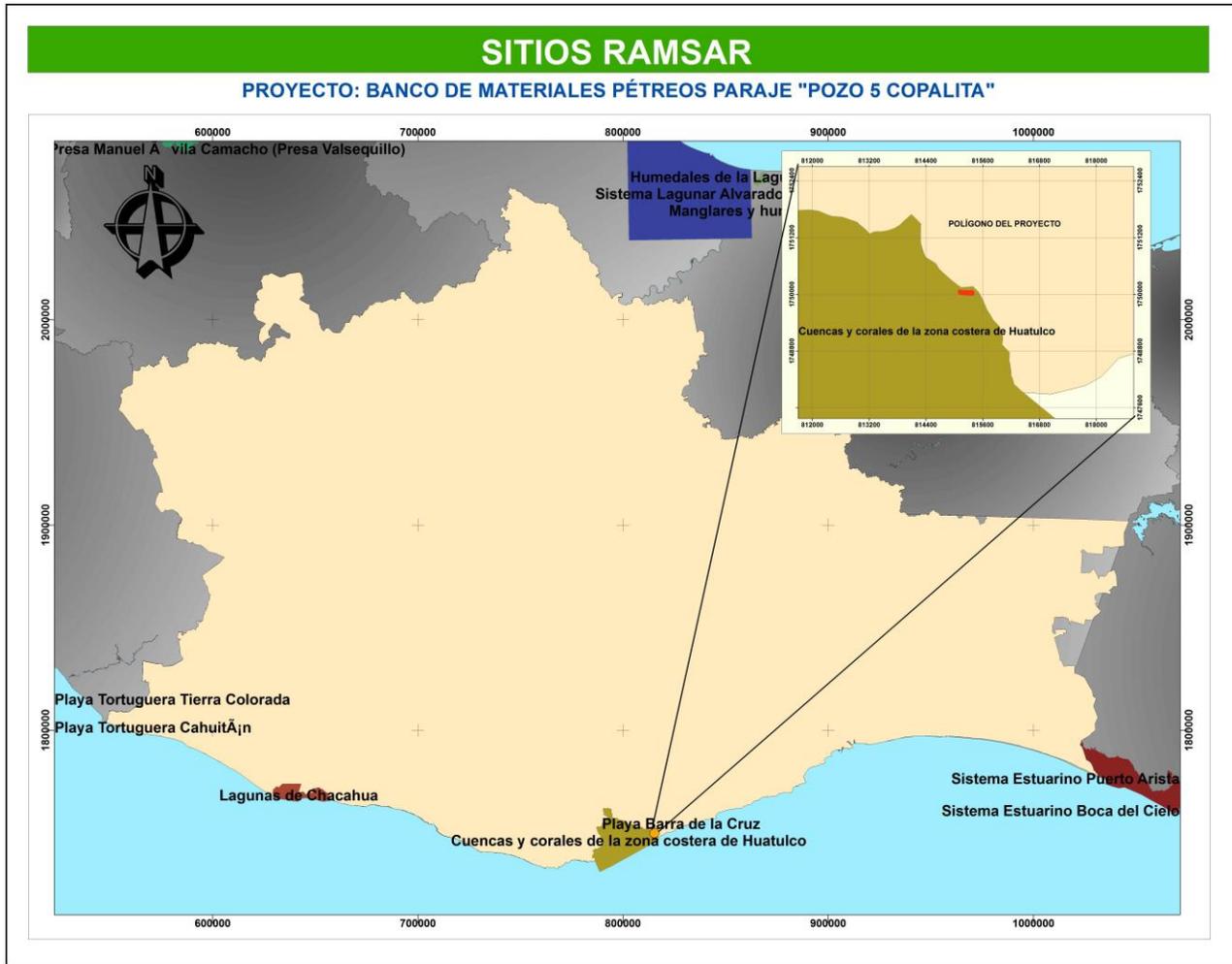


Figura 9 Referencia del proyecto respecto a los sitios RAMSAR ubicándose dentro del RAMSAR Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco

Si bien, dadas las características edafológicas del sitio del proyecto donde se presentan gravas y arenas las cuales no presentan saturación de humedad, además de no existir en el sitio vegetación hidrófila, y por lo tanto no se considera como un humedal, al ser una corriente de agua el sitio del proyecto, se puede decir que el flujo hídrico de la zona tributa zonas consideradas como humedales aguas abajo.

Por lo tanto y a pesar de que no se encuentran reguladas legalmente las actividades que se pueden llevar a cabo en los sitios RAMSAR, se realizó el siguiente análisis del RAMSAR Cuencas y Corales de la zona Costera de Huatulco.

El sitio conjuga una serie de paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad en términos regionales. Comprende una porción del litoral caracterizada por ser

una costa de acantilados donde no existen llanuras y entre las cuales se han formado pequeñas bahías de fondo rocoso y escasa profundidad creando un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, ecosistemas poco comunes en el litoral del pacífico mexicano. Es posible encontrar especies de distribución y población muy restringida a nivel nacional como lo es el caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*) y la especie de coral *Pocillopora eydouxi*. Algunas de estas bahías se encuentran asociadas a pequeñas lagunas costeras semipermanentes o desembocaduras de ríos y corrientes menores en donde se han establecido comunidades de manglar que son el hábitat de especies bajo protección.

La parte terrestre adyacente a estas bahías constituye un macizo de selvas secas considerado de máxima prioridad para la conservación a nivel centroamericano, caracterizada por una alta presencia de especies de flora y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección. Esta zona se encuentra irrigada por una serie de corrientes de agua dulce de tipo temporal y permanente, trascendentales para el mantenimiento de la biodiversidad local y también para el sostenimiento de la zona agrícola más importante comercialmente dentro del municipio.

Desde 1984 una fracción del área ha sido destinada para el desarrollo de un megaproyecto turístico, y en 1998 otra porción fue decretada como Área Natural Protegida en la categoría de Parque Nacional. Así mismo, dentro de año 2002, se han establecido una serie políticas para el manejo sustentable y protección del territorio comprendido dentro de los bienes comunales de Santa María Huatulco.

A partir de 1984 el gobierno federal inició el desarrollo de un megaproyecto turístico denominado Bahías de Huatulco que implicó además de la expropiación de 20 mil ha de terrenos a la comunidad de Santa Ma. Huatulco, una serie de modificaciones a las condiciones ambientales y socioeconómicas de la zona, entre ellas el cambio de uso de suelo en diversas áreas, la alteración de la red natural de drenaje y una demanda creciente de espacio y recursos para el desarrollo urbano y comercial de la zona.

En todo momento durante la ejecución del proyecto se monitorearán las actividades del proyecto con la finalidad de disminuir el impacto a las especies y su biodiversidad en este sitio RAMSAR.

En ningún momento se interrumpirá el patrón natural del escurrimiento, para evitar la integridad de la hidrodinámica y función de los humedales, además siguiendo las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, se evitará el arrastre de sedimentos.

3.6 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS EN MATERIA AMBIENTAL Y DEMÁS APLICABLES AL PROYECTO.

De acuerdo al análisis llevado a cabo en el presente capítulo de los ordenamientos jurídicos en materia ambiental, aplicables al proyecto pretendido, se concluye que la ejecución del proyecto no se contrapone a las disposiciones jurídicas establecidas en los instrumentos normativos estudiados, dado que en ninguna se prohíbe la actividad pretendida en el sitio propuesto, a pesar de que regulan su posible ejecución.

Independientemente de los impactos ambientales negativos que se pudiesen ocasionar con la ejecución del proyecto, este concuerda y contribuye a alcanzar los objetivos de los programas y planes de desarrollo federales y estatales examinados.

A pesar de encontrarse el proyecto inmerso en la Región Terrestre Prioritaria Sierra Sur y Costa de Oaxaca y cercano a la Región Marina Prioritaria Huatulco, se considera que el proyecto no representa una amenaza para estas, debido a la perturbación antrópica de la zona que ha sufrido durante décadas, además de que por encontrarse el sitio cercano al delta forman el Río Copalita y el Océano Pacífico (La Bocana Copalita); el sitio se encuentra impactado por todas las actividades humanas de la cuenca, ya que es el punto de drenaje de la misma, por lo que se puede determinar que la actividad que comprende el proyecto no contribuirá a extender la problemática de estas Regiones.

El proyecto al encontrarse en el sitio RAMSAR Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco se deberá atender a cada medida propuesta con la finalidad de evitar la afectación a este. A pesar de que no se encuentra el proyecto en una zona considerada como humedal, el río Copalita, drena hacia la Bocana Copalita, por lo que se evitará el arrastre de sedimentos al incorporar la maquinaria al cauce en óptimo estado, limpia y evitando el menor tiempo posible de maniobras, además de trabajar en las secciones conforme al programa de trabajo para permitir el desplazamiento de especies en caso de que se encuentren en las secciones a aprovechar.

Durante la ejecución del proyecto será de observancia obligatoria las normas oficiales señaladas, leyes y reglamentos así como se tendrá que dar cumplimiento en su totalidad a las disposiciones jurídicas analizadas.

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

4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para describir el entorno que afectará y beneficiará el proyecto, se estableció un área de influencia del proyecto delimitándola en base a la geología, hidrología superficial, uso de suelo y vegetación, edafología y de acuerdo a los límites sociales establecidos con caminos y carreteras, así como teniendo el cuidado de incorporar al sistema ambiental el sitio de extracción, un tramo considerable aguas abajo y arriba del sitio del proyecto dados los impactos que se presentarán.



Imagen 11. Delimitación del área de influencia del proyecto.

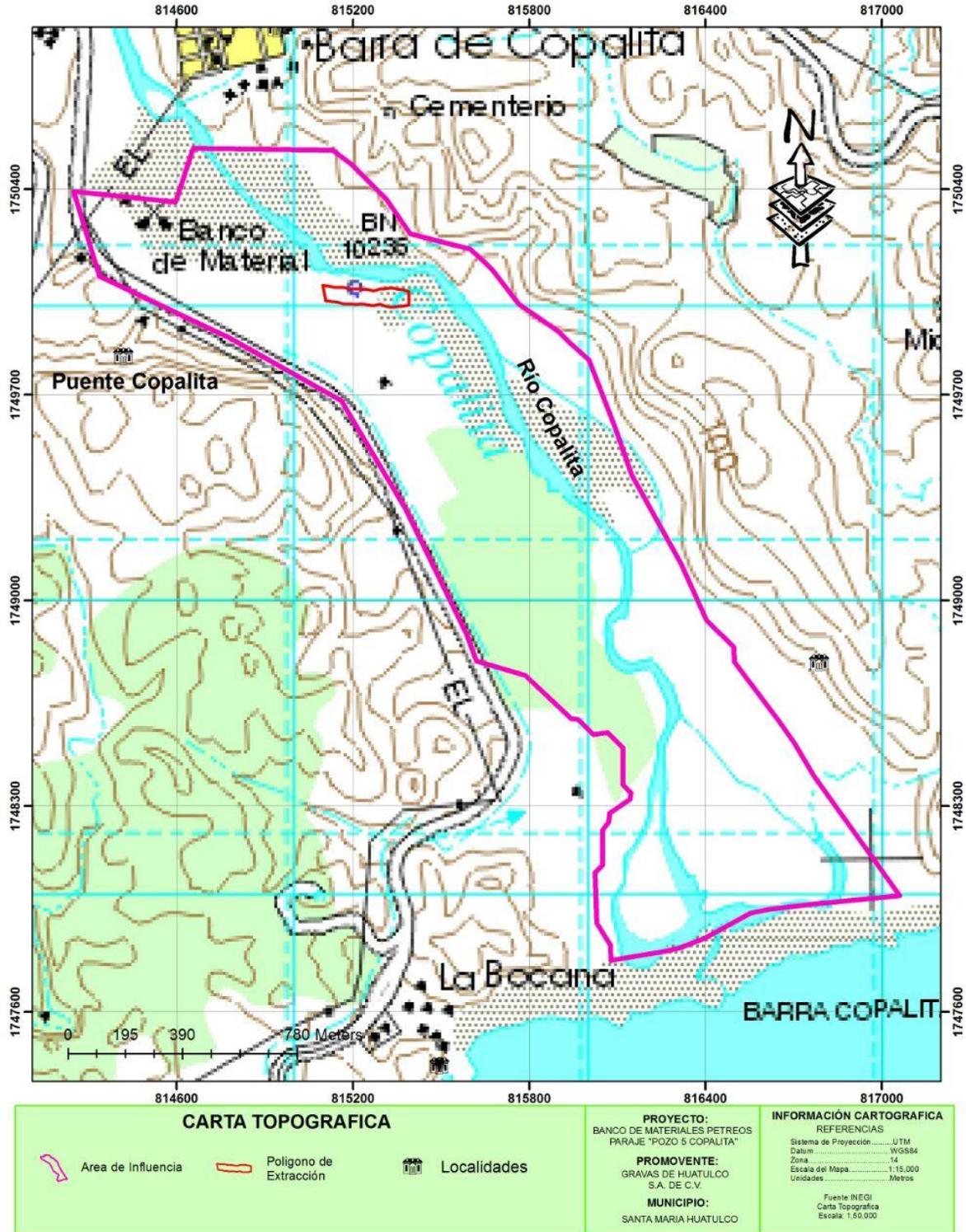


Figura 10 Área de influencia del proyecto.

4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1 Aspectos abióticos

4.2.1.1 Clima

Las clasificaciones climáticas agrupan características relacionadas con las condiciones atmosféricas más importantes para entender la distribución de los seres vivos y, por otro lado, la disponibilidad o limitación de éstos como recursos naturales para el ser humano. Los elementos climáticos más socorridos son, por lo regular, la temperatura y la precipitación pluvial. A través de las clasificaciones climáticas se describe el comportamiento de estos elementos a lo largo del año, comparando unas regiones con otras. La descripción del clima de una zona o región sintetiza en forma de letras o siglas sus características más importantes. A partir de 1964 Enriqueta García adaptó para las condiciones de México la clasificación mundial de Wilhelm Köppen. Ésta ha recibido el denominativo de sistema de Köppen modificado por García y ha sido usado oficialmente en el país, cuyos mapas a varias escalas han sido publicados por el actual INEGI y la Conabio.

El Estado de Oaxaca posee características de altitud y topografía, que propician condiciones de clima muy diversas y en particular de la precipitación pluvial, tanto a través de todo el territorio oaxaqueño como a través de cada uno de los meses del año (Serrano et al., 2005).

De acuerdo a la Carta Temática de Climas escala 1:250,000, INEGI, en el área de influencia del proyecto predomina en su totalidad un clima **Awo** que pertenece a los climas cálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2 % del total anual.

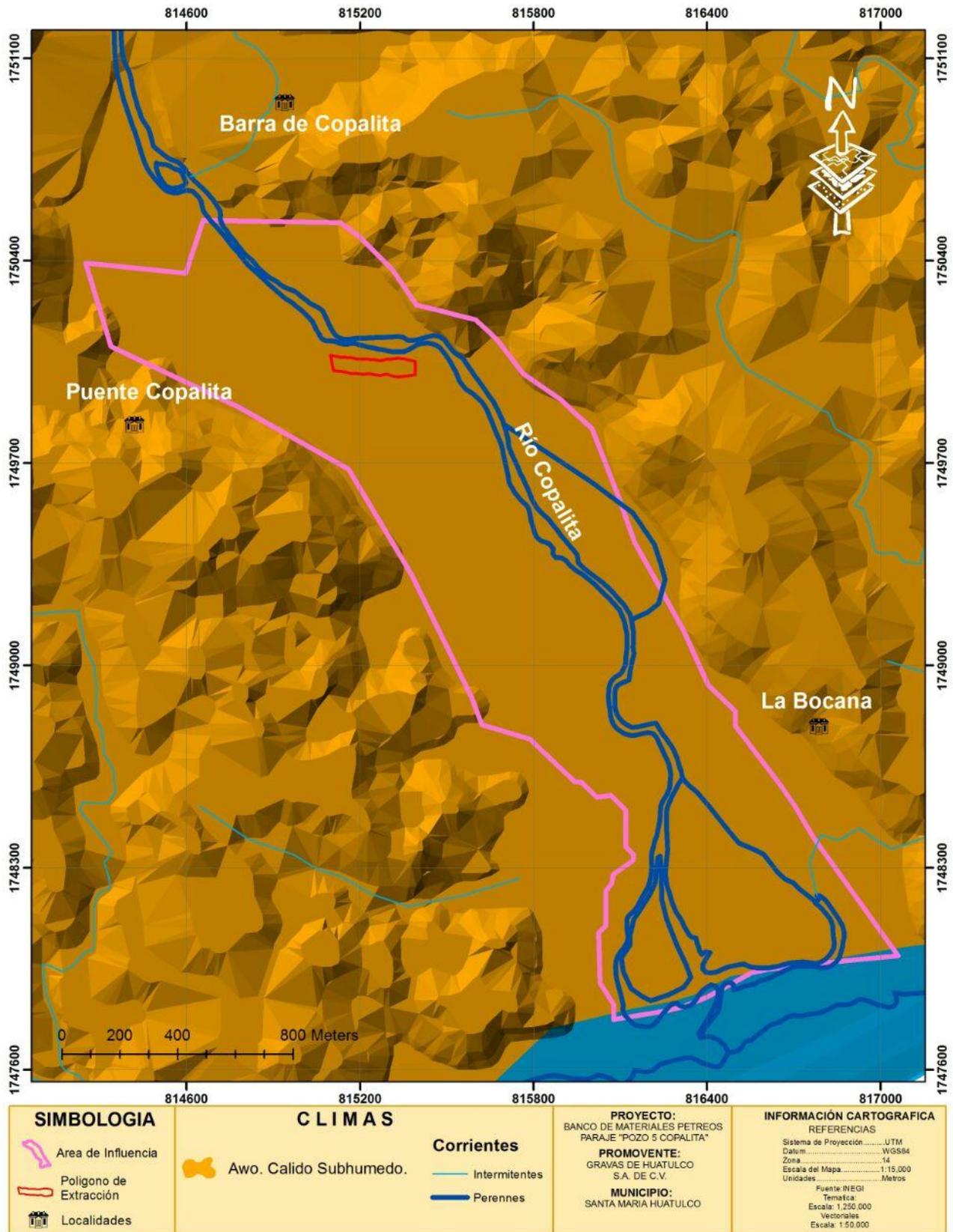


Figura 11 Carta de Climias del sistema ambiental del Proyecto

Precipitación y temperatura

La precipitación es una fase del ciclo hidrológico y su importancia radica en que es un elemento fundamental en el desarrollo de las plantas y animales, pues todo ser vivo necesita de agua para realizar sus procesos vitales. La influencia de la lluvia como suministro de agua para las plantas, suele ser benéfica, pero también puede ser perjudicial, tanto por exceso como por escasez de lluvia. (Marcos, 2001).

La precipitación presenta variación tanto en el tiempo (mensual y anual) como en el espacio, de ahí la necesidad de contar con una caracterización a nivel mensual y a través del territorio oaxaqueño. Pero la importancia de las precipitaciones no se restringe sólo al ámbito de la agricultura; muchas obras de la ingeniería civil y la población humana son también afectadas por las lluvias. (Serrano et al., 2007).

La información que se registra a diario en las estaciones climáticas representa una información puntual, que puede representarse en forma espacial (en un mapa) de acuerdo con sus coordenadas; pero las estaciones climatológicas no cubren todo el territorio o resulta muy costoso mantener un gran número de estaciones de registro de datos, por lo que para "estimar" información en sitios donde no se cuenta con registros climatológicos y generar mapas completos para toda una región de estudio, se utilizan procesos de interpolación espacial o geográfica. (Serrano et al., 2007).

Para presentar los datos climatológicos del sistema ambiental se tomaron datos de la estación climatológica 20333 Huatulco, ubicado en las coordenadas geográficas latitud 15.8167° y longitud -96.3167°.

ELEMENTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL	34.4	35.3	35.3	35.9	36.0	33.4	33.8	33.2	33.1	33.1	33.9	34.0	34.3
TEMPERATURA MEDIA NORMAL	25.3	26.5	26.8	27.8	28.3	27.1	27.1	26.9	27.0	26.5	26.1	25.5	26.7
TEMPERATURA MINIMA NORMAL	16.2	17.6	18.2	19.8	20.6	20.7	20.4	20.6	20.8	19.9	18.3	17.0	19.2
PRECIPITACION NORMAL	2.3	2.7	7.9	18.7	148.5	289.9	156.9	280.3	302.7	125.9	18.2	1.1	1,355.1

NUMERO DE DIAS CON LLUVIA	0.5	0.3	0.9	1.5	6.3	12.5	9.3	11.5	14.5	8.3	1.4	0.1	67.1
NUMERO DE DIAS CON NIEBLA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NUMERO DE DIAS CON GRANIZO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NUMERO DE DIAS CON TORMENTA E.	0.0	0.0	0.0	0.6	1.9	6.1	3.8	4.3	3.4	1.6	0.0	0.0	21.7

Tabla 16. Normales climatológicas de la estación 20333 Huatulco. Fuente Servicio Meteorológico Nacional.

El promedio diario de precipitación y temperatura reportada por la estación climatológica 00020333 Huatulco se presenta mediante el siguiente gráfico.

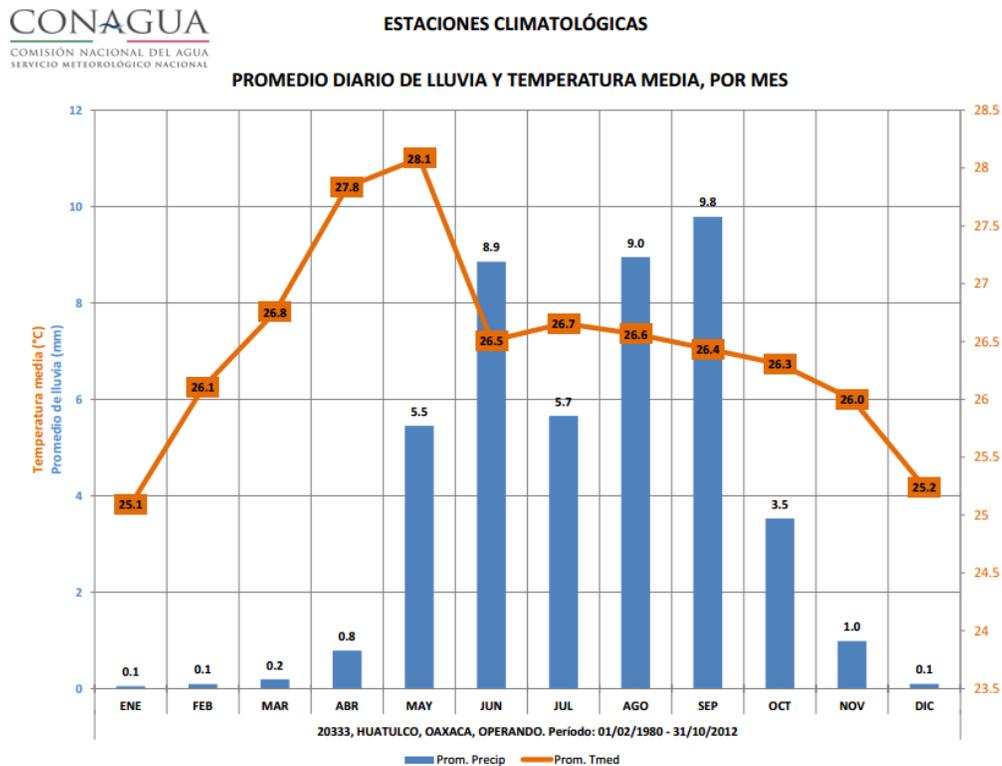


Figura 12 Datos climatológicos de la estación 20122 reportados por el Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua.

Peligros hidrometeorológicos

Los peligros ambientales naturales son las condiciones o procesos del ambiente que dan origen a pérdida de vidas o daños económicos en poblaciones humanas. Los peligros naturales se distinguen de las perturbaciones ambientales humanas por el hecho de que deben su origen al medio natural, no a las acciones humanas. (Henry, et. al., 1999).

Dentro de los peligros naturales que pudiesen afectar al proyecto, se encuentran los riesgos hidrometeorológicos, por lo que es necesario analizar sin duda, los procesos naturales, comportamiento de corrientes para mitigar sus efectos.

Inundaciones.

De acuerdo con el glosario internacional de hidrología (OMM/UNESCO, 1974), la definición oficial de inundación es: "aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce". En este caso, "nivel normal" se debe entender como aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños, es decir, inundación es una elevación mayor a la habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas.

Se entiende por inundación: aquel evento que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura. (Atlas Nacional de Riesgos).

El Municipio de Santa María Huatulco, dentro del cual se encuentra el proyecto en estudio se cataloga como de vulnerabilidad media.

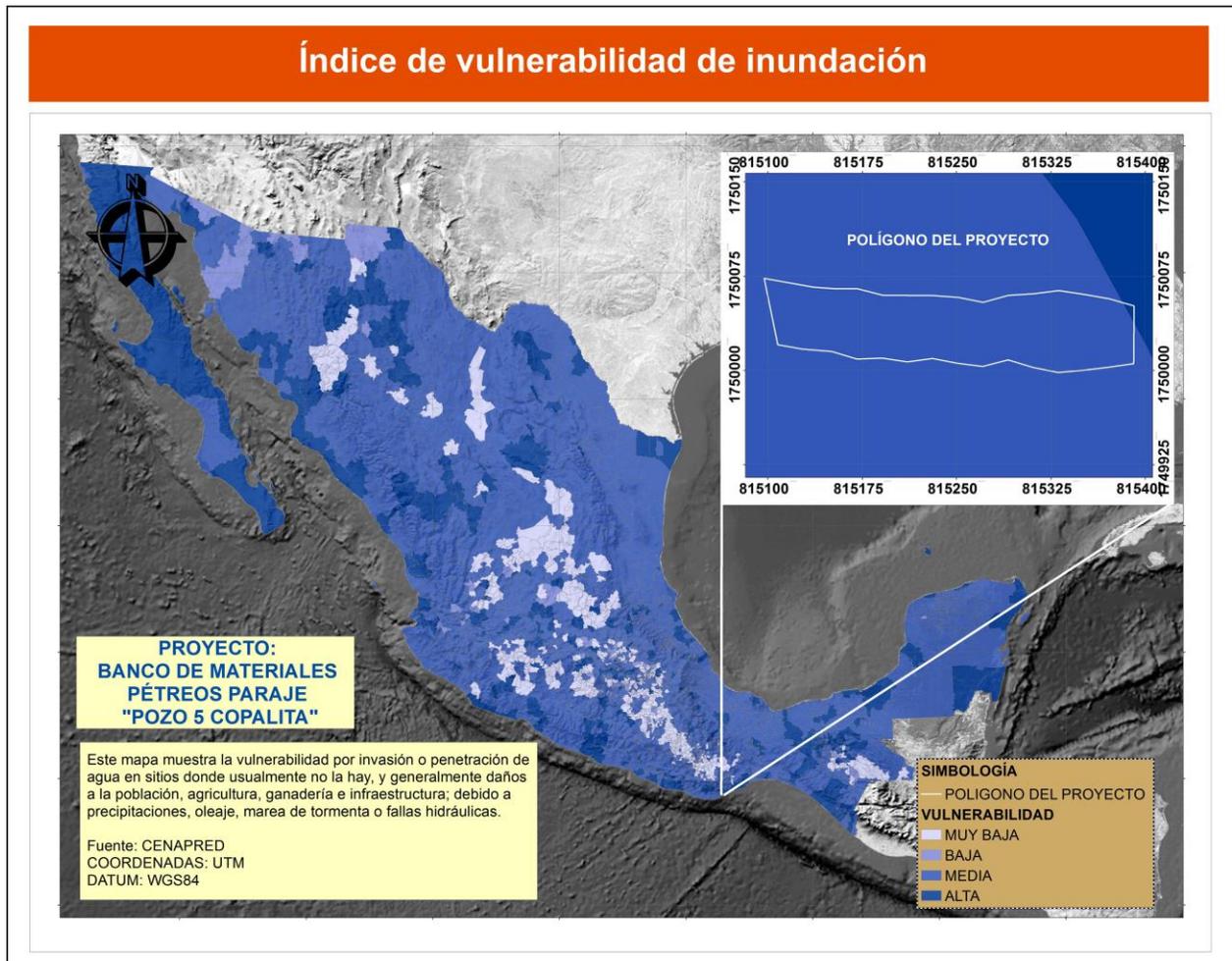


Figura 13 Riesgo de inundaciones del sistema ambiental catalogado como de riesgo medio

4.2.1.2 Geología y geomorfología

Los suelos tienen su origen en los macizos rocosos preexistentes que constituyen la roca madre, sometida a la acción ambiental disgregadora de la erosión en sus tres facetas: física debida a cambios térmicos y la acción del agua, química originada por fenómenos de hidratación, disolución, oxidación, cementación, etc., y biológica producida por actividad bacteriana, todo ello da lugar a fenómenos de disgregación y transformación de la roca creándose el perfil de meteorización (González, 2002).

De acuerdo a la cronoestratigrafía la formación del área en estudio corresponde a la era del **Cenozoico** del sistema cuaternario.

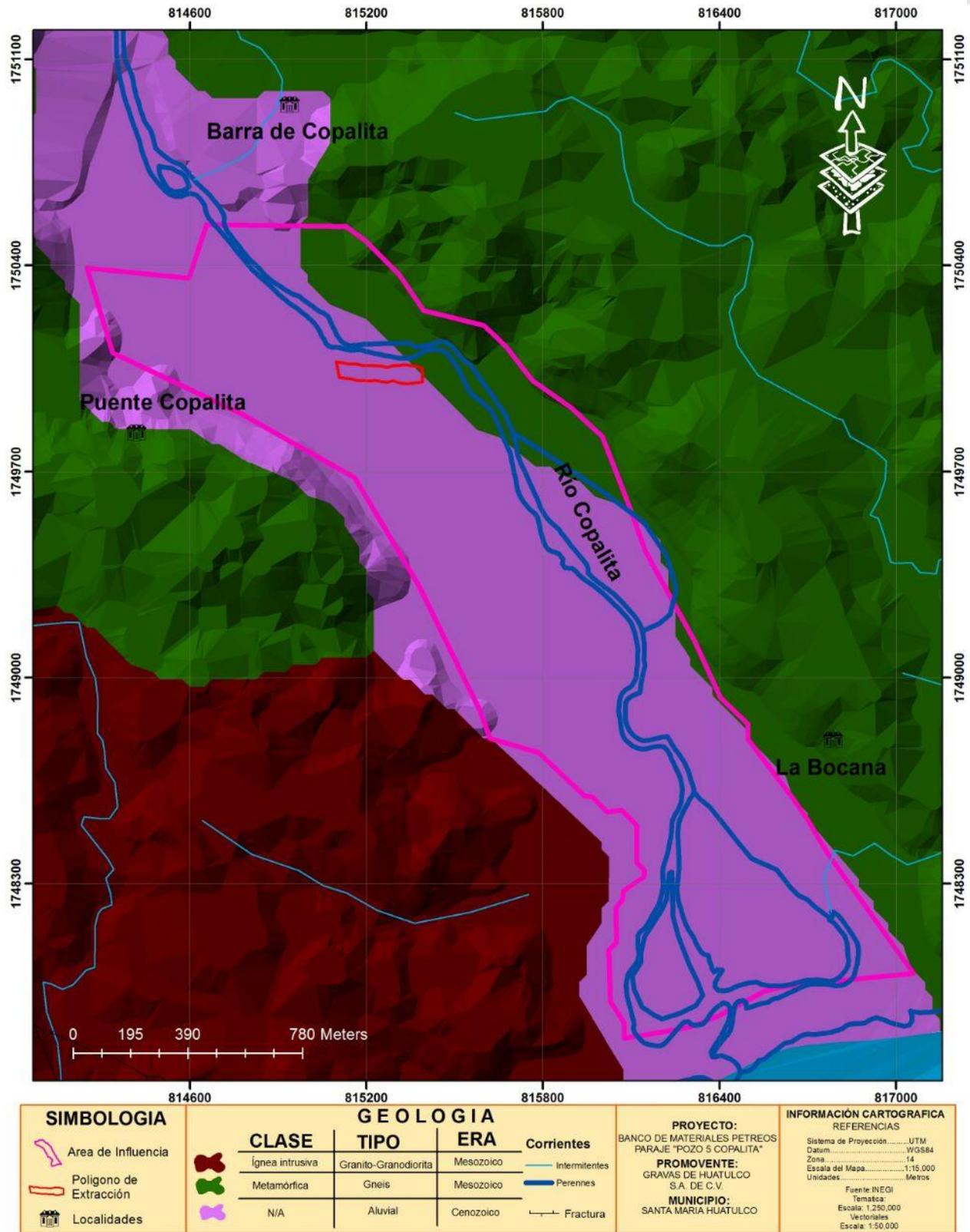


Figura 14 Carta Geología del sistema ambiental del Proyecto

La clase de roca presente en el sitio del proyecto es de tipo **Aluvial**, estos suelos son de tipo

fluvial.

Los depósitos aluviales son materiales transportados y depositados por el agua. Estos depósitos generalmente varían en su tamaño desde la arcilla hasta las gravas gruesas, cantos y bloques. Las facies más gruesas presentan bordes redondeados. Se distribuyen en forma estratiforme, con cierta clasificación, variando mucho su densidad. Están muy desarrollados en los climas templados, ocupando cauces y valles fluviales, llanuras y abanicos aluviales, terrazas y paleocauces. Son suelos muy anisotrópicos en su distribución, con propiedades geotécnicas altamente variables, estrechamente relacionadas con la granulometría. Su continuidad es irregular, pudiendo tener altos contenidos en materia orgánica en determinados medios. La permeabilidad depende de la granulometría. Generalmente presentan un nivel freático alto. (González, 2002)

Los aluviales constituyen una fuente de recursos de materiales para la construcción, sobre todo como áridos. (González, 2002)

La zona de estudio pertenece a la Provincia Fisiográfica denominada "**Sierra Madre del Sur**" en la subprovincia "**Costas del Sur**".

El Relieve del área de influencia del proyecto en estudio se integra por un lomerío con llanuras, en el cual se ubica el polígono de extracción del proyecto.

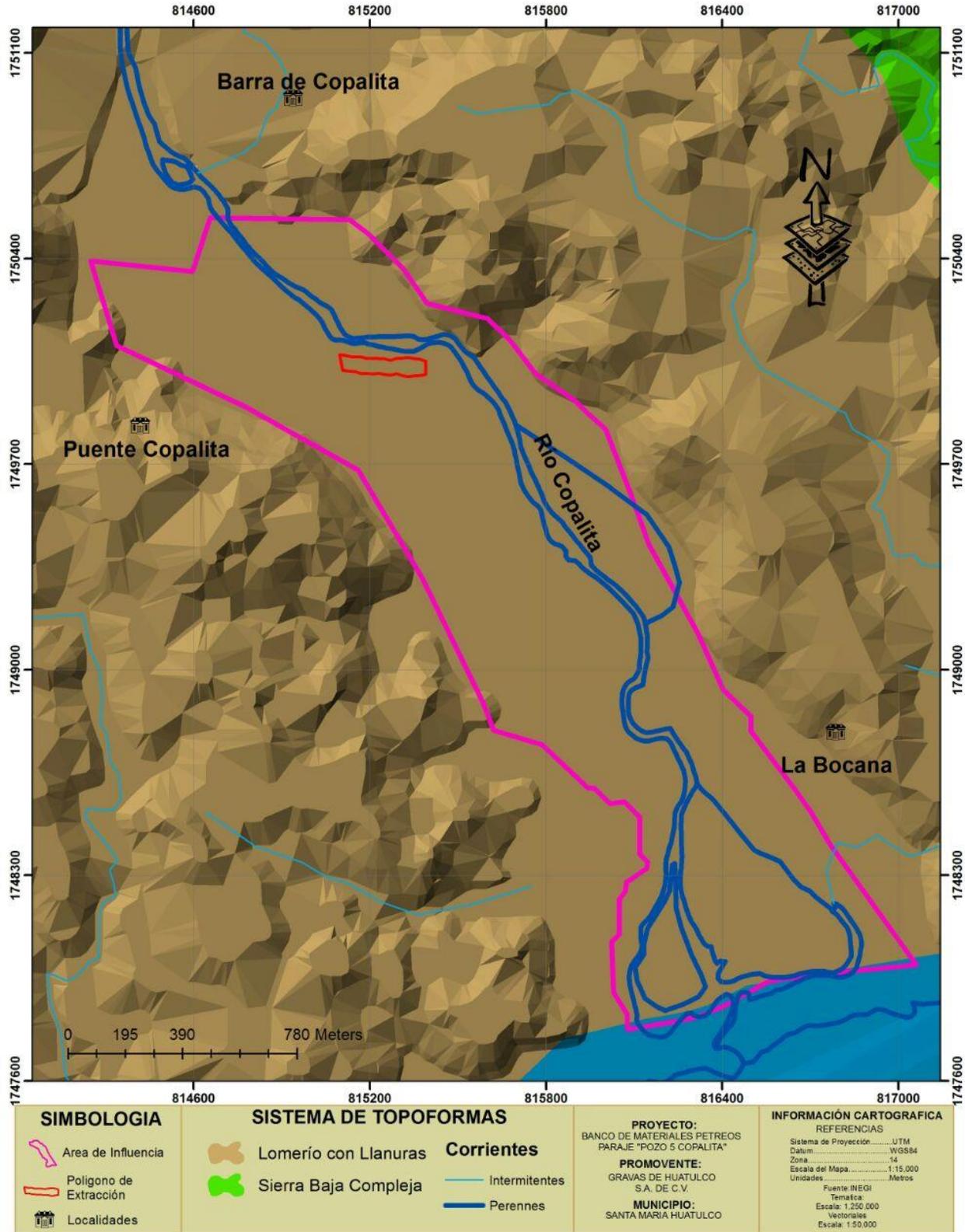


Figura 15 Sistema de Topoformas del área de influencia del Proyecto

La elevación del sistema de topografías en donde se encuentra el área de importancia del proyecto se encuentra entre los 10 y 89 metros sobre el nivel del mar.

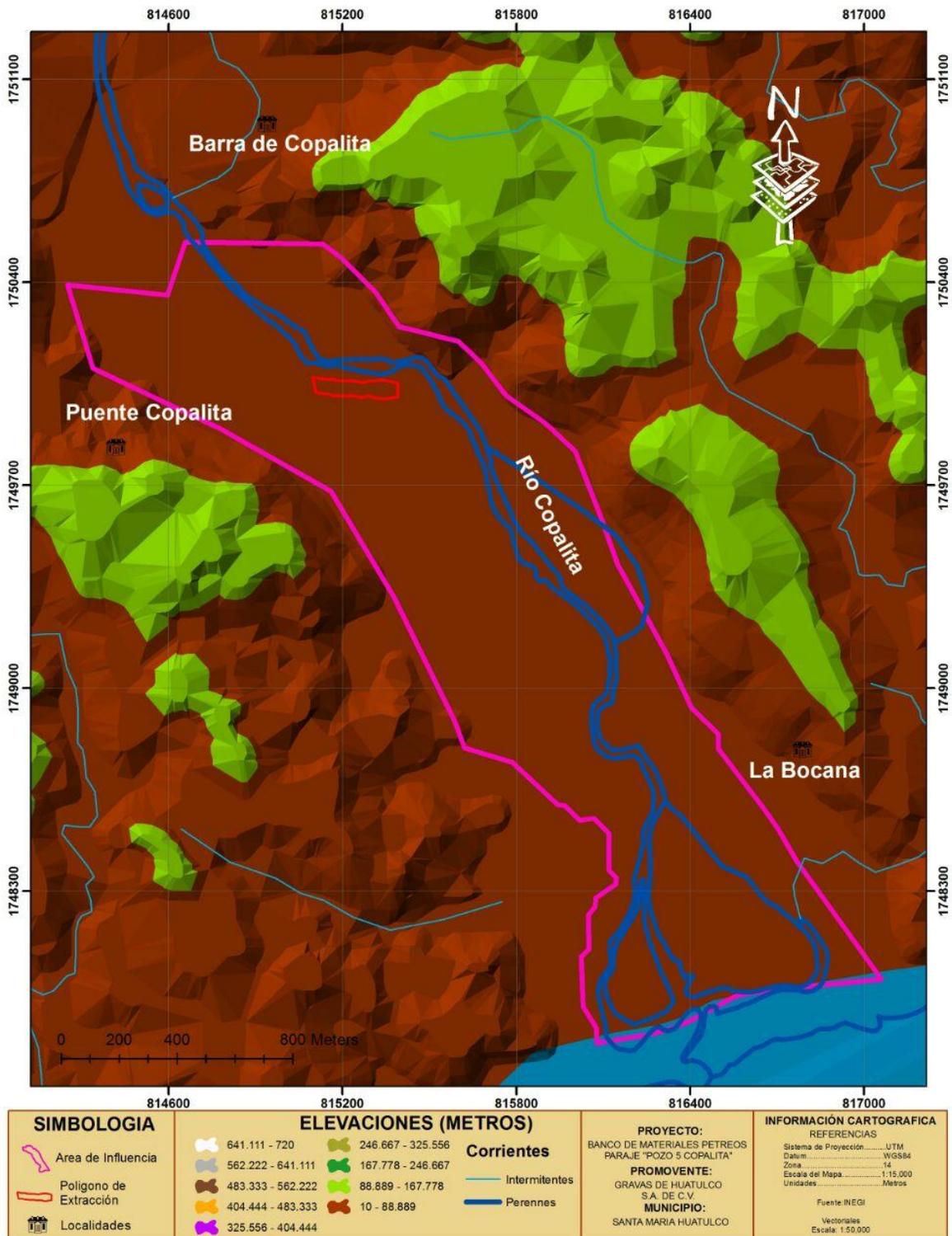


Figura 16 Elevaciones del sistema ambiental del Proyecto

Peligros geológicos

De acuerdo al mapa de intensidades globales de Mercalli y de acuerdo a la regionalización sísmica de México, se identificó para el sitio del proyecto un índice global de intensidades máximas de **X**, en el cual se pudiese presenciar: Algunas estructuras de madera bien construidas quedan destruidas. La mayoría de estructuras de mampostería y el marco destruido de sus bases. Vías ferroviarias dobladas.

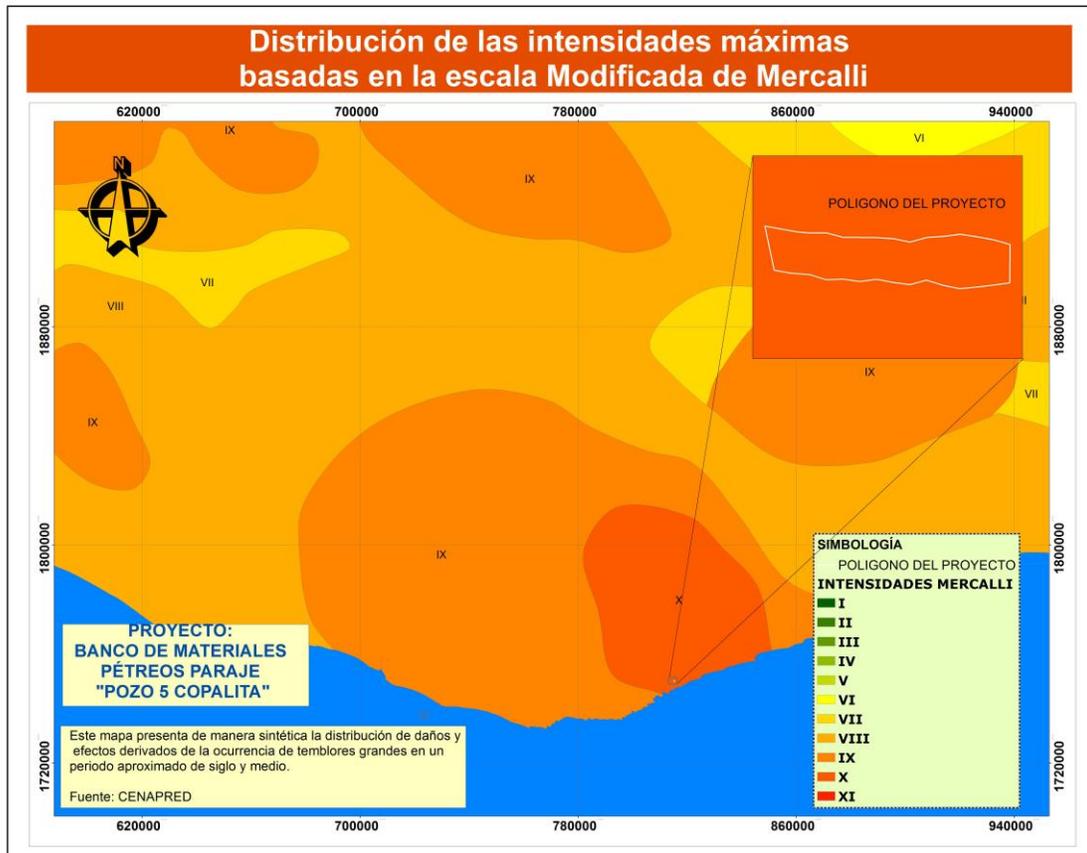


Figura 17 Distribución de las intensidades máximas, basadas en la Escala Modificada de Mercalli, de intensidades para temblores de gran magnitud ocurridos entre 1845 y 1999.

4.2.1.3 Suelos

El suelo es uno de los recursos naturales más importantes para el desarrollo sostenible de los ecosistemas naturales y antropogénicos. El suelo no es una mezcla de materiales orgánicos y minerales, sino un cuerpo natural, vivo y dinámico vital para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres, compuesto por horizontes edáficos con propiedades distintas.

Para la descripción de este apartado se utilizó el sistema de los suelos la Leyenda FAO/UNESCO 1968 modificada por CETENAL 1970. De acuerdo a la carta Edafológica de INEGI esc:1:250,000 el Tipo de suelo sobre el cual se ubica la zona del proyecto se identifica con la claves RGca+FLeu+PHca/2R, Se presenta como suelo dominante el Regosol Calcárico, como primer suelo secundario el Fluvisol Eutríco, y como segundo suelo dominante el Phaeozem calcárico, de textura media.

El Regosol puede definirse como la capa de material suelto que cubre la roca; sustenta cualquier tipo de vegetación dependiendo del clima; sin embargo su uso es principalmente forestal y ganadero, aunque también puede ser utilizado en proyectos agrícolas y de vida silvestre. Abarca la mayoría de las sierras del territorio y también se localiza en lomeríos y planos así como en dunas y playas.

El suelo secundario fluvisol eútrico, se caracteriza por estar formado siempre por materiales acarreados por agua. Están constituidos por materiales disgregados que no presentan estructura en terrones, por lo que, son suelos muy poco desarrollados. Presentan muchas veces capas alternadas de arena, arcilla, o grava, que son producto del acarreo de dichos materiales por inundaciones o crecidas no muy antiguas. Se presentan suelos arenosos de textura gruesa (con más de 65% de arena, con menor capacidad de retención de agua y nutrientes para las plantas.

Por tratarse de material aluvial en el sitio del proyecto (cauce del río Copalita) predomina el suelo fluvisol eútrico, donde se pueden observar la evolución de meandros, debido al sedimento de materiales como arenas y gravas.



Imagen 12. *Material aluvial en el cauce del Río Copalita.*

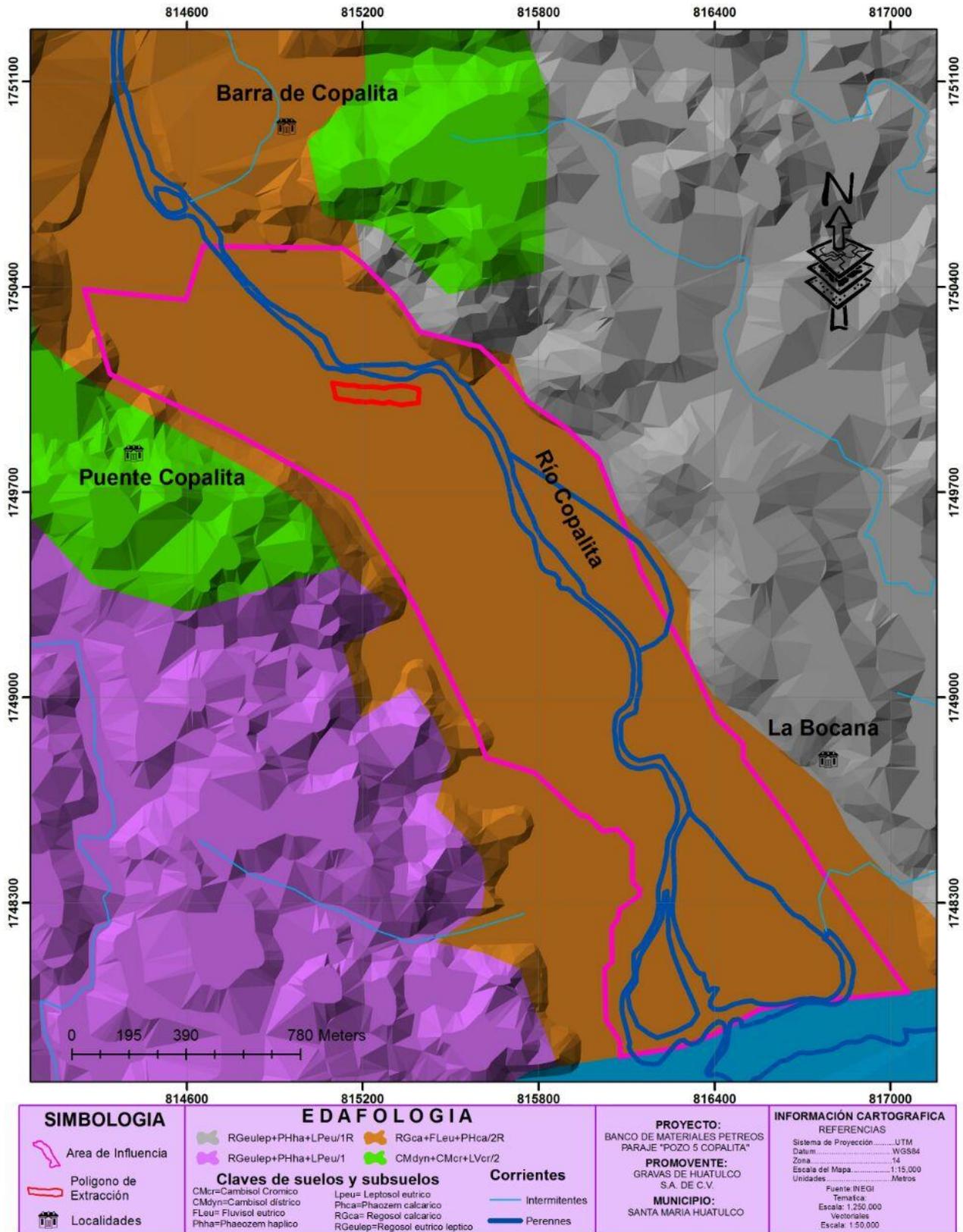


Figura 18 Carta edafológica del sistema Ambiental del Proyecto

4.2.1.4 Hidrología superficial

La zona de estudio se encuentra dentro de la Región hidrológica 21 (RH-21), identificada con el nombre Costa de Oaxaca; una extensa área de esta región se encuentra completamente dentro del estado de Oaxaca, pertenece a la vertiente del Océano Pacífico. Esta región tiene una extensión territorial continental de 10,514 m², una precipitación normal anual registrada en el periodo de 1971-2000 de 967 mm y un escurrimiento natural medio superficial interno de 3,389 hm³/año, con un total de 19 cuencas hidrológicas.

El sistema ambiental se ubica dentro de la cuenca R. Copalita, esta se origina en el río Copala, que nace a elevaciones del orden de los 2,250.0 m.s.n.m en un lugar próximo a La Victoria y El Progreso, y en su primer tramo desciende con dirección general hacia el sur por unos 9 km, en un curso muy cerca de la carretera Oaxaca-Puerto Angel; después cambia hacia el Sureste, con el nombre de Copalita, en un tramo sumamente sinuoso con longitud de 35.0 km donde recibe por su margen izquierda tres efluentes muy importantes: San Sebastián o La Venta, San Cristobal y Yuviaga; a partir de la confluencia con este último cambia de dirección y sigue con rumbo general hacia el sureste; en un cauce también sinuoso, corta la carretera que va de Pochutla a Santa María Xadani y prosigue hacia el mar, donde descarga a la altura de Playa la Arena, después de recorrer una distancia de 25 km, formando una barra en la desembocadura.

El proyecto se ubica en la subcuenca a Copalita, esta es exorreica, con una densidad de drenaje de 1.7557, coeficiente de compacidad de 1.6646, una pendiente media del 51.81%, una elevación máxima de 3,700 m y coeficiente de escurrimiento del 0 al 5%.

Para conocer la avenida extraordinaria que podría presentarse en el cauce, se realizó el estudio hidrológico en el Río Copalita, considerando un periodo de retorno de 5 años de acuerdo a la normatividad de la Comisión Nacional del Agua, utilizando el método del Hidrograma Unitario Triangular, mediante el cual se determinó un gasto máximo de 795.40 m³/seg. (Se anexa copia del estudio hidrológico e hidráulico).

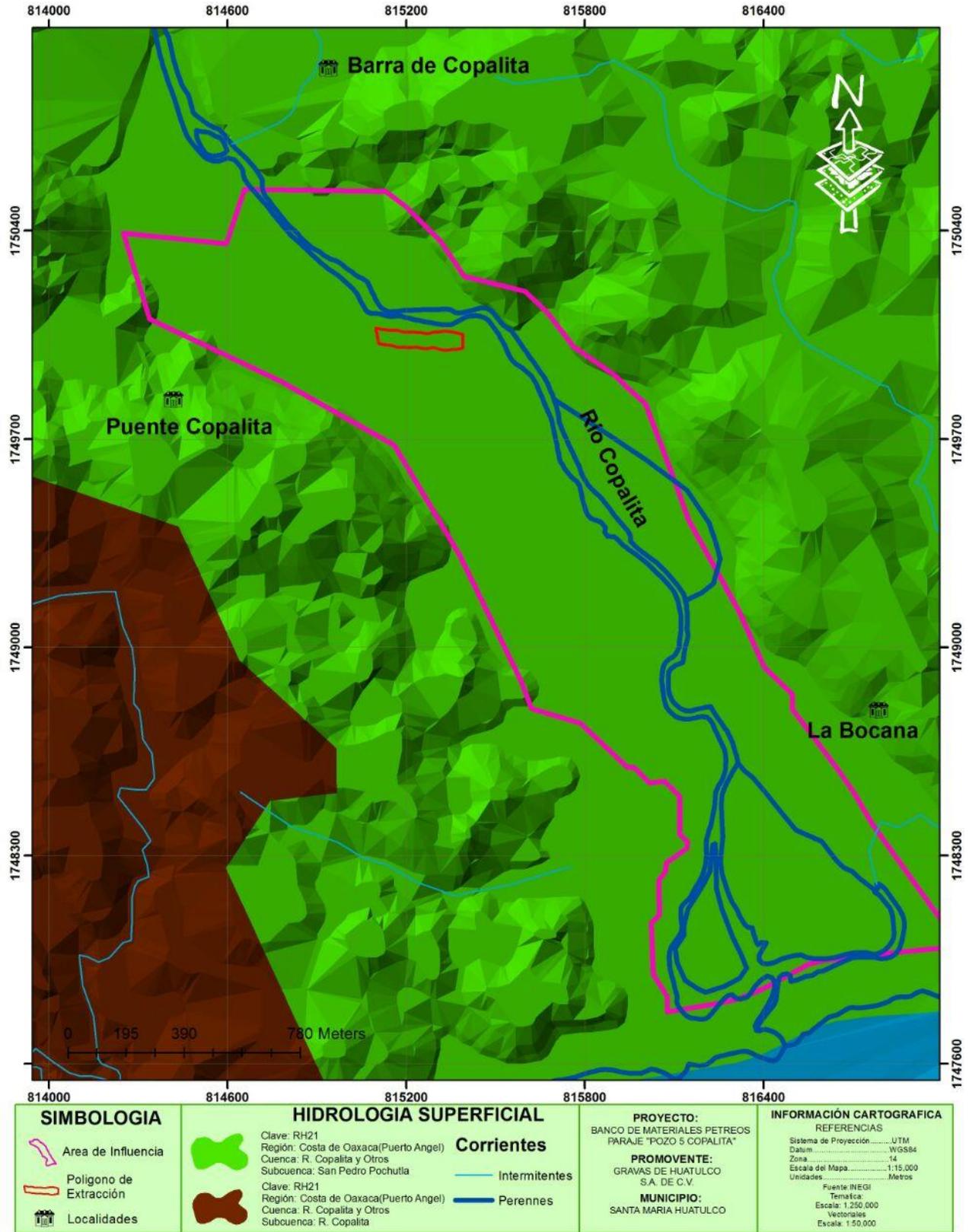


Figura 19 Carta de la hidrología superficial del sistema Ambiental del Proyecto

4.2.1.5 Hidrología subterránea

El proyecto se ubica en la unidad geohidrológica de material no consolidado con posibilidades medias de comportarse como un acuífero, esta unidad está formada por abanicos aluviales recientes y conglomerados terciarios, en los cuales se localizan acuíferos de tipo libre. Se le considera con posibilidades medias debido a su poco espesor y al volumen reducido de agua que se extrae del mismo.

4.2.2 Aspectos bióticos

4.2.2.1 Vegetación terrestre

De acuerdo la Carta de Vegetación y Uso de suelo del INEGI serie V, la vegetación correspondiente al sistema ambiental es Selva de Galería.

La vegetación de galería representa un ecosistema ubicado linealmente en ambas márgenes de toda corriente, sumamente variable en su estructura, tanto espacial como temporalmente, condicionado por las Características hidrológicas y geomorfológicas, y que a su vez influye en la dinámica de esos factores. Debido al dinamismo hidrogeomorfológico impuesto por las avenidas y la divagación de las Corrientes, se presentan diferencias fisonómicas notables perpendicularmente al cauce; se tiene un ecosistema clímax cuyas especies, incluyendo las dominantes, poseen generalmente las características de pioneras. Las principales plantas características de este tipo de vegetación son *Salix* sp. (Sauces).

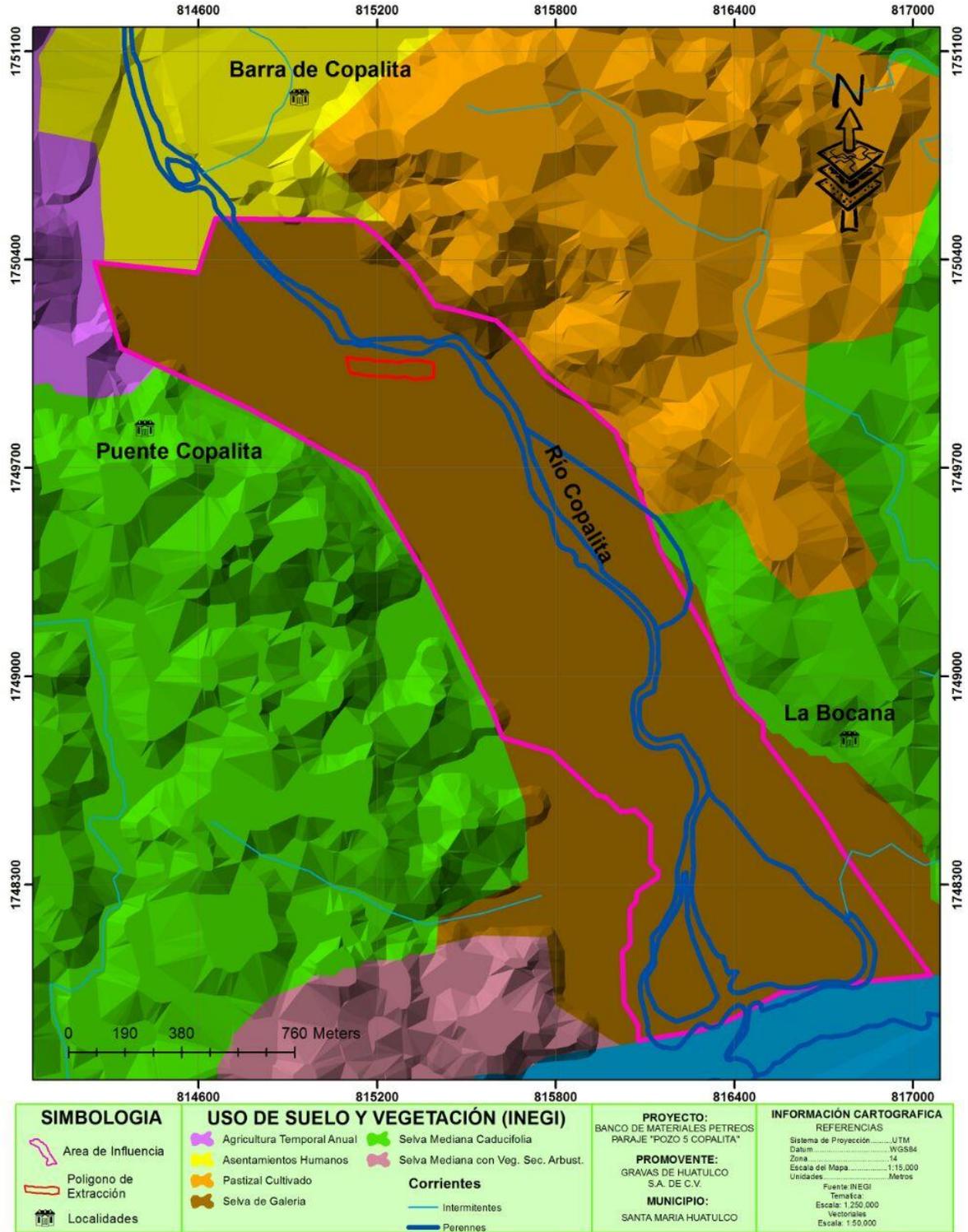


Figura 20 Carta de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI) del sistema Ambiental del Proyecto

Como ya se ha mencionado por afectaciones de la tormenta tropical "Beatriz, se tuvieron afectaciones en ambas márgenes del cauce, presentándose el desprendimiento de árboles en la zona colindante con el banco de materiales, por lo cual la vegetación de galería o riparia se vio afectada.



Imagen 13. *Imagen satelital de abril de 2017*

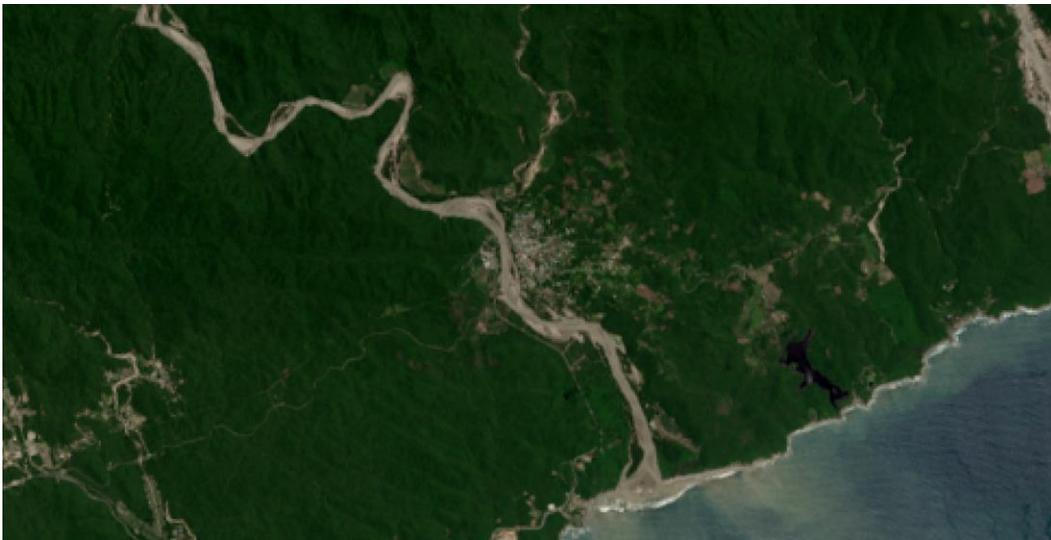


Imagen 14. *Imagen satelital (Julio 2017) del río Copalita días posteriores a la tormenta tropical Beatriz*

En las imágenes anteriores se puede apreciar el "ensanchamiento" del cauce provocando el arrastre y desprendimiento de vegetación en las márgenes del río.



Imagen 1. Vegetación arrancada por la corriente del río Copalita, en su desbordamiento en el paso de la tormenta tropical Beatriz (Fotografías tomadas un mes después de la tormenta)

Se realizó una identificación de las diferentes especies que se encuentran en la margen derecha del Banco de materiales, ya que la vegetación predominante en la ribera en esta sección fue completamente arrastrada por la tormenta.

La identificación se realizó a partir de la franja con la que se cuenta con vegetación.



Imagen 2. Área de muestreo de vegetación

De acuerdo a los trabajos realizados en campo se identificaron las siguientes especies y se muestra el número de fotografía del anexo fotográfico:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	RIESGO POR LA NOM 059-SEMARNAT-MEXICANA	NUMERO DE FOTOGRAFÍA
	<i>Lycium cestroides</i>	---	1
PALO NOBLE	<i>Cordia dentada</i>	---	2
CUAULOTE	<i>Guazuma ulmifolia</i>	---	3
MANZANA DE PLAYA	<i>Crataeva tapia</i>	---	4
MEZQUITE	<i>Prosopis laevigata</i>	---	5
PIPE/JABONCILLO	<i>Sapindus saponaria</i>	---	6
CORNEZUELO	<i>Acacia cornígera</i>	---	7
FRIJOLON	<i>Desmodium sp.</i>	---	8
HOJA ELEGANTE	<i>Xanthosoma sp.</i>	---	9
CHAMIZO/AZUMIATE	<i>Baccharis salicifolia</i>	---	10
HEDIONDILLA	<i>Caesalpinia sp.</i>	---	11

CIRUELA/ JOCOTE	<i>Spondias purpurea</i>	---	12
JATROPA	<i>Jatropha sp.</i>		13
ALGODÓN SILVESTRE	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	---	14
CAPULINCILLO	<i>Celtis caudata</i>	---	15
CACTUS ÁRBOL DEL MATRIMONIO	<i>Pereskia lychnidiflora</i>	---	16
	<i>Forchhammeria pallida</i>	---	17
	<i>Solanum sp.</i>	---	18
CINCO NEGRITOS	<i>Lantana cámara</i>	---	19
BORREGUILLO	<i>Acalypha arvensis</i>	---	20
	<i>Lonchocarpus sp.</i>	---	21
ESPIÑO HERRERO	<i>Mimosa bentharii</i>	---	22
MALA MUJER	<i>Cnidocolus multilobulus</i>	---	23
ASIAN SPIDERFLOWER	<i>Cleome viscosa</i>	---	24
ACACIA BLANCA/ CUBATA	<i>Acacia cochliacantha</i>	---	25
JONOTE	<i>Heliocarpus americanus</i>	---	26
COPAL	<i>Bursera glabrifolia</i>	---	27
CACHIMBO	<i>Comocladia engleriana</i>	---	28
ILAMA	<i>Annona diversifolia</i>	---	29
CEIBA	<i>Ceiba pentandra</i>	---	30
CARDON ORGANO PARADO	<i>Pachycereus marginatus</i>	---	31
	<i>Stemmadenia obovata</i>	---	32
	<i>Senna sp.</i>	---	33
AGUA AL OJO BLANCO	<i>Cupania dentata</i>	---	34
NOPAL CHUMBERA	<i>Opuntia dejecta</i>	---	35
GUAMUCHIL	<i>Pithecellobium dulce</i>	---	36
PALO DE AGUA	<i>Astianthus viminalis</i>	---	37
SAUCE	<i>Salix humboldtiana</i>	---	38
CARAO	<i>Cassia Grandis</i>	---	39
NARANJILLO	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	---	40

Tabla 17. Listado de flora muestreada.

En cuanto a los accesos se refiere, no se verá afectada la cobertura vegetal, debido a que existen caminos de acceso de acceso en buenas condiciones.

Derivado de lo anterior se reporta un área de influencia del proyecto con terrenos de uso agrícola rodeado de zonas correspondientes a núcleos poblacionales y puntualmente se encuentra vegetación de galería.

A pesar de los impactos que traerán consigo la ejecución del proyecto, afectando principalmente a la vegetación por partículas en suspensión, el proyecto no contempla la remoción de vegetación arbórea en ninguna etapa del proyecto, para la apertura de brechas, patio de almacenamiento o alguna otra obra.

4.2.2.2 Fauna terrestre

Para la elaboración del listado de Vertebrados que se localizan en la zona de estudio. Se realizaron caminatas a lo largo de la zona, observando aves y buscando huellas y rastros de mamíferos. Así como pláticas y comentarios con gente de la región, además de la revisión bibliográfica consultada.

Debido a la antropogenización de la zona no se encontraron mamíferos de mayor tamaño ni rastros de ellos.

La taxonomía de las especies se validó siguiendo los trabajos de Ramirez-Pulido (2005) para mamíferos, y para las aves se consultó la clasificación que utilizó Brinford C. (1989). y Michael A. Patten (2000); además de la consulta de **ITIS** (Integrated taxonomic information system).

A continuación se mencionan algunas especies que se pueden encontrar en el municipio de Santa María Huatulco, de acuerdo a la bibliografía consultada.

AVES

Nombre Común	Nombre Científico
Halcón nítido	<i>Buteo nitidus</i>
Bolsero o calandria	<i>Icterus cucullatus</i>
Troglodita sinaloense	<i>Thryotorus Sinaloa</i>
Tecolote de balsas	<i>Otus seductus</i>

Chachalaca pacífica	<i>Ortalis poliocephala</i>
---------------------	-----------------------------

REPTILES

Nombre Común	Nombre Científico
Garrobo o iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>
Lagartija	<i>Coleonyx elegans</i>
Iguana	<i>Iguana Verde</i>
Culebra	<i>Leptodeira maculata</i>
Coralillo	<i>Micrurus browni</i>
Chatilla	<i>Porthidium duni</i>

MAMIFEROS

Nombre Común	Nombre Científico
Murciélagos frugívoros	<i>Artibeus lituratus</i>
Murciélago pescador	<i>noctilio leporinus</i>
Ardillas	<i>sciurus aureogaster</i>
Ratones de campo	<i>liomys pictus</i>
Ratas jabalinas	<i>sigmodon mascotensis</i>
Tlacuaches	<i>delphis virginiana</i>
Conejo	<i>silvilagus floridanus</i>
Mapaches	<i>procyon lotor</i>

Tejones	<i>nasua nasua</i>
Tuza	<i>orthogeomys grandis</i>
Comadreja	<i>mustela frenata</i>
Armadillo	<i>dasyopus novemcinctus</i>
Zorra gris	<i>urocyon cinereoargenteus</i>
Coyote	<i>canis latrans</i>

Fuente: Chávez, et al., 2001. (Citado en Programa de manejo Del Parque Nacional Huatulco, 2003, p. 32)

Tabla 18. Listado de fauna en el Municipio de Santa María Huatulco.

En el sistema ambiental se pudieron apreciar durante los caminamientos, Ardillas, Tuzas, lagartijas e iguanas.

En una zona reforestada por la empresa Gravas de Huatulco S.A. de C.V. aguas abajo del sitio del proyecto cercano al pozo 8 Copalita, se encontraron heces y huellas de *Odocoileus virginianus* (Venado cola blanca).



Imagen 3. Rastros de odocoileus virginianus

En el cauce y a su alrededor se pueden observar diversas aves las cuales tienen un efecto considerable en la calidad del agua, ya que aportan sales y nutrientes con excretaciones.



Imagen 4. Avifauna que habita en el sistema ambiental.

4.2.2.3 Fauna acuática

El sistema ambiental de la corriente en estudio, se encuentra en la ecorregión neotropical de agua dulce 170- Sierra Madre del Sur, de acuerdo al proyecto of Freshwater Ecoregions the World (FEOW).



Fig. 9. Ecorregión 170 Sierra Madre del Sur donde se ubica el sistema ambiental.

El estudio Taxonomía y zoogeografía de la ictiofauna dulceacuícola del Estado de Oaxaca, México refiere a que la ictiofauna dulceacuícola oaxaqueña está formada por 131 especies, pertenecientes a 63 géneros y 34 familias. De estas especies 118 son nativas, 15 introducidas; de las segundas 3 son trasplantadas y 12 son exóticas.

En el estado existen 31 especies endémicas de agua dulce que es el 26.3% de las especies nativas, la diversidad de la fauna endémica es debida a la diversidad fisiográfica y el aislamiento de las cuencas hidrológicas del estado. (Martínez,1999).

Para determinar la fauna acuática, se consultó la bibliografía "Taxonomía y Zoogeografía de la Ictiofauna Dulceacuícola del Estado de Oaxaca, México" del departamento de Ecología de la Universidad de Barcelona, en la cual se reporta para la cuenca R. Copalita las siguientes especies ictiológicas, que además coincide con la señalada por los pobladores del Municipio de Santa María Huatulco.

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	ESTATUS SEMARNAT-2010 NORMA-059-
CHUPAPIEDRAS	GOBIESOX MEXICANUS	PR
<p>Son llamados peces pegados, cucharitas y pegapiedras, son marinos, principalmente de agua superficiales o de la zona intermareal, pocos están en agua dulce. Muchas especies son bentónicas, tiene una dieta amplia que incluye hábitos forrajeros en la zona intermareal alta.</p> <p><u>Se ha avistado aguas abajo del proyecto en el cauce del río Copalita.</u></p> <p><i>No se cuenta con una imagen</i></p>		
GUAVINA CRISTALINA	GOBIOMORUS POLYLEPIS	-----

Es propia de ambientes estuarinos, pero penetra en los ríos, ya que se ha colectado hasta una altura de 400 m. Muestra preferencia por aguas con corriente rápida y fondos pedregosos.



FOTOGRAFIA: NATURALISTA

<http://naturalista.conabio.gob.mx/observations/1291372>

<p>GUATAPOTE JAROCHO</p>	<p>POECILIOPSIS GLACILIS</p>	<p>-----</p>
------------------------------	------------------------------	--------------

En Oaxaca habita en el mismo tipo de tierras en ambientes lóticos (manantiales, arroyos, ríos de todos los tamaños y canales de riego) y lénticos (lagunas presas y represas), es muy común y su distribución muy amplia.



Especie avistada directamente el cauce del río Copalita.

FOTOGRAFÍA: NATURALISTA

<http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/208894>

ROBALO	CENTROPOMUS NIGRESCENS	-----
<p>En la región Costa de Oaxaca habita en las tierras bajas en biomas lóticos (ríos medianos y grandes). En esta zona es un recurso de importancia pesquera.</p>  <p><i>FOTOGRAFIA: NATURALISTA</i> http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/96930</p>		
TRUCHA DE AGUA CALIENTE O TRUCHA DE RIO	AGONOSTOMUS MONTICOLA	-----
<p>Vive en ríos y arroyos en un intervalo de altitud de 0 – 650 m y de temperatura de 20-31 °C; se alimenta de crustáceos, insectos acuáticos y algas y alcanza una talla de 300 mm. Esta especie se interna en aguas salobres y marinas y se han encontrado prejuveniles</p> 		

y juveniles en alta mar a varios cientos de millas de la costa.

FOTOGRAFIA: NATURALISTA

<http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/93535>

GUAVINA MANCHADA

ELEOTRIS PICTA

Esta especie es tropical, es el representante de mayor tamaño de este género. Aunque a veces vive en estuarios, es más abundante cerca de la costa y río arriba solo existen ejemplares grandes.



FOTOGRAFÍA: NATURALISTA

<http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/99795-Eleotris-picta>

DORMILÓN GORDO

DORMITATOR
LATIFRONS

Existe una extraordinaria concentración de juveniles en los ríos a principios de la temporada de lluvias que van siendo arrastrados por la corriente río abajo hacia los ecosistemas estuarinos, pasando en cardúmenes



pequeños durante varios días. Algunos lugareños los capturan fácilmente para alimentarse y algunos venden el producto seco como "tincuiche", en donde se encuentran diferentes estadios juveniles y larvales de peces y crustáceos, lo que provoca una presión sobre los estadios iniciales de los organismos acuáticos.

Se observa en gran densidad en el río Copalita, en todo el cauce, aún en los sitios donde se extrae material.

FOTOGRAFÍA: NATURALISTA

<http://naturalista.conabio.gob.mx/observations/1380103>

Así mismo se tienen datos de la presencia de camarón de río.

Posterior al paso de la tormenta Tropical Beatriz, se encontraron entre zonas arcillosas especies sin vida en la zona que había sido inundada.



Imagen 5. Especies encontradas posterior a la Tormenta tropical Beatriz(Guavina y camarón de río)

Se han tenido avistamientos de perro de río lo cual se corroboró mediante la existencia de heces en el cauce de *Lontra longicaudis*, el cual se ha adaptado a la presencia humana, ya que se avista en áreas cercanas de sitios de extracción de material pétreo.



Imagen 6. *Heces de perro de río en el cauce del río Copalita*

La dieta del perro de río está basada en crustaceos pequeños como cangrejos de rios, camarones y peces lo que se ve muy afectado por el hombre ya que a su vez mueren facilmente a causa de tala de árboles, la pesca excesiva o algún impacto en la zona que puede causar gran daño a la fauna que habita en el rio y la zona rodeada por el río.

El periodo de cría del perro de río es principalmente en la primavera pero también suele ocurrir durante el ciclo de todo el año la gestación dura 56 días , la camada da de 1-5 crías usualmente 2-3.

Las crías nacen ciegas pero cubiertas totalmente de pelos, abren los ojos a los 44 días de nacidos y salen de sus madrigueras a los 52, la actividad acuática da inicio a los 74 días.

En la NOM_059_SEMARNAT_2010 se encuentra en categoría de amenazada.

En el río Copalita se encuentra una gran densidad de población de moluscos como caracoles.



Imagen 7. Moluscos ubicados en el Río Copalita

A pesar de que el río Copalita durante más de dos décadas ha sufrido una importante presión sobre sus recursos pétreos, y en general por la actividad humana, se puede considerar que no es una zona severamente alterada, ya que se encuentra una diversidad importante la cual ha encontrado un equilibrio pese a estas actividades.

4.2.3 Paisaje

4.2.3.1 Visibilidad

Dentro de la accesibilidad visual de la observación se considera que las vías de comunicaciones y los núcleos de población son los grandes focos de visualización, y es establecida la Accesibilidad Visual a partir de ellos. En este caso concreto, en el que la Fragilidad Visual Adquirida depende de la posibilidad de ser observado desde esos focos de potenciales observadores, aumenta la Fragilidad a medida que lo hace la posibilidad de visualización, o el número de posibles observadores.

Los factores de visualización dependen de la configuración topográfica del entorno de cada punto, y de si esas zonas forman parte de una Cuenca Visual.

La visibilidad desde las vías de comunicación o núcleos de población hacia la zona es

importante por lo cual este fue factor predominante al momento de establecer la cuenca visual se consideraron zonas con mayor potencial visual ya que es desde aquí donde se manifiesta principalmente el impacto



Imagen 8. *Cuenca visual del sitio de extracción*

4.2.3.2 Calidad paisajística

La calidad paisajística incluye las características intrínsecas del sitio (morfología, vegetación, etc.), calidad visual del entorno inmediato y la calidad de fondo escénico (intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfología).

Para evaluar la calidad paisajística que existen se asignarán categorías de calidad visual basadas en los siguientes elementos.

- Morfología: valora la diversidad de relieves y los contrastes existentes

- Vegetación: valora la diversidad de formaciones vegetales y los contrastes existentes
- Agua: valora la presencia y dominancia del agua en el entorno
- Color: valora la diversidad de coloraciones y los contrastes existentes
- Fondo escénico: valora la influencia de paisajes adyacentes sobre el escenario evaluado
- Rareza: valora el grado de exclusividad del paisaje
- Actuación humana: valora el grado de afectación del paisaje como consecuencia de actividades humana

Criterios de análisis

Clase	Descripción	Puntuación
A	Alta (Áreas con rasgos singulares y sobresalientes)	19 a 33 puntos
B	Media (Áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales)	12 a 18 puntos
C	Baja (Áreas con muy poca variedad en la forma, color línea y textura)	0 a 11 puntos

Tabla 19. Criterios de análisis de la calidad paisajística

Categoría	Descripción	Ponderación
Morfología	El sitio se encuentra en un lomerío con llanuras	2
Vegetación	Se ubica vegetación de galería en las márgenes del Río	2

	Copalita.	
Agua	En la cuenca visual domina el Río Copalita rodeado de vegetación de Galeria.	2
Color	En la zona de estudio se mezclan colores semi-variados debido al contraste terrenos-material acumulado, se aprecia una zona levente alterada.	2
Fondo escénico	El fondo escénico de la cuenca visual es el lomerío que se encuentra rodeando el cauce, así como árboles con alturas superiores a los 6.0 metros.	2
Rareza	No se encuentran áreas naturales protegidas, sin embargo en la cuenca visual se encuentran algunas especies endémicas	3
Actuación humana	Se encuentran un grado bajo de antropogenización	3
Total		16

Tabla 20. Análisis de la calidad paisajística

De acuerdo al análisis de calidad visual realizado se tiene que para la cuenca visual se tiene que se cuenta con un Paisaje de calidad media que la clasifica como un área cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

4.2.3.3 Fragilidad

La fragilidad visual es el conjunto de características del territorio relacionados con la capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas o a la suceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. (Aguiló, 1981; Ramos, et. al. 1986 y Escribano et al., 1987)

La Fragilidad del paisaje se define como la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él; los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos y

morfológicos.

Para determinar la fragilidad de la zona evaluada; es decir, el grado de deterioro que el paisaje experimentará con la ejecución del proyecto, se empleó la metodología para la evaluación de la Capacidad de Absorción visual. (CAV Yeomans, 1986). El resultado obtenido no expresa la fragilidad visual, sino la capacidad de absorción visual. La CAV está definida como la capacidad del paisaje para acoger actividades sin que produzcan variaciones en su carácter visual. Su valoración se realiza a través de factores biofísicos similares a los considerados para determinar la calidad de las zonas.

Criterios de análisis

Clase	Descripción	Puntuación
I	MUY FRAGIL (Áreas de elevada pendiente y difícilmente regenerables)	CAV de 30 a 45
II	FRAGILIDAD MEDIA (Áreas con capacidad de regeneración de potencial media)	CAV de 16 a 29
III	POCO FRAGIL (Áreas con perfiles de gran capacidad de regeneración)	CAV de 5 a 15

Tabla 21. Criterios de análisis de la capacidad de absorción visual

$$CAV = S*(E+R+D+C+V)$$

Donde:

Factor		Ponderación
S	Pendiente	1
E	Erosionabilidad	1
R	Capacidad de regeneración de la vegetación	2
D	Diversidad de la vegetación	2
C	Contraste de color suelo-roca	2
V	Contraste suelo-vegetación	2
CAV	Capacidad de Absorción Visual	9

Tabla 22. Simbología de criterios de análisis

El resultado de la capacidad de absorción visual indica que el área que la cuenca visual del sistema ambiental es poco frágil, con Áreas con perfiles de gran capacidad de regeneración, sin embargo cabe destacar que se trata de una actividad donde no se removerá la vegetación de la cuenca visual, además de que se propondrán las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias en el sitio, con la finalidad de afectar lo menos posible a la cuenca visual.

4.2.4 Medio socioeconómico

4.2.4.1 Demografía

El estado de Oaxaca ha tenido un crecimiento rítmico acelerado y de la misma manera se ha reflejado en el municipio de Santa María Huatulco.

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, el Municipio de Santa María Huatulco, para ese año contaba con una población total de 38,629 habitantes, de los cuales 18,726 son hombres y 19,903 son mujeres.

A continuación se presenta un gráfico donde se puede apreciar el crecimiento de la población en el Municipio de Santa María Huatulco.

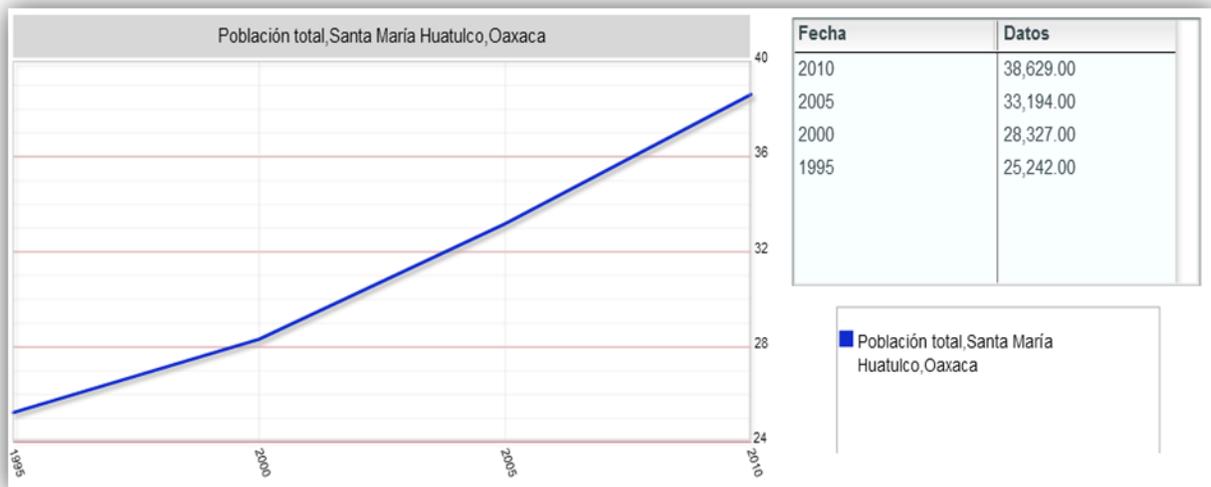


Imagen 9. *Crecimiento de la población en el Municipio de Santa María Huatulco*

Se puede notar un crecimiento exponencial en la población, debido al complejo turístico de Bahías de Huatulco. Cabe mencionar que los datos obtenidos de INEGI y del gobierno del estado tratan de mantener al máximo la equidad para que la población flotante (que es mayor que la establecida) no altere las cifras. En la actualidad la tasa de crecimiento oscila en 3.27%. Anual, la cual es muy superior a la tasa de crecimiento estatal y nacional.

4.2.4.2 Grado de Marginación y Rezago Social

El Municipio de Santa María Huatulco se compone de 74 localidades, de las cuales cuentan con el siguiente grado de marginación.

Localidades por grado de marginación	Número	%	Población
Grado de marginación muy alto	7	9.46	244
Grado de marginación alto	46	62.16	22,382
Grado de marginación medio	3	4.05	218
Grado de marginación bajo	1	1.35	15,130
Grado de marginación muy bajo	8	10.81	616
Grado de marginación n.d.	9	12.16	39
Total de localidades (Iter,2005 y 2010)	74	100	38,629

Tabla 23. *Grado de marginación en localidades de Santa María Huatulco*

Y de acuerdo a índices e indicadores, el grado de marginación Municipal se considera Medio. De acuerdo a los indicadores de rezago social, el grado de rezago social municipal es Bajo.

Santa María Huatulco	2010
Población total	38,629

% de población de 15 años o más analfabeta	10.58
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	5.09
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	48.26
% de población sin derecho-habienencia a servicios de salud	29.35
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	10.28
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	3.2
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	17.45
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	8.85
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	2.7
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	53.08
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	21.99
Índice de rezago social	- 0.53201
Grado de rezago social	Bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	1597

Tabla 24. Población del municipio de Santa María Huatulco. Censo Nacional de población y vivienda 2010

4.2.4.3 Servicios

El porcentaje aproximado de los servicios públicos proporcionados en este municipio es de 90%; 75% en agua potable, 75% en alumbrado público, 95% en drenaje urbano, 15 % en recolección de basura y limpieza de las vías públicas

Vivienda.

En la zona urbana correspondiente a Santa María Huatulco, la mayor parte de las viviendas están construidas con material, en su mayoría de tabiques y losas de concreto, no faltando las de adobe y techos de lámina en menor cantidad, así como pisos de concreto o aplanado de tierra. Cabe mencionar que la zona rural la mayoría de viviendas son de adobe o varas y techos de lámina. En su mayoría, la distribución de la vivienda consta de una sola recámara en donde se ubica el dormitorio y la cocina, y el servicio de baño por lo regular se encuentra en las afueras de la vivienda. El 94.70% cuentan con energía eléctrica, 80.06% agua entubada y 87.49% con drenaje, haciendo mención que gran parte de estos servicios se ubican en la cabecera municipal pues las comunidades vecinas, en su mayoría, carecen de ellos.

Complejo turístico Bahías de Huatulco

El más reciente Centro Integralmente Planeado (CIP) creado por el Fonatur se sitúa en la costa sur del Pacífico mexicano a 277 km de la capital del estado de Oaxaca y a 763 km de la ciudad de México.

No obstante los estudios técnicos hechos para la construcción de Huatulco (que se pensaba hacer antes que Ixtapa), existían desde 1970 –cuando el gobierno federal ya se había interesado por los terrenos de litoral de Samahua– una gran cantidad de conflictos para adquirir terrenos, en especial lo que tenían que ver con la resistencia de los comuneros a vender; eso mantuvo en el congelador el proyecto durante una década. Este tipo de dificultades continuaron en 1984 cuando se decretó la expropiación y los comuneros se resistieron a ceder sus tierras.

Con la disposición de los terrenos por parte del Fonatur (y la elaboración previamente de un plan maestro donde se plasmaron todos los requerimientos técnicos y las dificultades políticas y sociales para la construcción de la infraestructura urbano-turística que le daría sustento), se plantearon tres etapas de construcción del CIP-Huatulco, las cuales contemplaban edificar la infraestructura en nueve bahías naturales: Santa Cruz, Chahue, Tangolunda, Conejos, Chacahual, Cacaluta, San Agustín, El Órgano y Maguey (vid. el Anexo, Mapa del Municipio de Santa María Huatulco, al final del artículo); se construyeran inmediatamente y "al mismo tiempo las calles, la infraestructura de servicios básicos y los hoteles Sheraton (con 360

habitaciones) y el Club Med (con 550 habitaciones)". A esto siguió la construcción de un aeropuerto, un campo de golf y la marina.

Con esto inició una transformación espacial de gran importancia para el desarrollo económico, político, social y medio ambiental del municipio y de la región, puesto que esto implicó en una primera etapa la apertura de calles, red de alcantarillado y agua potable, el revestimiento de los cauces de los ríos que se encontraban en el área expropiada, la desecación de los manglares de Santa Cruz y Chahué y la construcción de las dársenas en estos mismo lugares. El gran negocio que se avizoraba llevó incluso a que se pretendiera vedar las aguas del río Copalita para reservarlas a las necesidades turísticas y municipales. Se proyectó por igual perforar 43 pozos para abastecer de agua la zona turística y así cubrir las necesidades para el año 2000. Sus previsiones eran extraer 1130 litros por segundo. Sin embargo, la perforación de aquéllos no se llevó a cabo debido a que la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), a través de su delegación estatal, decidió que era necesario definir la fuente de captación a utilizar, ya fuera pozos o agua del río Copalita; además, impidió la veda del río por ser los volúmenes de agua de dicha corriente superiores a 4 m³/seg., en época de estiaje. No obstante, se construyeron ocho norias de extracción de agua en las márgenes de este torrente para ser los principales suministradores de agua del complejo turístico y alimentar los 1310 cuartos de hotel que funcionaban plenamente en 1990 y para los 2041 en 1997. (Talledos, UNAM).

4.2.5 Diagnóstico ambiental

4.2.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

Para describir el entorno que afectará y beneficiará el proyecto, se estableció un área de influencia del proyecto delimitándola en base a la geología, hidrología superficial, uso de suelo y vegetación, edafología y de acuerdo a los límites sociales establecidos con caminos y carreteras, así como teniendo el cuidado de incorporar al sistema ambiental el sitio de extracción, un tramo considerable aguas abajo y arriba del sitio del proyecto dados los impactos que se presentarán.

De acuerdo a la Carta Temática de Climas escala 1:250,000, INEGI, en el área de influencia del proyecto predomina en su totalidad un clima **Awo** que pertenece a los climas cálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío

mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2 % del total anual.

El Municipio de Santa María Huatulco, dentro del cual se encuentra el proyecto en estudio se cataloga como de vulnerabilidad media de sufrir inundaciones.

De acuerdo a la cronoestratigrafía la formación del área en estudio corresponde a la era del **Cenozoico** del sistema cuaternario.

La clase de roca presente en el sitio del proyecto es de tipo **Aluvial**, estos suelos son de tipo fluvial.

La zona de estudio pertenece a la Provincia Fisiográfica denominada "**Sierra Madre del Sur**" en la subprovincia "**Costas del Sur**".

El Relieve del área de influencia del proyecto en estudio se integra por un **lomerío con llanuras**, en el cual se ubica el polígono de extracción del proyecto.

La elevación del sistema de topofomas en donde se encuentra el área de importancia del proyecto se encuentra entre los **10 y 89 metros sobre el nivel del mar**.

De acuerdo a la carta Edafológica de INEGI esc:1:250,000 el Tipo de suelo sobre el cual se ubica la zona del proyecto se identifica con la claves **RGca+FLeu+PHca/2R**, Se presenta como suelo dominante el Regosol Calcárico, como primer suelo secundario el Fluvisol Eutrico, y como segundo suelo dominante el Phaeozem calcárico, de textura media.

Por tratarse de material aluvial en el sitio del proyecto (cauce del río Copalita) predomina el suelo **fluvisol eútrico**, donde se pueden observar la evolución de meandros, debido al sedimento de materiales como arenas y gravas.

La zona de estudio se encuentra dentro de la **Región hidrológica 21** (RH-21), identificada con el nombre Costa de Oaxaca, el sistema ambiental se ubica dentro de la **cuenca R. Copalita, subcuenca a Copalita**, esta es exorreica, con una densidad de drenaje de 1.7557, coeficiente de compacidad de 1.6646, una pendiente media del 51.81%, una elevación máxima de 3,700 m y coeficiente de escurrimiento del 0 al 5%.

Para conocer la avenida extraordinaria que podría presentarse en el cauce, se realizó el estudio hidrológico en el Río Copalita, considerando un periodo de retorno de 5 años de acuerdo a la normatividad de la Comisión Nacional del Agua, utilizando el método del Hidrograma Unitario Triangular, mediante el cual se determinó un **gasto máximo de 795.40 m3/seg.**

El proyecto se ubica en la unidad geohidrológica de **material no consolidado con**

posibilidades medias de comportarse como un acuífero, esta unidad está formada por abanicos aluviales recientes y conglomerados terciarios, en los cuales se localizan acuíferos de tipo libre. Se le considera con posibilidades medias debido a su poco espesor y al volumen reducido de agua que se extrae del mismo.

De acuerdo la Carta de Vegetación y Uso de suelo del INEGI serie V, la vegetación correspondiente al sistema ambiental es **Selva de Galería**.

De acuerdo al estudio "Taxonomía y Zoogeografía de la Ictiofauna Dulceacuícola del Estado de Oaxaca, México" en la subcuenca del río Copalita existen especies como *Gobiesox Mexicanus*, *Gobiomorus Polylepis*, *Poeciliopsis Glacilis*, *Centropomus Nigrescens*, *Agonostomus Monticola*, *Eleotris Picta*, *Dormitator Latifrons*.

Se han tenido avistamientos de perro de río lo cual se corroboró mediante la existencia de heces en el cauce de *Lontra longicaudis*, el cual se ha adaptado a la presencia humana, ya que se avista en áreas donde se extrae material pétreo.

En el río Copalita se encuentra una gran densidad de población de moluscos como caracoles.

A pesar de que el río Copalita durante más de dos décadas ha sufrido una importante presión sobre sus recursos pétreos, y en general por la actividad humana, se puede considerar que no es una zona severamente alterada, ya que se encuentra una diversidad importante la cual ha encontrado un equilibrio pese a estas actividades.

De acuerdo al análisis de calidad visual realizado se tiene que para la cuenca visual se tiene que se cuenta con un Paisaje de calidad media que la clasifica como un área cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

El resultado de la capacidad de absorción visual indica que el área que la cuenca visual del sistema ambiental es poco frágil, con Áreas con perfiles de gran capacidad de regeneración, sin embargo cabe destacar que se trata de una actividad donde no se removerá la vegetación de la cuenca visual, además de que se propondrán las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias en el sitio, con la finalidad de afectar lo menos posible a la cuenca visual.

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, el Municipio de Santa María Huatulco, para ese año contaba con una población total de 38,629 habitantes, de los cuales 18,726 son hombres y 19,903 son mujeres.

El más reciente Centro Integralmente Planeado (CIP) creado por el Fonatur se sitúa en la costa sur del Pacífico mexicano a 277 km de la capital del estado de Oaxaca y a 763 km de la ciudad de México. Por lo que en las últimas décadas se ha tenido un gran desarrollo urbano en esta región con gran demanda a la industria de la construcción.

4.2.5.2 Síntesis del inventario

El polígono de extracción se ubicará en el Río Copalita en el Municipio Villa de Santa María Huatulco en su límite con el Municipio de San Miguel del Puerto, a las márgenes del río se encuentra vegetación de galería, en un sistema lomeríos con llanuras, el río Copalita durante más de dos décadas ha sufrido una importante presión sobre sus recursos pétreos, y en general por la actividad humana, principalmente por el desarrollo del complejo turístico "Bahías de Huatulco".

El proyecto deberá considerar todos los factores antes descritos para optar por las medidas necesarias, con la finalidad de que los beneficios que traerá consigo el proyecto sean sustentables considerando a las afectaciones que provocará el proyecto en el Río Copalita, principalmente a la diversidad existente en el sistema ambiental, dado que el proyecto se ubica en un sitio con un buen medio de conservación, y que a pesar de que la capacidad de carga que puede soportar el sitio permite la ejecución del proyecto, es necesario cuidar todos los factores ambientales con la finalidad de no provocar mayores afectaciones al medio ambiente.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La Declaración de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Cumbre de la tierra) resultado de la Conferencia del Medio Ambiente y del Desarrollo de las Naciones Unidas en Río de Janeiro, Brasil llevada a cabo del 3 al 14 de junio de 1992, reafirmando la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo en junio de 1972, y tratando de basarse en ella; proclama el principio 17 que a la letra dice "Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente" (López 2008).

La herramienta metodológica más tradicional para la gestión de temas ambientales es la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). La realización de este tipo de análisis es ya parte integral de los estudios de pre inversión y de la realización de proyectos de cierta envergadura, además que se presenta como obligación legal de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente para proyectos que pueden alterar significativamente el entorno de su ubicación.

Un estudio de impacto ambiental deberá estar adecuado a las condiciones reales del lugar para que pueda ser funcional y deberá contar con la flexibilidad necesaria de acuerdo con la realidad del sitio, que permita su aplicación, seguimiento y control, con cierta capacidad de adaptabilidad, incluyendo ciertas opciones previstas. (Montané 2012)

En este capítulo se presenta la evaluación de impacto ambiental, cuyo propósito es identificar y pronosticar el impacto en el ambiente biogeofísico y social, y estimar su trascendencia.

5.1.1 Indicadores de impacto

Se dice que existe un impacto ambiental, cuando una actividad propicia una alteración favorable o desfavorable (positiva o negativa) en el medio ambiente. El impacto de un proyecto se entiende como la diferencia entre el medio ambiente futuro, que evolucionaría naturalmente sin la obstrucción de una actividad humana, y el medio ambiente futuro que se modificará por la realización de un proyecto, acción o disposición administrativa con implicaciones medioambientales (actuación).

Impacto ambiental positivo, es la acción en el medio ambiente que proporciona beneficios para la población en general y es admitido como tal por la comunidad técnica y científica.

El *impacto Ambiental negativo* representa pérdidas de valor natural, estético, productividad ecológica, o perjuicios derivados de la contaminación, erosión, azolvamiento y demás riesgos ambientales. (López 2008).

Para el desarrollo de un estudio de impacto ambiental se deberán relacionar todas las acciones del proyecto que puedan tener impacto ambiental con las características y condiciones existentes en el área y zonas adyacentes que puedan ser dañadas o modificadas. Para ello, será necesario detallar unas y otras, para realizar así una evaluación ordenada y sistemática.

De acuerdo a Montané de la Vega (2012), es necesario determinar claramente la magnitud del impacto, definiendo si podrá sobrepasar los estándares establecidos; detallar los efectos positivos y negativos, directos e indirectos, así como su temporalidad, es decir, si los impactos pueden ser permanentes, temporales o intermitentes; además si existe la posibilidad de acumulación de efectos a mediano o largo plazos, incluyendo aquí la destrucción de recursos naturales y la generación de contaminantes, considerando la presencia de eventualidades durante la construcción, el funcionamiento del proyecto y, en ocasiones, el abandono del área, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- En el desarrollo de un proyecto existe la necesidad de considerar la renovación de recursos, que tiene gran importancia para mitigar el efecto de muchas acciones y que tendrá que englobar actividades de reforestación, manejo de vida silvestre, recarga de los acuíferos y reciclado de materiales, además de incluir todos los procesos de restauración. Los cambios en el tránsito vehicular, incluyendo los aspectos de transporte aéreo, acuático y terrestre sea ligero o pesado, tendrán amplia influencia sobre la forma como se desarrollará el proyecto y sobre el área, pues hará que se manifieste una

relación de la zona de la instalación con toda una región de influencia que puede ser muy amplia.

- Cualquier proyecto incluirá como parte fundamental para el momento de su operación la disposición de desechos, sean de origen industrial, comercial o doméstico, y considerará de desechos líquidos, sólidos o gaseosos, de manera que el estudio de impacto ambiental deberá detallar los diversos tratamientos que se realizarán evitando su descarga directa; se debe tener claro que en este inciso se incluyen los desechos de toda el área de influencia, no necesariamente el proyecto por separado.
- Como actividades adyacentes se presentan ciertos tipos de tratamientos químicos que pueden influir en la calidad del ambiente y que su aplicación depende en parte del desarrollo del proyecto, como es el empleo de químicos para evitar el congelamiento de caminos o para estabilizar ciertos terrenos; la aplicación de plaguicidas y hasta fertilizantes para ciertos sitios como setos, camellones y terraplenes.
- Finalmente, siempre se debe tener presente la posibilidad de accidentes que, dependiendo de la actividad central del proyecto, puede incluir determinados riesgos como derrames o escapes de conductos y tuberías, explosiones, incluso defectos de materiales o fallas operacionales, dicho de otra forma, se deberá prever dentro de un plan establecido de contingencias. Aquí se debe incluir el análisis de acciones ante alguna emergencia ambiental, que permita realizar su evaluación, la contención y el manejo posterior de los efectos sobre la salud y el ambiente.

Genéricamente los indicadores son parámetros o valores que proporcionan información acerca de fenómenos.

Los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, con los siguientes requisitos:

- Representatividad: Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: No existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

5.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Los impactos ambientales que se generarán con la ejecución del proyecto, en el factor atmósfera se medirán impactos de calidad del aire principalmente debido a partículas en suspensión, niveles de ruido en decibeles (confort sonoro). Además se medirán impactos de acuerdo a los niveles de concentración de contaminantes como monóxidos de carbono, dióxidos de carbono, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, entre otros.

Los impactos sobre el componente suelo se medirán de acuerdo a la presencia de sustancias líquidas o sólidas que afecten su estado o composición, así como por la modificación de su relieve.

Los impactos sobre el componente agua se relacionarán con el aumento de la superficie inundable alterando el régimen hídrico, y su calidad físico química y bacteriológica alterando su demanda bioquímica de oxígeno y turbidez.

Los impactos del componente flora se medirá de acuerdo a la conservación de las distintas unidades de vegetación y su relación a las condiciones naturales en las que se encuentran.

Los impactos ambientales que se generarán con la ejecución del proyecto, en el factor fauna se medirán impactos de afectación al valor de conservación de especies, condiciones naturales en las que se desarrollan, posibilidades de reproducción de las mismas, su movilidad y protección.

Los impactos sobre el componente paisaje, se medirán impactos de la expresión externa y perceptible del medio en términos de unidades de paisaje (cuencas visuales), incidencia visual, y fragilidad de las unidades resultantes.

Dentro del componente Medio sociocultural y económico, los impactos ambientales que se generarán se medirán de acuerdo a la valoración del riesgo de accidentes, desarrollo urbano, población ocupada por ramos de actividad, adecuación de infraestructuras y desarrollo económico.

El entorno de influencia está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes subsistemas: subsistema físico-natural y subsistema socioeconómicos; estos están constituidos a su vez por medios (medio inerte, medio biótico, medio perceptual y población) como se muestran en la tabla siguiente, donde en el último nivel se presentan los indicadores de impacto para las actividades a desarrollar durante la ejecución del proyecto.

Estructura del entorno de estudio				
MEDIO	FACTOR	SUBFACTOR	INDICADOR	
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	Atmósfera	Confort sonoro	Nivel sonoro diurno	
		Calidad del aire	Calidad perceptible del aire debido a emisiones.	
			Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión.	
	Tierra	Calidad perceptible del suelo	Presencia de residuos líquidos y sólidos	
		Relieve y carácter topográfico	Relieve natural	
		Recursos minerales	Cantidad de recursos minerales alterados	
	Agua	Calidad del agua superficial	Calidad fisico-química y bacteriológica	
		Régimen hidrológico	Patrón de escurrimiento e infiltración	
	CONDICIONES BIOLÓGICAS	Flora	Flora terrestre	Conservación de unidades de vegetación
		Fauna	Fauna terrestre	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres
Fauna acuática				Densidad de la fauna acuática
			Rutas migratorias y movilidad de especies	

			Ciclos de reproducción	
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Paisaje	Calidad paisajística	Paisaje intrínseco	
			Intervisibilidad	
	Medio sociocultural y económico	Salud y seguridad	Salud y seguridad de los trabajadores	
			Socioeconómicos	Empleo y actividades económicas
			Infraestructura	Infraestructura y servicios

Tabla 25. Indicadores de impacto del proyecto

5.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

5.1.3.1 Criterios

El concepto de impacto ambiental incluye los efectos causados por las actividades humanas en todos sentidos, es decir, los efectos primarios o sea la degradación directa, así como los efectos secundarios representados por patrones adversos de desarrollo en la comunidad que se desprenden de los primeros; pero además de las transformaciones negativas se presentarán otras que son positivas, inmediatas y en las áreas circundantes, sobre los factores físicos, químicos y biológicos, y sobre la calidad de vida de las personas que allí viven, considerando los aspectos sociales, económicos y culturales.

Pero además la tipología de los impactos sobre el medio ambiente presenta una amplia clasificación, según la inmediatez, acumulación, sinergia, momento, periodicidad, reversibilidad, recuperabilidad, continuidad y persistencia.

A continuación se describen los criterios que serán considerados para llevar a cabo la evaluación en materia de impacto ambiental utilizando la metodología de Gómez Orea (2003), así como los valores cuantitativos que se asignan a cada impacto de acuerdo a los atributos de su incidencia.

Inmediatez: Dependencia directa de una acción o indirecta a través de un efecto.

Cualificación del atributo	Valor asignado
Directo	1
Indirecto	3

Acumulación: Incremento continuo de la gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

Cualificación del atributo	Valor asignado
Simple	1
Acumulativo	3

Sinergia: La coexistencia de varios efectos simples produce efectos superiores a la suma de los simples.

Cualificación del atributo	Valor asignado
No Sinérgico	1
Sinérgico	3

Momento: Lapso de tiempo que transcurre entre la acción y la aparición del efecto.

- Corto plazo: menos de un año
- Medio plazo: antes de 5 años
- Largo plazo: > 5 años

Cualificación del atributo	Valor asignado
Largo plazo	1

Medio plazo	2
Corto plazo	3

Periodicidad: Manifestación de forma cíclica o recurrente en el tiempo.

Cualificación del atributo	Valor asignado
No periódico	1
Periódico	3

Reversibilidad: Capacidad del medio para recuperar, por sí sólo, las condiciones previas al efecto del impacto.

Cualificación del atributo	Valor asignado
Reversible	1
Irreversible	3

Recuperabilidad: Posibilidad de recuperación mediante intervención humana.

Cualificación del atributo	Valor asignado
Recuperable	1
Irrecuperable	3

Persistencia: Tiempo de permanencia del efecto.

Cualificación del atributo	Valor asignado
Temporal	1
Persistente	3

Continuidad: El impacto se manifiesta de forma constante en el tiempo o es intermitente.

Cualificación del atributo	Valor asignado
Continuo	1
No continuo	3

5.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la evaluación del presente proyecto se utilizará la metodología de Gómez Orea (2003), la cual permite identificar las interacciones entre actividades e indicadores ambientales mediante matrices causa-efecto y permitirá evaluar cuantitativamente los impactos identificados, y que a pesar de ser una evaluación cuantitativa un tanto subjetiva, se procede a evaluar el valor de cada impacto a partir de la magnitud e incidencia con la finalidad de valorizar el impacto total del proyecto de una manera estandarizada y homogénea.

5.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

En este apartado se describen los impactos que se pudiesen generar con la ejecución del proyecto de los cuales destacan los siguientes:

ATMÓSFERA

- Se producirán durante diferentes etapas del proyecto partículas atmosféricas provenientes de la voladura y movimiento de materiales durante la limpieza de caminos, extracción de materiales, traslado de materiales y durante el procesamiento de los mismos.
- La extracción de material se ejecutará empleando una retroexcavadora y excavadora, por

lo que se tendrá la generación de ruido en el rango de 80 a 90 dB en un radio de 15 metros de distancia, esto estará en función de las condiciones de operación en las que se encuentre la maquinaria, así mismo para los trabajos de nivelación se utilizará maquinaria pesada, lo que generará impactos en el confort sonoro en la zona de trabajos.

- Durante el traslado de material al patio de almacenamiento y el traslado que se lleve a cabo durante su comercialización, se generará ruido provocado por el paso de los camiones volteo, estimado en 80 dB a 2.5 m de distancia (Montané 2012).
- Los vehículos y maquinaria que se emplearán durante la extracción y transporte de material, accionados por motores de gasolina y diésel son fuentes importantes de contaminantes atmosféricos, no sólo por los productos de la combustión de sus motores, sino que también por el material particulado que levantan al rodar. La combustión de la gasolina y diésel produce los típicos productos de la oxidación incompleta de los hidrocarburos que la constituyen: CO, compuestos orgánicos volátiles (COV) tales como hidrocarburos no quemados y aldehídos, hollín, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.
- Durante el procesamiento del material se generará ruido por la planta de trituración, a lo que se deberá tener el cuidado de acatar a la NOM-081-SEMARNAT-1994, en no rebasar los dB establecidos fuera del predio.
- Durante el tamizado y trituración se generarán partículas en suspensión afectando a la calidad del aire.

TIERRA

- Durante casi todas las etapas que comprende el proyecto, existe la posibilidad de contaminación del suelo debido a residuos provenientes de la actividad humana incluyendo los generados por alimentación como restos de alimentos, diversos tipos de materiales como vidrio, papel y plásticos, y fecalismo, entre otros, generados por los trabajadores. A pesar de que algunos de ellos pueden ser degradados de modo natural unos de fácil degradación constituidos por materia orgánica putrescible y otros de lenta degradación como el papel y cartón, las actividades de los trabajadores generarán desechos no degradables como vidrio, algunos plásticos y metales, los cuales llevan el proceso de pulverización durante décadas y se constituyen como partículas altamente contaminantes en el suelo.
- El tránsito de vehículos de carga y maquinaria pesada, así como durante su mantenimiento, puede ocasionar derrames de combustibles y lubricantes en el suelo en el

sitio del proyecto, así como la disposición inadecuada de residuos con combustibles y lubricantes, pueden provocar la modificación la tensión superficial de las partículas de suelo alterando su capacidad de retención de agua y la permeabilidad, inhibiendo los fenómenos de oxidación, además de deteriorar a los seres edáficos.

- Durante los trabajos de extracción de materiales pétreos, se verá afectada la estructura de la capa superficial y subsuperficial del suelo, afectando directamente a su estructura y espacio entre partículas.
- La extracción de grava puede destruir las características fluviales del cauce, importantes para mejorar los hábitats y la diversidad.
- Durante los trabajos de nivelación que se realizarán al término de cada periodo de extracción, se conformarán los relieves en el cauce con la finalidad de no dejar oquedades.
- De las actividades en el área de extracción, resultan materiales inertes que permite nivelar el terreno previendo su recuperación, o en su defecto son utilizados para rehabilitación de caminos.
- La extracción de arena puede destruir las características fluviales del cauce, importantes para mejorar los hábitats y la diversidad.

AGUA

- Debido a la generación de residuos sólidos y líquidos provenientes de las actividades humanas de los trabajadores, los residuos sólidos pueden ser arrastrados dependiendo de la densidad de los mismos, llevando aguas abajo los de menor densidad y los de mayor densidad se depositan en depresiones del terreno debajo del cauce. La materia orgánica que se introduzca al agua superficial representada por heces, orina, restos de alimentos, grasas, aceites, incrementa directamente la carga contaminante del agua, desequilibrando sus parámetros físicos, químicos y biológicos.
- En todas las actividades que impliquen la presencia de maquinaria y equipo que funcionan a base de combustibles fósiles dentro del cauce, se pueden presentar derrames de hidrocarburos y aceites, los cuales incrementan la DBO del agua, y provocan efectos negativos sobre la salud humana, flora y fauna. Además de los derrames que puedan presentar los vehículos principalmente en sus llantas, traen consigo partículas que al entrar en contacto con el agua estas son arrastradas hacia el recurso hídrico contaminándolo.
- Debido a las actividades de extracción, en el horizonte que quedará expuesto se

provocará una modificación en la escorrentía y en la infiltración debido a la compactación por el rodamiento de la maquinaria.

- Durante los trabajos de extracción se contribuirá al desazolve del río, reencauzando al mismo, ya que debido a la sobreacumulación de materiales pétreos aguas abajo del sitio de extracción, se ha modificado el patrón de escurrimiento aumentando el ancho natural del cauce, por lo que se favorecerá a restablecer a las condiciones naturales del mismo.

FLORA

- Se verá afectada la flora terrestre de los predios contiguos al sitio de extracción, del sitio de almacenamiento y trituración, así como de los caminos de acceso; debido a la generación de partículas en suspensión por la extracción, tamizado, procesamiento y traslado de materiales, mismas que quedan depositadas en el follaje de la vegetación comprometiendo el crecimiento y las funciones vitales de la planta, que a pesar de que con el viento y la lluvia se lleva a cabo una limpieza de la misma, durante la época de estiaje y días con poco viento puede resultar perjudicial para la vegetación.
- Durante las actividades de limpieza se verá afectada la vegetación que crezca sobre el camino de acceso durante el periodo de lluvias.

FAUNA

- Debido a la presencia de maquinaria se ahuyentará a la fauna, especialmente aves, debido al ruido y emisiones, que se encuentren en sitios contiguos al sitio de extracción, no se considera que se afecte a la fauna terrestre durante el traslado de material y comercialización, ya que en el camino de acceso no se tienen datos de presencia de paso de fauna constante debido a la fragmentación que ya existe por la misma existencia del camino.
- La extracción de materiales puede aumentar el transporte de sedimentos en suspensión aguas abajo, afectando a vertebrados bentónicos y poblaciones de peces.
- A pesar de que el sitio se ha visto impactado por extracciones de material de diversos concesionarios y de población en general, se puede considerar que no se trata de una zona severamente alterada, por lo que la fauna no se encuentra habituada a la presencia humana, por lo que se verá afectada.

- La presencia de maquinaria en el cauce provocará que las especies de fauna acuática que habitan en la zona desarrollen adaptaciones para soportar tales condiciones; que en ocasiones entrarán en aletargamientos que hacen que ciertos peces o anfibios se entierren en el fango como forma de resistencia, recuperando su actividad cuando las condiciones aceptables se restauran. Dado que la densidad de especies depende directamente de la posición en la cadena alimentaria, esta se verá afectada por el número de individuos que migren dadas las nuevas características del cauce, por unidad de superficie.
- Por la presencia de la maquinaria durante la extracción se disminuye la posibilidad de desplazamientos recurrentes, periódicos o arbitrarios de fauna acuática, entre lugares de alimentación, cría y reposo por el efecto barrera que representa la actividad, así sea de manera temporal mientras se encuentre la maquinaria en el cauce realizando los trabajos de extracción.
- La extracción de materiales puede aumentar el transporte de sedimentos en suspensión aguas abajo, afectando a vertebrados bentónicos y poblaciones de peces.
- Durante los trabajos de extracción, se disminuirá el nivel de la cama de material en el sitio del proyecto, provocando el aumento de la intensidad de la corriente en el bioma, aumentando la turbulencia de la corriente favoreciendo el contenido de oxígeno disuelto por una parte, sin embargo por la misma presencia de la maquinaria al ser arrastrado el material sedimentable, se verán afectadas las larvas de insectos y necton que con frecuencia colocan sus huevos en lugares resguardados, como piedras del fondo y que debido a esta actividad se harán más susceptibles estos organismos debido a los problemas de calidad de agua, así como por el propio movimiento de material y el régimen de flujo.
- Algunos depósitos de huevos en piedras del río serán afectados, obligando a la ictiofauna y anfibios de la zona a migrar sus zonas de desove ya que con la actividad disminuyen las posibilidades de reproducción de la fauna.

PAISAJE

- Debido al tránsito y presencia de mayor afluencia humana, se generará una menor calidad paisajística en la zona.

- Durante los trabajos de limpieza continuos, se traerá consigo el mejoramiento de la calidad paisajística, ya que estos trabajos se ejecutarán realizando limpiezas continuas en el sitio de extracción y sus alrededores a pesar de que la contaminación de caminos, entre otros sitios, no sea producto de las actividades correspondientes a este proyecto.
- La presencia de la maquinaria en la etapa operativa disminuirá la calidad visual, el fondo escénico, así como afectará directamente a la fragilidad del paisaje, aunque el ecosistema se considera de baja fragilidad. La presencia de la maquinaria y montículos de material reducirán la calidad del paisaje debido a la presencia de maquinaria y personal que representan un elemento ajeno al paisaje, principalmente el equipo de trituración.
- La presencia de la maquinaria en la etapa operativa disminuirá la calidad visual, el fondo escénico, así como afectará directamente a la fragilidad del paisaje. La presencia de la maquinaria y montículos de material reducirán la calidad del paisaje debido a la presencia de maquinaria y personal, que representan un elemento ajeno al paisaje y sus componentes singulares naturales.
- Durante la etapa de extracción de materiales se disminuirá el porcentaje de superficie de la cuenca visual libre de impacto.

MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO

- Se generarán empleos integrados por ayudantes, operadores y choferes.
- Al ofrecer materiales para la construcción se proporcionará trabajo indirectamente a gran cantidad de personas que se incorporan en todas y cada una de las fases de este sector, representando una actividad de alta utilidad, así como su contribución al desarrollo urbano.
- En las etapas del proyecto que implican el empleo de ayudantes y operadores, existe el riesgo de accidentes hacia los trabajadores al no seguir las medidas de seguridad, así como se ven afectados directamente por la inhalación de partículas en suspensión, o incremento del riesgo de trabajo.

A continuación se realizará la identificación de los impactos positivos y negativos que se pudiesen generar en las diferentes etapas que contempla el proyecto analizando cada una de las actividades así como la descripción de sus atributos de cada impacto

ETAPA: PREPARACION DEL SITIO	FACTORES					
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS			CONDICIONES BIOLÓGICAS		FACTORES SOCIOECONOMICOS
	ATMÓSFERA	TIERRA	AGUA	FLORA	FAUNA	MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO
	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	SOCIOECONÓMICOS
ACTIVIDAD: LIMPIEZA Y DELIMITACION DEL POLIGONO DE EXTRACCION	Calidad del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Calidad fisico-química y bacteriológica	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Empleo y actividades económicas
IMPACTO	Se producirán partículas atmosféricas provenientes de la voladura y movimiento de materiales durante la limpieza de camino	Existe la posibilidad de contaminación del suelo debido a residuos provenientes de la actividad humana incluyendo los generados por alimentación como restos de alimentos, diversos tipos de materiales como vidrio, papel y plásticos, y fecalismo, entre otros, generados por los trabajadores.	Debido a la generación de residuos sólidos y líquidos provenientes de las actividades humanas de los trabajadores, los residuos sólidos pueden ser arrastrados dependiendo de la densidad de los mismos, llevando aguas abajo los de menor densidad y los de mayor densidad se depositan en depresiones del terreno debajo del cauce.	Durante las actividades de limpieza se verá afectada la vegetación herbacea que actualmente se encuentra en parte del camino de acceso.	Debido a la presencia de personal se ahuyentará a la fauna ya que la fauna no se encuentra habituada a la presencia humana	Se generarán empleos integrados por ayudantes siendo estos habitantes de la zona.
INMEDIATEZ	DIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES					
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS					
	ATMÓSFERA			TIERRA		
	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS NATURALES
ACTIVIDAD: EXTRACCIÓN DE MATERIAL EN GREÑA	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones		Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural Cantidad de recursos minerales alterados
IMPACTO	<p>□ La extracción de material se ejecutará empleando una retroexcavadora y excavadora, por lo que se tendrá la generación de ruido en el rango de 80 a 90 dB en un radio de 15 metros de distancia, esto estará en función de las condiciones de operación en las que se encuentre la maquinaria.</p>	<p>La maquinaria que se empleará durante la extracción es accionada por motores de diésel que son fuentes importantes de contaminantes atmosféricos, no sólo por los productos de la combustión de sus motores, sino que también por el material particulado que levantan al rodar. La combustión de la gasolina y diésel produce los típicos productos de la oxidación incompleta de los hidrocarburos que la constituyen: CO, compuestos orgánicos volátiles (COV) tales como hidrocarburos no quemados y aldehídos, hollín, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.</p>	<p>Se producirán durante la etapa de extracción del proyecto partículas atmosféricas provenientes de la voladura y movimiento de materiales.</p>	<p>Existe la posibilidad de contaminación del suelo debido a residuos provenientes de la actividad humana incluyendo los generados por alimentación como restos de alimentos, diversos tipos de materiales como vidrio, papel y plásticos, y fecalismo, entre otros, generados por los trabajadores. A pesar de que algunos de ellos pueden ser degradados de modo natural unos de fácil degradación constituidos por materia orgánica putrescible y otros de lenta degradación como el papel y cartón, las actividades de los trabajadores generarán desechos no degradables como vidrio, algunos plásticos y metales, los cuales llevan el proceso de pulverización durante décadas y se constituyen como partículas altamente contaminantes en el suelo. Durante este proceso pueden existir derrames de combustibles y lubricantes en el suelo en el sitio del proyecto, así como la disposición inadecuada de residuos con combustibles y lubricantes, pueden provocar la modificación la tensión superficial de las partículas de suelo alterando su capacidad de retención de agua y la permeabilidad, inhibiendo los fenómenos de oxidación, además de deteriorar a los seres edáficos.</p>	<p>Durante los trabajos de extracción de materiales pétreos, se verá afectada la estructura de la capa superficial y subsuperficial del suelo, afectando directamente a su estructura y espacio entre partículas.</p>	<p>Se alterará la cantidad de recursos minerales depositados en el cauce del Río Copalita, por lo que se tendrá un menor aporte de materiales en el perfil del cauce aguas abajo</p>
INMEDIATEZ	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO	DIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO
SINERGIA	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO	PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	PERSISTENTE	TEMPORAL	PERSISTENTE
CONTINUIDAD	CONTINUO	NO CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO

Continuación de la hoja anterior

FACTORES				
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS		CONDICIONES BIOLÓGICAS		
AGUA		FLORA	FAUNA	
CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA
Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática
Debido a la generación de residuos sólidos y líquidos provenientes de las actividades humanas de los trabajadores, los residuos sólidos pueden ser arrastrados dependiendo de la densidad de los mismos, llevando aguas abajo los de menor densidad y los de mayor densidad se depositan en depresiones del terreno debajo del cauce. La materia orgánica que se introduzca al agua superficial representada por heces, orina, restos de alimentos, grasas, aceites, incrementa directamente la carga contaminante del agua, desequilibrando sus parámetros físicos, químicos y biológicos. En todas las actividades que impliquen la presencia de maquinaria y equipo que funcionan a base de combustibles fósiles dentro del cauce, se pueden presentar derrames de hidrocarburos y aceites, los cuales incrementan la DBO del agua, y provocan efectos negativos sobre la salud humana, flora y fauna. Además de los derrames que puedan presentar los vehículos principalmente en sus llantas, traen consigo partículas que al entrar en contacto con el agua estas son arrastradas hacia el recurso hídrico contaminándolo.	Durante los trabajos de extracción se contribuirá al desazolve del río, reencauzando al mismo, ya que debido a la sobreacumulación de materiales pétreos aguas abajo del sitio de extracción, se ha modificado el patrón de escurrimiento aumentando el ancho natural del cauce, por lo que se favorecerá a la dinámica hidrológica del cauce.	Se verá afectada la flora terrestre de los predios contiguos al sitio de extracción, del sitio de almacenamiento y a los caminos de acceso; debido a la generación de partículas en suspensión por la extracción, mismas que quedan depositadas en el follaje de la vegetación comprometiendo el crecimiento y las funciones vitales de la planta, que a pesar de que con el viento y la lluvia se lleva a cabo una limpieza de la misma, durante la época de estiaje y días con poco viento puede resultar perjudicial para la vegetación.	Debido a la presencia de maquinaria se ahuyentará a la fauna, especialmente aves, debido al ruido y emisiones, que se encuentran en sitios contiguos al sitio de extracción, así mismo se verán afectados los hábitats faunísticos circundantes al proyecto debido a las partículas en suspensión.	La presencia de maquinaria en el cauce provocará que las especies de fauna acuática que habitan en la zona desarrollen adaptaciones para soportar tales condiciones; que en ocasiones entrarán en aletargamientos que hacen que ciertos peces o anfibios se entierren en el fango como forma de resistencia, recuperando su actividad cuando las condiciones aceptables se restauran. Dado que la densidad de especies depende directamente de la posición en la cadena alimentaria, esta se verá afectada por el número de individuos que migren dadas las nuevas características del cauce, por unidad de superficie.
INDIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO
ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO
SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO
CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	MEDIO PLAZO
NO PERIÓDICO	PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO
REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE
TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO

Continuación de la hoja anterior

FACTORES					
CONDICIONES BIOLÓGICAS		FACTORES SOCIOECONOMICOS			
FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas
<p>Por la presencia de la maquinaria durante la extracción se disminuye la posibilidad de desplazamientos recurrentes, periódicos o arbitrarios de fauna acuática, entre lugares de alimentación, cría y reposo por el efecto barrera que representa la actividad, así sea de manera temporal mientras se encuentre la maquinaria en el cauce realizando los trabajos de extracción.</p> <p>La extracción de materiales puede aumentar el transporte de sedimentos en suspensión aguas abajo, afectando a vertebrados bentónicos y poblaciones de peces.</p>	<p>Durante los trabajos de extracción, se disminuirá el nivel de la cama de material en el sitio del proyecto, provocando el aumento de la intensidad de la corriente en el bioma, aumentando la turbulencia de la corriente favoreciendo el contenido de oxígeno disuelto por una parte, sin embargo por la misma presencia de la maquinaria al ser arrastrado el material sedimentable, se verán afectadas las larvas de insectos y necton que con frecuencia colocan sus huevos en lugares resguardados, como piedras del fondo y que debido a esta actividad se harán más susceptibles estos organismos debido a los problemas de calidad de agua, así como por el propio movimiento de material y el régimen de flujo.</p> <p>Algunos depósitos de huevos en piedras del río serán afectados, obligando a la ictiofauna y anfibios de la zona a migrar sus zonas de desove ya que con la actividad disminuyen las posibilidades de reproducción de la fauna.</p>	<p>La presencia de la maquinaria en la etapa operativa disminuirá la calidad visual, el fondo escénico, así como afectará directamente a la fragilidad del paisaje. La presencia de la maquinaria y montículos de material reducirán la calidad del paisaje debido a la presencia de maquinaria y personal, que representan un elemento ajeno al paisaje y sus componentes singulares naturales.</p>	<p>Durante la etapa de extracción de materiales se disminuirá el porcentaje de superficie de la cuenca visual libre de impacto.</p>	<p>En las etapas del proyecto que implican el empleo de ayudantes y operadores, existe el riesgo de accidentes hacia los trabajadores al no seguir las medidas de seguridad, así como se ven afectados directamente por la inhalación de partículas en suspensión, o incremento del riesgo de trabajo.</p>	<p>Se generarán empleos integrados por ayudantes y operadores, siendo estos habitantes de la zona.</p>
INDIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE
SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MEDIO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIÓDICO	PERIÓDICO	PERIÓDICO	PERIÓDICO	PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES						
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS				CONDICIONES BIOLÓGICAS	FACTORES SOCIOECONOMICOS	
	ATMÓSFERA			TIERRA	FLORA	PAISAJE	MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO
	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	FLORA TERRESTRE	CALIDAD PAISAJÍSTICA	SOCIOECONÓMICOS
ACTIVIDAD: TRASLADO DE MATERIAL	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Conservación de unidades de vegetación	Paisaje intrínseco	Empleo y actividades económicas
IMPACTO	Durante el traslado de material al patio de almacenamiento se generará ruido provocado por el paso de los camiones volteo, estimado en 80 dB a 2.5 m de distancia.	Los vehículos y maquinaria que se empleará durante el transporte de material, accionados por motores de gasolina y diésel son fuentes importantes de contaminantes atmosféricos, no sólo por los productos de la combustión de sus motores, sino que también por el material particulado que levantan al rodar. La combustión de la gasolina y diésel produce los típicos productos de la oxidación incompleta de los hidrocarburos que la constituyen: CO, compuestos orgánicos volátiles (COV) tales como hidrocarburos no quemados y aldehídos, hollín, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.	Se producirán partículas atmosféricas provenientes de la voladura y movimiento de materiales durante el traslado de materiales.	El tránsito de vehículos de carga puede ocasionar derrames de combustibles y lubricantes en el suelo en el sitio del proyecto, que pueden provocar la modificación superficial de las partículas de suelo alterando su capacidad de retención de agua y la permeabilidad, inhibiendo los fenómenos de oxidación, además de deteriorar a los seres edáficos.	Se verá afectada la flora terrestre de los predios contiguos a los caminos de acceso; debido a la generación de partículas en suspensión por la extracción, mismas que quedan depositadas en el follaje de la vegetación comprometiendo el crecimiento y las funciones vitales de la planta, que a pesar de que con el viento y la lluvia se lleva a cabo una limpieza de la misma, durante la época de estiaje y días con poco viento puede resultar perjudicial para la vegetación.	Debido al tránsito y presencia de mayor afluencia humana, se generará una menor calidad paisajística.	Se generarán empleos integrados por conductores de volteo, siendo estos habitantes de la zona.
INMEDIATEZ	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	SIMPLE	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	PERSISTENTE	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES								
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS			CONDICIONES BIOLÓGICAS		FACTORES SOCIOECONOMICOS			
	ATMÓSFERA		TIERRA	FLORA	FAUNA	PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
ACTIVIDAD: PROCESAMIENTO DE MATERIAL (TRITURACIÓN)	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas
IMPACTO	Durante el procesamiento del material se generará ruido por la planta de trituración, a lo que se deberá tener el cuidado de acatar a la NOM-081-SEMARNAT-1994, en no rebasar los dB establecidos fuera del predio.	Durante el tamizado y trituración se generarán partículas en suspensión afectando a la calidad del aire	Existe la posibilidad de contaminación del suelo debido al derrame de aceite de la maquinaria. Además se considera que el material no utilizable podría incorporarse el suelo en el patio de almacenamiento o alrededores, provocando la contaminación del mismo	Se verá afectada la flora terrestre de los predios contiguos al sitio de ealmacenamiento, debido a la generación de partículas en suspensión por la trituración, mismas que quedan depositadas en el follaje de la vegetación comprometiendo el crecimiento y las funciones vitales de la planta, que a pesar de que con el viento y la lluvia se lleva a cabo una limpieza de la misma, durante la época de estiaje y días con poco viento puede resultar perjudicial para la vegetación.	Debido a la presencia de maquinaria y personal y generación de ruido se ahuyentará a la fauna, especialmente aves, que se encuentren en sitios contiguos asi mismo se verán afectados los hábitats faunísticos circundantes al proyecto.	Debido a la presencia de la planta de trituración, la cual abarca un área importante en el patio de procesamiento se generará una menor calidad paisajística en la zona.	La planta trituradora genera un impacto en la cuenca visual libre, dado su tamaño.	En las etapas del proyecto que implican el empleo de ayudantes y operadores, existe el riesgo de accidentes hacia los trabajadores al no seguir las medidas de seguridad, así como se ven afectados directamente por la inhalación de partículas en suspensión, así como la afectación en el sentido de la vista de los trabajadores.	Se generarán empleos integrados por ayudantes y operadores, siendo estos habitantes de la zona.
INMEDIATEZ	DIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	SIMPLE	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE
SINERGIA	SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	PERIÓDICO	PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO	PERIÓDICO	PERIÓDICO	PERIÓDICO	PERIÓDICO	PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	IRREVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	PERSISTENTE	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	PERSISTENTE	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	CONTINUO	CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES											
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS					CONDICIONES BIOLÓGICAS		FACTORES SOCIOECONOMICOS				
	ATMÓSFERA			TIERRA		FLORA	FAUNA	PAISAJE	MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO		FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	CALIDAD PAISAJÍSTICA	SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS		
ACTIVIDAD: ACOMODO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAL	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones		Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión		Presencia de residuos líquidos y sólidos		Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas
IMPACTO	Durante el acomodo de material se generará únicamente por periodos muy cortos.	La maquinaria empleada para el acomodo de material es activada por motor de diesel y es fuente importante de contaminantes atmosféricos. La combustión de la gasolina y diésel produce los típicos productos de la oxidación incompleta de los hidrocarburos que la constituyen: CO, compuestos orgánicos volátiles (COV) tales como hidrocarburos no quemados y aldehídos, hollín, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.		Durante acomodo de material se realizará levantamiento de partículas en suspensión afectando a la calidad del aire		Existe la posibilidad de contaminación del suelo debido a residuos provenientes de la actividad humana incluyendo los generados por alimentación como restos de alimentos, diversos tipos de materiales como vidrio, papel y plásticos, y fecalismo, entre otros, generados por los trabajadores. A pesar de que algunos de ellos pueden ser degradados de modo natural unos de fácil degradación constituidos por materia orgánica putrescible y otros de lenta degradación como el papel y cartón, las actividades de los trabajadores generarán desechos no degradables como vidrio, algunos plásticos y metales, los cuales llevan el proceso de pulverización durante décadas y se constituyen como partículas altamente contaminantes en el suelo. Además se considera que el material no utilizable podría incorporarse el suelo en el patio de almacenamiento o alrededores, provocando la contaminación del mismo		Se verá afectada la flora terrestre de los predios contiguos al sitio de almacenamiento, debido a la generación de partículas en suspensión, mismas que quedan depositadas en el follaje de la vegetación comprometiendo el crecimiento y las funciones vitales de la planta, que a pesar de que con el viento y la lluvia se lleva a cabo una limpieza de la misma, durante la época de estiaje y días con poco viento puede resultar perjudicial para la vegetación.	Debido a la presencia de la maquinaria se ahuyentará a la fauna, especialmente aves, debido al ruido y emisiones, que se encuentran en sitios contiguos al sitio de almacenamiento, así mismo se verán afectados los hábitats faunísticos circundantes al proyecto debido a las partículas en suspensión.	Debido a la presencia de maquinaria y los montículos de material se generará una disminución de la superficie visual libre de impacto.	En las etapas del proyecto que implican el empleo de ayudantes y operadores, existe el riesgo de accidentes hacia los trabajadores al no seguir las medidas de seguridad, así como se ven afectados directamente por la inhalación de partículas en suspensión, así como la afectación en el sentido de la vista de los trabajadores.	Se generarán empleos integrados por ayudantes y operadores, siendo estos habitantes de la zona.
INMEDIATEZ	DIRECTO	INDIRECTO		DIRECTO		INDIRECTO		INDIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	ACUMULATIVO		SIMPLE		ACUMULATIVO		ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE
SINERGIÁ	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO		NO SINÉRGICO		NO SINÉRGICO		NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO		CORTO PLAZO		CORTO PLAZO		CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	PERIÓDICO	NO PERIÓDICO		NO PERIÓDICO		NO PERIÓDICO		NO PERIÓDICO	PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE		REVERSIBLE		IRREVERSIBLE		REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE		IRRECUPERABLE		RECUPERABLE		RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL		TEMPORAL		PERSISTENTE		TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO		NO CONTINUO		NO CONTINUO		NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES						
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS			CONDICIONES BIOLÓGICAS	FACTORES SOCIOECONOMICOS		
	ATMÓSFERA		TIERRA	FLORA	MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO		
	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	FLORA TERRESTRE	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA
ACTIVIDAD: COMERCIALIZACION	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Conservación de unidades de vegetación	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
IMPACTO	Durante el traslado de material desde el patio de almacenamiento a los puntos de venta, se generará ruido provocado por el paso de los camiones volteo, estimado en 80 dB a 2.5 m de distancia.	Los vehículos que se empleará durante el transporte de material para su venta, accionados por motores de diésel son fuentes importantes de contaminantes atmosféricos. La combustión de la gasolina y diésel produce los típicos productos de la oxidación incompleta de los hidrocarburos que la constituyen: CO, compuestos orgánicos volátiles (COV) tales como hidrocarburos no quemados y aldehídos, hollín, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.	Se producirán partículas atmosféricas provenientes de la voladura y de movimiento de materiales durante el traslado de materiales a los puntos de venta	El tránsito de vehículos de carga puede ocasionar derrames de combustibles y lubricantes en el suelo en el sitio del proyecto, que pueden provocar la modificación la tensión superficial de las partículas de suelo alterando su capacidad de retención de agua y la permeabilidad, inhibiendo los fenómenos de oxidación, además de deteriorar a los seres edáficos.	Se verá afectada la flora terrestre de los predios contiguos a los caminos que dirijan a los puntos de venta; debido a la generación de partículas en suspensión por la extracción, mismas que quedan depositadas en el follaje de la vegetación comprometiendo el crecimiento y las funciones vitales de la planta, que a pesar de que con el viento y la lluvia se lleva a cabo una limpieza de la misma, durante la época de estiaje y días con poco viento puede resultar perjudicial para la vegetación.	Se generarán empleos integrados por conductores de volteo, siendo estos habitantes de la zona.	Al ofrecer materiales para la construcción se desarrollará indirectamente esta actividad contribuyendo al desarrollo urbano.
INMEDIATEZ	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	SIMPLE	ACUMULATIVO
SINERGIA	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO	PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	PERSISTENTE
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	CONTINUO

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES				
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS		FACTORES SOCIOECONOMICOS		
	TIERRA	AGUA	PAISAJE	MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	CALIDAD PAISAJÍSTICA	SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
ACTIVIDAD: MANTEIMIENTO	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Calidad físico-química y bacteriológica	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas
IMPACTO	Durante el mantenimiento de vehículos y maquinaria se puede ocasionar derrames de combustibles y lubricantes en el suelo en el sitio del proyecto, así como la disposición inadecuada de residuos con combustibles y lubricantes (RP's), pueden provocar la modificación la tensión superficial de las partículas de suelo alterando su capacidad de retención de agua y la permeabilidad, inhibiendo los fenómenos de oxidación, además de deteriorar a los seres edáficos.	En caso de dar mantenimiento a maquinaria y equipo cerca del cauce o de desecho inadecuado de residuos peligrosos, se pueden presentar derrames de hidrocarburos y aceites, los cuales incrementan la DBO del agua, y provocan efectos negativos sobre la salud humana, flora y fauna. Además de los derrames que puedan presentar los vehículos principalmente en sus llantas, traen consigo partículas que al entrar en contacto con el agua estas son arrastradas hacia el recurso hídrico contaminándolo.	La presencia de maquinaria cercana al sitio del proyecto en caso de descomposturas, disminuirá la intervisibilidad, así como lo será el sitio destinado para el mantenimiento preventivo.	En las etapa de mantenimiento existe el riesgo de accidentes hacia los trabajadores al no seguir las medidas de seguridad.	Se generarán empleos integrados por mecánicos y técnicos especializados en maquinaria, además de la generación indirecta, por la adquisición de insumos.
INMEDIATEZ	INDIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE
SINERGIA	SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	IRREVERSIBLE	IRREVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	PERSISTENTE	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES		
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS		FACTORES SOCIOECONOMICOS
	TIERRA	AGUA	PAISAJE
	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	CALIDAD PAISAJÍSTICA
ACTIVIDAD: LIMPIEZA	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Calidad físico-química y bacteriológica	Paisaje intrínseco
IMPACTO	Durante los trabajos de limpieza continuos, se ejecutarán realizando limpiezas continuas en el sitio de extracción y sus alrededores a pesar de que la contaminación de caminos, entre otros sitios, no sea producto de las actividades correspondientes a este proyecto.	Durante esta actividad es llevará a cabo la limpieza del cauce del río y zona federal del cauce del Río beneficiando que se evite el arrastre de residuos al cauce.	Durante los trabajos de limpieza continuos, se traerá consigo el mejoramiento de la calidad paisajística, ya que estos trabajos se ejecutarán realizando limpiezas continuas en el sitio de extracción y sus alrededores a pesar de que la contaminación de caminos, entre otros sitios, no sea producto de las actividades correspondientes a este proyecto.
INMEDIATEZ	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES					
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS					
	ATMÓSFERA			TIERRA	AGUA	
	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO
ACTIVIDAD: NIVELACIONES	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Relieve natural	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración
IMPACTO	La nivelación del cauce se ejecutará empleando una retroexcavadora, por lo que se tendrá la generación de ruido en el rango de 80 a 90 dB en un radio de 15 metros de distancia, esto estará en función de las condiciones de operación en las que se encuentre la maquinaria	La maquinaria que se empleará durante los trabajos de nivelación serán accionada por motores de diésel que son fuentes importantes de contaminantes atmosféricos. La combustión de la gasolina y diésel produce los típicos productos de la oxidación incompleta de los hidrocarburos que la constituyen: CO, compuestos orgánicos volátiles (COV) tales como hidrocarburos quemados y aldehídos, hollín, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.	Se producirán durante las nivelaciones, partículas atmosféricas provenientes de la voladura y de movimiento materiales.	Durante los trabajos de nivelaciones, se conformará el relieve del cauce.	Debido a la generación de residuos sólidos y líquidos provenientes de las actividades humanas de los trabajadores, los residuos sólidos pueden ser arrastrados dependiendo de la densidad de los mismos, llevando aguas abajo los de menor densidad y los de mayor densidad se depositan en depresiones del terreno debajo del cauce. La materia orgánica que se introduzca al agua superficial representada por heces, orina, restos de alimentos, grasas, aceites, incrementa directamente la carga contaminante del agua, desequilibrando sus parámetros físicos, químicos y biológicos. En todas las actividades que impliquen la presencia de maquinaria y equipo que funcionan a base de combustibles fósiles dentro del cauce, se pueden presentar derrames de hidrocarburos y aceites, los cuales incrementan la DBO del agua, y provocan efectos negativos sobre la salud humana, flora y fauna. Además de los derrames que puedan presentar los vehículos principalmente en sus llantas, traen consigo partículas que al entrar en contacto con el agua estas son arrastradas hacia el recurso hídrico contaminándolo.	Durante los trabajos de nivelación se contribuirá al encauzamiento natural del cauce, ya que debido a la sobreacumulación de materiales pétreos aguas abajo del sitio de extracción, se ha modificado el patrón de escurrimiento aumentando el ancho natural del cauce, por lo que se favorecerá a restablecer a las condiciones naturales del mismo.
INMEDIATEZ	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE	SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO
PERIÓDICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

Continuación de la hoja anterior

FACTORES				
CONDICIONES BIOLÓGICAS			FACTORES SOCIOECONOMICOS	
FAUNA			MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
FAUNA ACUÁTICA			SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas
<p>La presencia de maquinaria en el cauce provocará que las especies de fauna acuática que habitan en la zona desarrollen adaptaciones para soportar tales condiciones; que en ocasiones entrarán en aletargamientos que hacen que ciertos peces o anfibios se entierren en el fango como forma de resistencia, recuperando su actividad cuando las condiciones aceptables se restauran. Dado que la densidad de especies depende directamente de la posición en la cadena alimentaria, esta se verá afectada por el número de individuos que migren dadas las nuevas características del cauce, por unidad de superficie.</p>	<p>Por la presencia de la maquinaria disminuye la posibilidad de desplazamientos recurrentes, periódicos o arbitrarios de fauna acuática, entre lugares de alimentación, cría y reposo por el efecto barrera que representa la actividad, así sea de manera temporal mientras se encuentre la maquinaria en el cauce realizando los trabajos de nivelación. El movimiento de materiales puede aumentar el transporte de sedimentos en suspensión aguas abajo, afectando a vertebrados bentónicos y poblaciones de peces.</p>	<p>Durante los trabajos de nivelación, se realizará el movimiento cama de material en el sitio del proyecto, aumentando la turbulencia de la corriente favoreciendo el contenido de oxígeno disuelto por una parte, sin embargo por la misma presencia de la maquinaria al ser arrastrado el material sedimentable, se verán afectadas las larvas de insectos y necton que con frecuencia colocan sus huevos en lugares resguardados, como piedras del fondo y que debido a esta actividad se harán más susceptibles estos organismos debido a los problemas de calidad de agua, así como por el propio movimiento de material y el régimen de flujo. Algunos depósitos de huevos en piedras del río serán afectados, obligando a la ictiofauna y anfibios de la zona a migrar sus zonas de desove ya que con la actividad disminuyen las posibilidades de reproducción de la fauna.</p>	<p>En las etapas del proyecto que implican el empleo de ayudantes y operadores, existe el riesgo de accidentes hacia los trabajadores al no seguir las medidas de seguridad, así como se ven afectados directamente por la inhalación de partículas en suspensión, o incremento del riesgo de trabajo.</p>	<p>Se generarán empleos integrados por ayudantes y operadores, siendo estos habitantes de la zona.</p>
INDIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE
NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

ETAPA: ABANDONO DEL SITIO	FACTORES						
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS	
	ATMÓSFERA			TIERRA	AGUA		PAISAJE
CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL		RÉGIMEN HIDROLÓGICO	CALIDAD PAISAJÍSTICA
ACTIVIDAD: ABANDONO DEL SITIO Y RESTAURACION	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Relieve natural	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Paisaje intrínseco
IMPACTO	La restauración del cauce se ejecutará empleando una retroexcavadora, por lo que se tendrá la generación de ruido en el rango de 80 a 90 dB en un radio de 15 metros de distancia, esto estará en función de las condiciones de operación en las que se encuentre la maquinaria	La maquinaria que se empleará durante los trabajos de nivelación serán accionada por motores de diésel que son fuentes importantes de contaminantes atmosféricos. La combustión de diésel produce los típicos productos de la oxidación incompleta de los hidrocarburos que la constituyen: CO, compuestos orgánicos volátiles (COV) tales como hidrocarburos no quemados y aldehídos, hollín, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.	Se producirán durante la nivelación y restauración final del cauce partículas atmosféricas provenientes de la voladura movimiento materiales.	Durante esta actividad, se conformarán los relieves en el cauce con la finalidad de no dejar oquedades.	Debido a la generación de residuos sólidos y líquidos provenientes de las actividades humanas de los trabajadores, los residuos sólidos pueden ser arrastrados dependiendo de la densidad de los mismos, llevando aguas abajo los de menor densidad y los de mayor densidad se depositan en depresiones del terreno debajo del cauce. La materia orgánica que se introduzca al agua superficial representada por heces, orina, restos de alimentos, grasas, aceites, incrementa directamente la carga contaminante del agua, desequilibrando sus parámetros físicos, químicos y biológicos. En todas las actividades que impliquen la presencia de maquinaria y equipo que funcionan a base de combustibles fósiles dentro del cauce, se pueden presentar derrames de hidrocarburos y aceites, los cuales incrementan la DBO del agua, y provocan efectos negativos sobre la salud humana, flora y fauna. Además de los derrames que puedan presentar los vehículos principalmente en sus llantas, traen consigo partículas que al entrar en contacto con el agua estas son arrastradas hacia el recurso hídrico contaminándolo.	Durante esta actividad se contribuirá al encauzamiento natural del cauce, ya que debido a la sobreacumulación de materiales pétreos aguas abajo del sitio de extracción, se ha modificado el patrón de escurrimiento aumentando el ancho natural del cauce, por lo que se favorecerá a restablecer a las condiciones naturales del mismo.	Durante esta actividad, se traerá consigo el mejoramiento de la calidad paisajística, al momento del retiro de maquinaria se incrementará la calidad visual además de las actividades que pretenden dejar el sitio en la medida de lo posible como se encontraba inicialmente.
INMEDIATEZ	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

5.2.1 Valoración de los impactos

Una vez analizado cada impacto se calculará su incidencia la cual determina el grado y forma de alteración del medio indicando la severidad de dicho impacto, calculándose su índice como sigue:

$$\text{Incidencia} = I + 2A + 2S + M + 2P + 2R + 2Rc + Pr + C$$

Donde:

I= Inmediatez

A= Acumulación

S= Sinergia

M= Momento

P= Periodicidad

R= Reversibilidad

Rc= Recuperabilidad

Pr= Persistencia

C= Continuidad

Posteriormente se calculará la Incidencia estandarizada de la siguiente manera.

$$\text{Incidencia Estandarizada} = (I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})$$

I= El valor de incidencia del impacto

I_{min}= El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor.

I_{max}= El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiesten con el mayor valor.

Se calculará la magnitud del impacto a partir de una valoración del proyecto con y sin proyecto, asignándole un valor de calidad de acuerdo a la siguiente tabla

Valor	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
Calidad	Pésimo	Muy Bajo		Bajo		Medio		Alto		Muy alto	óptimo

Finalmente se calculará el valor del impacto mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Valor de Impacto} = \text{Índice de incidencia estandarizada} \times \text{valor de la magnitud.}$$

El impacto total del proyecto se dará mediante la suma del producto del valor de cada impacto.

MATRIZ DE CARÁCTER		FACTORES																		
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS						CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS								
 POSITIVO  NEGATIVO	0 NEUTRO	ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO					
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA		
		Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción																			
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña																			
	Traslado de material																			
	Procesamiento de material																			
	Acomodo y almacenamiento de material																			
	Comercialización																			
	Mantenimiento																			
	Limpieza																			
	Nivelaciones																			
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración																			

MATRIZ DE INMEDIATEZ		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS								CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS				
		ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
1	DIRECTO	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA
3	INDIRECTO	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	1			3		1	3							1	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	1	3	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	1	
	Traslado de material	1	3	1	3					3					1			1	
	Procesamiento de material	1		1	3					3	3				1	1	3	1	
	Acomodo y almacenamiento de material	1	3	1	3					3	3					1	3	1	
	Comercialización	1	3	1	3					3								1	3
	Mantenimiento				3			3								1	3	1	
	Limpieza				1			3							1				
	Nivelaciones	1	3	1		1		3	1			3	3	3			3	1	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	1	3	1		1		3	1					1					

MATRIZ DE ACUMULACION		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS					
		ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
1	SIMPLE	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
3	ACUMULATIVO	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	3			3		3	3							1	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1	1	1	1	
	Traslado de material	1	3	1	3					3					1			1	
	Procesamiento de material	1		1	3					3	3				1	1	1	1	
	Acomodo y almacenamiento de material	1	3	1	3					3	3					1	1	1	
	Comercialización	1	3	1	3					3								1	3
	Mantenimiento				3				3							1	1	1	
	Limpieza				3				3						1				
	Nivelaciones	1	3	1		1			3	1			1	1	1			1	1
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	1	3	1		1		1	3						1				

MATRIZ DE SINERGIA		FACTORES																
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS								CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS			
		ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO		
1	NO SINÉRGICO	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA
		Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	1			3		1	1						1	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	1	3	1	3	3	1	3	3	1	1	3	3	3	1	1	1	1
	Traslado de material	1	3	1	1					1					1			1
	Procesamiento de material	3		3	1					3	3				1	3	1	1
	Acomodo y almacenamiento de material	1	3	1	1					1	1					1	1	1
	Comercialización	1	3	1	1					1							1	3
	Mantenimiento				3				3							1	1	1
	Limpieza				1				1						1			
	Nivelaciones	1	3	1		3			1	3			1	1	1		1	1
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	1	1	1		3		1	3						3			

MATRIZ DE MOMENTO		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS						CONDICIONES BIOLÓGICAS						FACTORES SOCIOECONOMICOS					
1	LARGO PLAZO	ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
2	MEDIO PLAZO	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
3	CORTO PLAZO	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			3	3			3		3	2							3	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	
	Traslado de material	3	2	3	3					3					3			3	
	Procesamiento de material	3		3	3					3	3				3	3	3	3	
	Acomodo y almacenamiento de material	3	2	3	3					3	3					3	3	3	
	Comercialización	3	2	3	3					3								3	2
	Mantenimiento				3				3							3	3	3	
	Limpieza				3				3						3				
	Nivelaciones	3	2	3		3			3	2			3	3	3			3	3
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	3	2	3		3		3	2						3				

MATRIZ DE PERIODICIDAD		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS						FACTORES SOCIOECONOMICOS				
		ATMÓSFERA			TIERRA				AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO		
1	NO PERIODICO	CONFORT SONORO		CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA
3	PERIODICO	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	1			1		1	1							1	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	3	1	1	1	3	3	1	3	1	1	3	3	3	3	3	1	3	
	Traslado de material	1	1	1	1					1					1			3	
	Procesamiento de material	3		3	1					3	3				3	3	3	3	
	Acomodo y almacenamiento de material	1	1	1	1					1	1					3	1	3	
	Comercialización	1	1	1	1					1								3	3
	Mantenimiento				1				1							1	1	1	
	Limpieza				1				1						1				
	Nivelaciones	1	1	1		1			1	3			1	1	1			1	1
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	1	1	1		1		1	1						1				

MATRIZ DE REVERSIBILIDAD		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS								CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS				
		ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
1	REVERSIBLE	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
3	IRREVERSIBLE	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	3			1		1	1							1	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Traslado de material	1	1	1	3					1					1			1	
	Procesamiento de material	1		1	3					1	1				3	3	1	1	
	Acomodo y almacenamiento de material	1	1	1	3					1	1					1	1	1	
	Comercialización	1	1	1	3					1								1	3
	Mantenimiento				3				3							1	1	1	
	Limpieza				1				1						1				
	Nivelaciones	1	1	1			1		1	1			1	1	1		1	1	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	1	1	1		1		1	1					1					

MATRIZ DE RECUPERABILIDAD		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS						FACTORES SOCIOECONOMICOS				
1	RECUPERABLE	ATMÓSFERA		TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO				
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA		
3	IRRECUPERABLE	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			3	1			3		1	1							3	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	3	3	3	1	1	3	3	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	
	Traslado de material	3	3	3	1					1					1			1	
	Procesamiento de material	3		3	1					1	1				1	1	1	1	
	Acomodo y almacenamiento de material	3	3	3	1					1	1					1	1	1	
	Comercialización	3	3	3	1					1								1	1
	Mantenimiento				1				3							1	1	1	
	Limpieza				1				1						1				
	Nivelaciones	3	3	3		1		3	3			3	3	3			1	1	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	3	3	3		1		3	3						1				

MATRIZ DE PERSISTENCIA		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS								CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS				
		ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
1	TEMPORAL	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
3	PERSISTENTE	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	1			1		1	1							1	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Traslado de material	1	1	1	3					1					1			1	
	Procesamiento de material	1		1	3					1	1				1	3	1	1	
	Acomodo y almacenamiento de material	1	1	1	3					1	1					1	1	1	
	Comercialización	1	1	1	1					1								1	3
	Mantenimiento				3			1								1	1	1	
	Limpieza				1			1							1				
	Nivelaciones	1	1	1		1		1	1			1	1	1			1	1	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	1	1	1		1		1	1					1					

MATRIZ DE CONTINUIDAD		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS						FACTORES SOCIOECONOMICOS				
		ATMÓSFERA			TIERRA				AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO		
1	CONTINUO	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
		Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			3	3			3		3	3							3	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Traslado de material	3	3	3	3					3					3			3	
	Procesamiento de material	1		1	3					3	1				1	1	1	1	
	Acomodo y almacenamiento de material	3	3	3	3					3	3					3	3	3	
	Comercialización	3	3	3	3					3								3	1
	Mantenimiento				3				3							3	3	3	
	Limpieza				3				3						3				
	Nivelaciones	3	3	3		3			3	3			3	3	3		3	3	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	3	3	3		3		3	3					3					

MATRIZ DE INCIDENCIA		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS								CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS				
		ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA		
		Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			22	26			32		22	23							22	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	24	31	20	30	28	30	30	29	22	21	33	29	33	20	20	18	20	
	Traslado de material	22	31	22	30					24					18			22	
	Procesamiento de material	28		28	30					32	30				24	30	22	20	
	Acomodo y almacenamiento de material	22	31	22	30					24	24					22	20	22	
	Comercialización	22	31	22	28					24								22	35
	Mantenimiento				34			36								18	20	18	
	Limpieza				22			24							18				
	Nivelaciones	22	31	22		22		28	29				24	24	24			20	18
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	22	27	22		22		24	29						22				

MATRIZ DE INCIDENCIA ESTANDARIZADA		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS								CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS				
		ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
		Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.2105	0.3158			0.4737		0.2105	0.2368							0.2105	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.2632	0.4474	0.1579	0.4211	0.3684	0.4211	0.4211	0.3947	0.2105	0.1842	0.5	0.3947	0.5	0.1579	0.1579	0.1053	0.1579	
	Traslado de material	0.2105	0.4474	0.2105	0.4211					0.2632					0.1053			0.2105	
	Procesamiento de material	0.3684		0.3684	0.4211					0.4737	0.4211				0.2632	0.4211	0.2105	0.1579	
	Acomodo y almacenamiento de material	0.2105	0.4474	0.2105	0.4211					0.2632	0.2632					0.2105	0.1579	0.2105	
	Comercialización	0.2105	0.4474	0.2105	0.3684					0.2632								0.2105	0.5526
	Mantenimiento				0.5263				0.5789							0.1053	0.1579	0.1053	
	Limpieza				0.2105				0.2632						0.1053				
	Nivelaciones	0.2105	0.4474	0.2105		0.2105		0.3684	0.3947				0.2632	0.2632	0.2632		0.1579	0.1053	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0.2105	0.3421	0.2105		0.2105		0.2632	0.3947						0.2105				

MATRIZ DE MAGNITUD SIN PROYECTO		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS						FACTORES SOCIOECONOMICOS				
		ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA				PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO		
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	REGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJISTICA	SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
			Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión								Presencia de residuos líquidos y sólidos	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción					
		Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
0- PÉSIMO																			
0.1- MUY BAJO																			
0.2																			
0.3-BAJO																			
0.4																			
0.5-MEDIO																			
0.6																			
0.7-ALTO																			
0.8																			
0.9-MUY ALTO																			
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.9	0.6			0.6		0.5	0.6							0.5	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.7	0.7	0.9	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.7	0.9	0.7	0.5	
	Traslado de material	0.7	0.7	0.7	0.6					0.7					0.6			0.5	
	Procesamiento de material	0.4		0.5	0.6					0.7	0.7				0.7	0.6	0.7	0.5	
	Acomodo y almacenamiento de material	0.6	0.7	0.7	0.6					0.7	0.7					0.6	0.7	0.5	
	Comercialización	0.7	0.6	0.7	0.6					0.6								0.5	0.6
	Mantenimiento				0.6				0.6							0.7	0.7	0.5	
	Limpieza				0.6				0.6						0.7				
	Nivelaciones	0.8	0.7	0.9		0.6			0.6	0.6			0.5	0.5	0.5			0.7	0.5
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0.8	0.7	0.8		0.6		0.6	0.6						0.7				

MATRIZ DE MAGNITUD CON PROYECTO		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS						FACTORES SOCIOECONOMICOS				
		ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA				PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO		
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	REGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJISTICA	SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
			Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión								Presencia de residuos líquidos y sólidos	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción					
0- PÉSIMO		0.1- MUY BAJO		0.2		0.3-BAJO		0.4		0.5-MEDIO		0.6		0.7-ALTO		0.8		0.9-MUY ALTO	
		Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.8	0.5			0.5		0.4	0.5						0.6		
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.6	0.6	0.8	0.5	0.4	0.3	0.5	0.7	0.6	0.6	0.3	0.4	0.3	0.6	0.6	0.6	0.6	
	Traslado de material	0.5	0.6	0.6	0.5					0.6					0.5			0.6	
	Procesamiento de material	0.3		0.3	0.5					0.6	0.6				0.5	0.3	0.6	0.6	
	Acomodo y almacenamiento de material	0.5	0.6	0.5	0.5					0.6	0.6					0.4	0.6	0.6	
	Comercialización	0.6	0.5	0.6	0.5					0.5								0.6	0.7
	Mantenimiento				0.5				0.5							0.6	0.6	0.6	
	Limpieza				0.7				0.7						0.8				
	Nivelaciones	0.7	0.6	0.8		0.7			0.5	0.8			0.4	0.4	0.4			0.6	0.6
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0.8	0.6	0.7		0.7		0.5	0.8					0.9					

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTO CONSIDERANDO EL PESO DE CADA INDICADOR		FACTORES																		
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS						FACTORES SOCIOECONOMICOS					
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #28a745; margin-bottom: 5px;"></div> IXM<0.15 COMPATIBLE <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ffc107; margin-bottom: 5px;"></div> 0.15 < IXM <0.36 MODERADO <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ffc107; margin-bottom: 5px;"></div> 0.36< IXM < 0.65 SEVERO <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #dc3545;"></div> 0.65 < IXM CRÍTICO </div>		ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO				
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
Se calcula el valor total del impacto de acuerdo a los pesos asignados para cada indicador		Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios	
PESO DE CADA INDICADOR (DEBE SUMAR 1000)		25	30	40	60	40	75	75	50	40	65	90	80	80	70	45	45	45	45	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.0468	0.1053			0.1974		0.0468	0.0855							-0.0526	0.429094	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.0365	0.0746	0.0351	0.1404	0.0819	0.3509	0.1754	-0.1096	0.0468	0.0665	0.5	0.1754	0.4444	0.0614	0.1184	0.0263	-0.0395	2.184942	
	Traslado de material	0.0585	0.0746	0.0468	0.1404					0.0585					0.0409			-0.0526	0.366959	
	Procesamiento de material	0.0512		0.1637	0.1404					0.1053	0.152				0.2047	0.3158	0.0526	-0.0395	1.146199	
	Acomodo y almacenamiento de material	0.0292	0.0746	0.0936	0.1404					0.0585	0.095					0.1053	0.0395	-0.0526	0.583333	
	Comercialización	0.0292	0.0746	0.0468	0.1228					0.0585								-0.0526	-0.1382	0.141082
	Mantenimiento				0.1754				0.2412							0.0263	0.0395	-0.0263	0.45614	
	Limpieza				-0.0702				-0.1096						-0.0409					-0.22076
	Nivelaciones	0.0292	0.0746	0.0468		-0.0468			0.1535	-0.2193			0.1316	0.117	0.117			0.0395	-0.0263	0.416667
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0	0.057	0.0468		-0.0468		0.1096	-0.2193						-0.1637				-0.21637	
		0.2339	0.4298	0.5263	0.8947	-0.0117	0.3509	0.7675	-0.5482	0.3743	0.3991	0.6316	0.2924	0.5614	0.1023	0.5658	0.1974	-0.3421	-0.1382	

En la matriz general de valoración de impactos, tomando en cuenta su incidencia estandarizada y la diferencia de la ponderación de cada indicador con y sin proyecto, se obtuvo que cada impacto sería compatible, sin embargo, el peso de un indicador no debe ser el mismo a otro, dado que no tienen el mismo peso sobre el medio ambiente, variando este de acuerdo al ecosistema existente dentro de un sistema ambiental determinado; por lo que para cada indicador le fue asignado un peso tomando en cuenta los factores que determinan en este momento el sistema ambiental, su estado de conservación y relevancia de cada uno de ellos.

Con estos valores fue recalculada la valoración de impactos.

5.2.1.1 Conclusiones

Se prevé que con la ejecución del proyecto se presenten 68 impactos compatibles, 12 moderados y 1 impacto severo.

Se considera que la mayoría de impactos presentados se consideran compatibles dado que en el sitio del proyecto o sus colindancias cuentan con una señal de antropogenización como actividades de extracción de pétreos, además de que la calidad del hábitat en este sitio, no depende del todo de las actividades que se realizan en él, más bien de todas las actividades humanas en la cuenca, ya que el sitio se encuentra en la parte baja de la misma, la cual se ve afectada por los contaminantes que viene arrastrando el cauce, signos de deforestación en la cuenca que implican un mayor arrastre de materiales e inclusive la fauna acuática depende de las actividades en toda la subcuenca y cuenca.

Los impactos compatibles tendrán que adoptar una medida de mitigación a pesar de que se considere compatible con el estado del sistema ambiental y se propondrán medidas mitigatorias o compensatorias para los impactos analizados para las siguientes actividades e indicadores, con la finalidad de buscar la sustentabilidad del proyecto.

Indicador	Actividad	Valoración de impacto
Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Procesamiento de material	Moderado

Presencia de residuos líquidos y sólidos	Mantenimiento	Moderado
Cantidad de recursos minerales alterados	Extracción de material en greña	Moderado
Calidad físico-química y bacteriológica (agua)	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Moderado
	Extracción de material en greña	Moderado
	Mantenimiento	Moderado
	Nivelaciones	Moderado
Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Procesamiento de material	Moderado
Densidad de la fauna acuática	Extracción de material en greña	Severo
Rutas migratorias y movilidad de especies (fauna acuática)	Extracción de material en greña	Moderado
Ciclos de reproducción (fauna acuática)	Extracción de material en greña	Moderado
Paisaje intrínseco	Procesamiento de material	Moderado
Intervisibilidad	Procesamiento de material	Moderado

Considerando la ejecución de todas las actividades de la matriz, se puede apreciar que los factores más alterados en este caso serían la calidad perceptible del suelo y la calidad del agua superficial y que las actividades que generan una mayor suma de valoración de impactos son la extracción de material en greña y el procesamiento de material, aunque esto no indique que sean los impactos de mayor importancia, ya que estos fueron presentados en la tabla anterior.

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

En este apartado se establece la ejecución de medidas preventivas y de mitigación para disminuir los impactos ambientales generados por obras o actividades. Las primeras, consideradas como las acciones a ejecutarse para evitar o prevenir los efectos previsibles de deterioro al ambiente durante las distintas fases del proyecto. Las de mitigación se llevan a cabo para minimizar los impactos causados derivados de la puesta en marcha y operación del proyecto.

ATMÓSFERA

- Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen las normas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081- SEMARNAT -1994.
- Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establece la NOM-041-SEMARNAT-1996, que establece los parámetros máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de escapes de vehículos en circulación a gasolina.
- Por otro lado se mantendrá el suelo del patio de almacenamiento y trituración, así como los caminos de acceso ligeramente húmedos para que en aquellas actividades que generen mayor cantidad de partículas suspendidas y polvos, disminuya los efectos por contaminación de polvos y partículas suspendidas.
- No se realizara la quema de residuos sólidos o de manejo especial, para evitar la emisión de gases contaminantes y cenizas al ambiente.
- Se recomienda evitar el uso del claxon dentro de las áreas de trabajo, salvo estricta necesidad justificada. Esta medida tiene la finalidad de evitar la perturbación de la fauna silvestre o de la población que se encuentre en áreas cercanas a las zonas de trabajo, para tal efecto el

promovente impartirá una plática en materia de protección del ambiente al personal que labora en la obra.

- Para disminuir la emisión de polvos y/o partículas sólidas suspendidas en el aire que afecten a la atmósfera durante el transporte del material pétreo, se cubrirán con lonas los camiones volteo.
- Los trabajos que se llevaran a cabo durante todo el proyecto se realizaran únicamente en horarios diurnos para evitar la generación de ruidos en la noche y la perturbación a los pobladores cercanos al banco de extracción y patio de almacenamiento y tamizado.

TIERRA

- Quedará prohibido realizar el mantenimiento a la maquinaria y vehículos en el cauce o su zona federal, y cuando se realice este en un sitio destinado para este fin, se deberán tomar las medidas de seguridad ambiental necesarias.
- En caso de desperfecto de la maquinaria en campo, y de requerirse intervención mecánica, se deberá colocar bajo la maquinaria una cubierta impermeable, cuya función sea retener todo derrame, accidental de aceite, diésel o grasa.
- Se instruirá a los trabajadores, para que realicen la correcta separación y disposición temporal de los residuos generados.
- El material no empleado producto de la extracción y los residuos del material se colocarán en lugares que no afecten las corrientes de agua superficiales, obstruya o altere el cauce del río, ni a zonas dedicadas a la agricultura y ganadería. Deberá ser dispersado, no amontonado.
- Respetar la profundidad de corte, superficie de aprovechamiento establecida y el volumen establecido, así como la reincorporación de materiales de diferente granulometría en los sitios de extracción y la nivelación, evitando desniveles significativos y pozas conforme se avance en la extracción de materiales.
- Con el objeto de reducir el daño a parcelas contiguas del río, solo se realizará la extracción de los materiales ubicados en el cauce del río evitando extraer material en los linderos con las parcelas y que por efecto de las corrientes pueda socavar los predios colindantes y/o modificar la trayectoria natural del escurrimiento del río.
- Se realizará la nivelación en las zonas donde se realizaron los cortes y extracción de materiales.
- Por ningún motivo quedarán desniveles, pozas o encharcamientos en las zonas ocupadas por los bancos de aprovechamiento posterior al abandono del sitio.
- En ningún caso se deberán dejar áreas con desniveles menores o mayores a las colindantes en dirección aguas abajo, lo cual evitará retener el recurso hídrico y las afectaciones aguas abajo del

aprovechamiento.

- No extraer material en todo el cauce señalado, ya que es necesario proteger las márgenes, para esto deberá dejar una franja de terreno de al menos 2.5 m en cada margen, a fin de proteger la zona federal y evitar que se socaven los hombros marginales
- La extracción únicamente se realizará preferentemente en la temporada seca del año, dejando de extraer material en la temporada de lluvias con la finalidad de permitir la recarga de material.
- Realizar anualmente un monitoreo de la recarga de material en el banco ya que cuando la extracción se realiza en volúmenes significativos de grava y arena en el cauce a una tasa superior a la tasa natural de alimentación, o donde los volúmenes más pequeños se extraen bajo circunstancias inapropiadas existe un riesgo potencial para la degradación del medio ambiente.
- Las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo de maquinaria se realizará en un sitio especial destinado para ello sobre una plancha de concreto, y nunca en la zona de trabajo del banco o sobre el suelo desnudo.
- Establecer el almacén temporal de residuos peligrosos, el cual deberá estar techado, cercado y con piso de concreto pobre e impermeable, con pendiente hacia una canaleta de contención de derrames, contar con extintor y deberá estar debidamente señalizado.
- En caso de requerir almacenamiento de combustible en el predio de almacenamiento, el promovente deberá instalar un depósito con la capacidad que vaya acorde al consumo mensual y adaptando las medidas de seguridad necesaria para evitar fugas, derrames, escurrimientos e incendios que puedan afectar la calidad del suelo, aire o agua.
- Si hay generación de RP's deberán instalarse recipientes rotulados para su disposición temporal y se deberá contratar los servicios de una empresa autorizada para su adecuado manejo y control. En caso de que llegase a presentarse un derrame de magnitud considerable; de aceites o combustibles en la zona de proyecto, se deberá localizar a la empresa encargada del manejo de los RP's, la cuales se encargará del retiro de la capa de suelo contaminada y de su posterior tratamiento.
- Se dará revisión de manera periódica a la maquinaria y equipos con el objeto de detectar a tiempo posibles fugas de combustible y grasas; y en caso de emergencia por fugas derrames o explosiones, se deberá contratar a una empresa especialista en el manejo, control y limpieza de derrames, así como la remediación de suelos.
- Se deberá llevar a cabo actividades de retiro de elementos de apoyo como letreros temporales, contenedores de basura, etc. Y limpieza en general previa al abandono del sitio.

AGUA

- Prohibir que se realice mantenimiento a la maquinaria y vehículos en el cauce del río.
- La extracción deberá apegarse a las profundidades máximas establecidas, lo cual asegurará una mejora en el funcionamiento hidráulico del río. Por ningún motivo se dejarán pozas en el cauce.
- Queda prohibido el vertimiento de materiales de cualquier tipo en el cauce del río o sus zonas federales y predios aledaños.
- Se prohíbe al promovente y a sus trabajadores lavar vehículos y maquinaria sobre el cauce del río.
- No se deberá desviar el cauce del escurrimiento natural.
- Los camiones deberán ser cargados en la orilla del cauce y solo la maquina ingresará temporalmente al cauce.
- Al inicio de operaciones de cada día la maquinaria encargada de la extracción deberá entrar al cauce perfectamente limpia.

FLORA

- Durante la temporada de lluvias y posterior a la misma se realizará la limpieza de caminos de acceso de manera periódica, retirando la vegetación secundaria y matorrales desarrollados por efecto de las lluvias; éstas actividades deben realizarse con medios manuales (machetes, picos, palas, etc.) y evitar la utilización de herbicidas o sustancias con efectos agresivos al ambiente.
- Delimitar debidamente las poligonales para no afectar los márgenes del río y la flora más allá del área del trazo. Se recomienda colocar letreros de no traspaso.

FAUNA

- La extracción únicamente se realizará en la temporada seca del año.
- Se prohíbe al promovente y a sus trabajadores lavar vehículos y maquinaria sobre el cauce del río.
- Los camiones deberán ser cargados en la orilla del cauce y solo la maquina ingresará temporalmente al cauce, preferentemente se utilizará excavadora con la finalidad de que no sea necesario el ingreso de la maquinaria al cauce, situándose esta sobre el camino existente en la zona federal del río Copalita.
- Se prohibirá a los trabajadores la cacería, daño, captura y/o apropiación de especies.
- En virtud de que la explotación será intermitente, y dada la proximidad de las áreas agrícolas, cada vez que el promovente suspenda los trabajos de explotación, deberá conformar el relieve

en los bordes de la oquedad para evitar accidentes a la fauna silvestre y doméstica que puedan incrementar el deterioro ambiental.

- Realizar el ahuyentamiento necesario de fauna incluyendo la acuática durante los trabajos, con la finalidad de no afectarlos.
- Se realizará la extracción por secciones con la finalidad de evitar el efecto barrera en todo el ancho del cauce y afectar la movilidad de fauna que transita el cauce restringiendo su paso.
- Dado que la fauna acuática como peces son de fácil movilidad se deberá agitar ligera y superficialmente el agua, generando un pequeño aumento de ruido dentro del cauce previo a la excavación diaria, para permitir su desplazamiento de la sección sujeta a aprovechamiento del día.

PAISAJE

- Instalar recipientes debidamente rotulados para la disposición de los RSU que se puedan generar, realizando un manejo adecuado hasta su disposición final.
- Para no causar congestionamientos vehiculares y malestares a los pobladores vecinos, se prohibirá el estacionar vehículos de carga o maquinaria sobre carreteras de tránsito constante o calles aledañas.
- No se deberá permitir que permanezca la maquinaria en el cauce o zona federal fuera de los horarios de extracción, además de que se mantendrá ordenada toda área de trabajo.

MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO

- Se colocará una señalización rigurosa de todas aquellas áreas dentro de los bancos y en el camino de acceso, en las que exista riesgo de accidentes.
- Proporcionar a los trabajadores tapones auditivos, para evitar daños por la exposición al ruido.
- Proporcionar a los trabajadores cubre bocas para su protección, disminuyendo así la exposición a gases y polvos.
- Se deberá dar capacitación al personal antes del inicio de la obra, a fin de que observen la normatividad respecto a seguridad e higiene en el trabajo.
- Se proporcionarán chalecos de colores vivos a los trabajadores con el objeto de que sean localizados con facilidad.
- Se proporcionarán cascos a los trabajadores para protección de la cabeza.

MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS CON LAS MEDIDAS PROPUESTAS (VALOR DEL IMPACTO RESIDUAL)		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS					
		ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA				PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO		
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA
		Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.4	0.1			0.2		0.3	0.3							1	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.5	0.3	0.4	0.1	0.3	0.4	0.2	1	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.5	0.4	0.2	1	
	Traslado de material	0.5	0.3	0.4	0.1					0.2					0.4			1	
	Procesamiento de material	0.7		0.5	0.1					0.4	0.3				0.5	0.6	0.2	1	
	Acomodo y almacenamiento de material	0.2	0.2	0.6	0.1					0.7	0.2					0.2	0.2	1	
	Comercialización	0.4	0.2	0.2	0.1					0.2								1	1
	Mantenimiento				0.1				0.2							0.3	0.2	1	
	Limpieza				1				1						1				
	Nivelaciones	0.5	0.2	0.3		1		0.2	1			0.4	0.4	0.4			0.2	1	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0.5	0.2	0.3		1		0.2	1						1				

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTO CON LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN		FACTORES																			
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS							
		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO						
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA				CALIDAD PAISAJÍSTICA						
Se calcula el valor total del impacto de acuerdo a los pesos		Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios		
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.0187	0.0105			0.0395		0.014	0.0257							-0.0526		0.055775	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.0183	0.0224	0.014	0.014	0.0246	0.1404	0.0351	-0.1096	0.014	0.02	0.2	0.0702	0.1333	0.0307	0.0474	0.0053	-0.0395		0.640424	
	Traslado de material	0.0292	0.0224	0.0187	0.014					0.0117					0.0164			-0.0526		0.059795	
	Procesamiento de material	0.0358		0.0819	0.014					0.0421	0.0456				0.1023	0.1895	0.0105	-0.0395		0.48231	
	Acomodo y almacenamiento de material	0.0058	0.0149	0.0561	0.014					0.0409	0.019					0.0211	0.0079	-0.0526		0.127193	
	Comercialización	0.0117	0.0149	0.0094	0.0123					0.0117								-0.0526	-0.1382		-0.13085
	Mantenimiento				0.0175			0.0482								0.0079	0.0079	-0.0263			0.055263
	Limpieza				-0.0702			-0.1096							-0.0409						-0.22076
	Nivelaciones	0.0146	0.0149	0.014		-0.0468		0.0307	-0.2193				0.0526	0.0468	0.0468			0.0079	-0.0263		-0.06404
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0	0.0114	0.014		-0.0468		0.0219	-0.2193						-0.1637						-0.38246
		0.1155	0.1009	0.2269	0.0263	-0.069	0.1404	0.0658	-0.5482	0.1345	0.1102	0.2526	0.117	0.1801	-0.0553	0.2658	0.0395	-0.3421	-0.1382		

6.2 IMPACTOS RESIDUALES

Posterior a la aplicación de las medidas de mitigación se prevé que se mitigue en cierto porcentaje a cada uno de los efectos de las acciones que producen los impactos, los cuales se describieron en las matrices anteriores.

Posteriormente se calculó que los impactos del proyecto serán mitigados y compensados y analizar si es necesario adicionar medidas compensatorias para que el proyecto resulte ambientalmente viable.

Las medidas de prevención y mitigación fueron aplicadas a las matrices de manera independiente a cada impacto, de acuerdo al porcentaje de mitigación que se pudiese tener al aplicarlas.

Una vez aplicadas las medidas de prevención y mitigación se prevé que la mayoría de las actividades que eran consideradas como de impacto moderado sean compatibles y el impacto considerado como severo sea moderado, así como dos más que a pesar de aplicarles medidas de prevención y mitigación se seguirán considerando como moderados.

Indicador	Actividad	Valoración de impacto de aplicación de medidas preventivas o de mitigación	Valoración de impacto con la aplicación de medidas preventivas o de mitigación
Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Procesamiento de material	Moderado	Compatible
Presencia de residuos líquidos y sólidos	Mantenimiento	Moderado	Compatible
Cantidad de recursos minerales alterados	Extracción de material en greña	Moderado	Moderado
Calidad físico-química y bacteriológica (agua)	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Moderado	Compatible
	Extracción de material en greña	Moderado	Compatible
	Mantenimiento	Moderado	Compatible
	Nivelaciones	Moderado	Compatible

Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Procesamiento de material	Moderado	Compatible
Densidad de la fauna acuática	Extracción de material en greña	Severo	Moderado
Rutas migratorias y movilidad de especies (fauna acuática)	Extracción de material en greña	Moderado	Compatible
Ciclos de reproducción (fauna acuática)	Extracción de material en greña	Moderado	Compatible
Paisaje intrínseco	Procesamiento de material	Moderado	Compatible
Intervisibilidad	Procesamiento de material	Moderado	Moderado

A pesar de que el sistema ambiental se considera es capaz de acoger los tres impactos moderados residuales posterior a la aplicación de las medidas, se considera que dada la naturaleza del proyecto y la importancia ecológica que se considera en la región aun considerando que no se realizará el aprovechamiento de especies, pero que de alguna manera se afecta el hábitat de las mismas como todo proyecto de extracción de materiales pétreos, y contemplando el compromiso del promovente y de los trabajadores en el cuidado del ambiente, como lo han hecho con la autorización referida aguas arriba del presente proyecto; se sugiere compensar al ambiente mediante una reforestación superior a una superficie de 1.0 hectáreas de vegetación con especies nativas, llevándose a cabo en las zonas impactadas por la tormenta tropical "Beatriz", que afecto considerablemente las márgenes del río Copalita no solo en las zonas colindantes con el proyecto sino aguas abajo y aguas arriba, por lo que actualmente se tendrán que reconsiderar las áreas consideradas con vegetación ya que gran parte de estas fueron devastadas con la tormenta y la creciente del río Copalita.

Aunado a lo anterior y el compromiso que tiene la empresa Gravas de Huatulco S.A. de C.V. con el medio ambiente, la empresa llevará a cabo limpiezas del cauce y sus márgenes no sólo en el sitio del proyecto, si no aguas arriba y abajo del mismo en los tramos accesibles y que cuenten con caminos de acceso, a fin de compensar los efectos que provocarán las actividades de extracción.

7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Para efectos metodológicos se considera como escenario al "Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura" a esta definición propuesta por J. C. Bluet y J. Zemor (1970), habría que añadir que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

De manera invariable, el desarrollo de proyectos que tengan que ver con la modificación del entorno para el desarrollo de diversas actividades, suele implicar la presencia de impactos al medio ambiente; sin embargo la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias, entre las cuales se pueden mencionar: las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio, operación y aún una vez concluida ésta.

De acuerdo a la evaluación realizada, el proyecto al encontrar un equilibrio entre impactos, medidas de mitigación y beneficios que traerá consigo, se puede determinar que el proyecto es ambientalmente sustentable, sin embargo se presentan los posibles escenarios del sistema ambiental sin la ejecución del proyecto así como el escenario con la ejecución del proyecto.

El proyecto no se lleva a cabo

- Con respecto a las parcelas colindantes al río y al camino de acceso; éstas mantendrán la vegetación existente y se seguirá desarrollando la vegetación secundaria, o desarrollando actividades antropogénicas, sin que esto signifique la restauración del ecosistema.
- Aún sin el desarrollo del proyecto continuará existiendo un incremento en el número de turistas al complejo turístico de Bahías de Huatulco con la consecuente demanda de

servicios, incrementando el crecimiento urbano y de infraestructura enfocada al turismo, como hoteles, parques, restaurantes etc., por lo que se continuará ejerciendo presión a los bancos de materiales sin concesión, dada la demanda de materiales para la industria de la construcción continuándose la extracción de materiales de manera clandestina de otros sitios y/o del mismo sin control ambiental alguno.

- La flora y fauna del sitio se seguirán viendo impactadas por las actividades antropogénicas en el sitio del proyecto.
- Las migraciones y movilizaciones de la fauna acuática se seguirán modificando en función de las actividades de la cuenca y del propio cambio climático.
- La calidad del agua superficial seguirá siendo afectada por el grado de actividad humana en la cuenca.
- Los fenómenos naturales como los ya ocurridos provocarán modificaciones en el ecosistema, impactando a la flora y fauna además del arrastre de sedimentos cuenca abajo.

El proyecto se lleva cabo con las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación de impacto ambiental:

- Con la puesta en marcha del proyecto, se espera el aprovechamiento de depósito natural de materiales pétreos en el cauce del Río Copalita, que se han acumulado por gravedad y efecto de las lluvias además de la deforestación actual de la cuenca.
- Existirá un documento de autorización y un responsable directo ante la autoridad competente respecto a las actividades en dicha zona.
- Se generarán fuentes de empleos temporales y permanentes, en beneficio de los habitantes de la comunidad, aun cuando el número sea reducido por el tamaño del banco y los volúmenes que se pretenden extraer.
- Se generará residuos sólidos aunque volumen mínimo por los objetivos del proyecto y el tamaño, los cuales serán recolectados y depositados en los sitios donde la autoridad municipal indique.
- Por su tamaño el proyecto, no representa un foco de desarrollo que de origen a procesos migratorios o la aparición de nuevos asentamientos.
- Se podrán realizar obras de mejora a los caminos vecinales y/o apoyo con material de construcción para el desarrollo de obras de beneficio común a las localidades cercanas al proyecto.

- Con las medidas establecidas y los compromisos del promovente podrán implementarse medidas, de vigilancia, protección y conservación de dicho ecosistema con lo que podrá lograr mejorarse su calidad y su continuidad.
- Los impactos ambientales residuales no definirán el estado de conservación del ecosistema en la zona.
- Se podrá nivelar y recuperar la zona impactada por la tormenta tropical Beatriz.

7.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para la ejecución del proyecto se hace indispensable el establecimiento de un programa de vigilancia ambiental.

El proyecto propone medidas de mitigación, compensación, restauración y algunas preventivas, por lo que la correcta y oportuna ejecución de estas medidas pudiera disminuir los impactos que el proyecto genere a los diferentes ecosistemas presentes en la región, sin embargo es necesario una supervisión constante, primero para la ejecución correcta y posteriormente para corregir oportunamente cualquier eventualidad o contingencia que llegará a presentarse durante o después de la ejecución física del proyecto.

Un factor importante es la evaluación de resultados y el análisis de estos, ya que ellos nos mostrarán la efectividad de las medidas realizadas. El seguimiento y evaluación del presente programa será a mediano plazo cuando la región pueda mostrar resultados visibles, por lo que será necesaria la inversión de tiempo y recurso económico.

En el capítulo V de la Manifestación de Impacto Ambiental dentro de lo que es la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, en el análisis realizado señala que los factores más impactados con la realización del presente proyecto serán: el suelo, la flora y fauna acuática y la incidencia visual, debido a la naturaleza del proyecto, se han propuesto realizar actividades de mitigación y compensación.

El presente apartado hace hincapié en los factores ambientales que de alguna manera serán más alterados que otros, sin embargo no debemos de ignorar los demás, incluso aquellos de carácter positivo.

7.2.1 Objetivos.

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son los siguientes:

- Medidas protectoras y correctoras y compensatorias, para controlar su aplicación efectiva y los resultados que consiguen.
- Señalar los tipos de situaciones que puede darse y su nivel de intensidad.

7.2.2 Identificación de los sistemas ambientales.

De acuerdo al análisis y evaluación de los impactos ambientales se afectará al sistema ambiental, siendo los subsistemas afectados los siguientes:

- a).- Físico.- En este subsistema el factor suelo es el que se pronostica con mayor afectación.
- b).- Biótico.- El factor vegetación será principalmente afectado por las partículas en suspensión, la vegetación acuática y la fauna se verá afectada por la presencia de la maquinaria en el cauce.
- d).- Socioeconómico.- Este subsistema presenta valores positivos, en los rubros de empleo y desarrollo social y a una perspectiva de una mejor calidad de vida.

7.2.3 Tipos de impactos.

El termino impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su "entorno"; este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad, o más ampliamente, que interacciona con ella. Por tanto el impacto ambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.

La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.

La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y bienestar humano. Esta tercera faceta está íntimamente relacionada con la anterior ya que el significado ambiental de la modificación del valor no puede desligarse del significado ambiental de que se parte.

7.2.4 Actividades que comprende el programa de vigilancia

- Contratación de los servicios técnicos ambientales o designación de un responsable en materia ambiental, para que realice las siguientes actividades:
 - a) Responsabilizarse con el desarrollador en dar cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas en el presente manifiesto, así como a las condicionantes emitidas por la autoridad competente.
 - b) Supervisión para el cumplimiento efectivo de las medidas.
 - c) Tomar decisiones sobre aspectos ambientales inherentes al desarrollo del proyecto que pudieran presentarse.
 - d) Elaboración y entrega de informes a la autoridad competente.
 - e) Acompañamiento y aclaración sobre aspectos ambientales del proyecto a las supervisiones que realice la autoridad competente.

- Se llevará a cabo el llenado de una bitácora donde se controle la supervisión de cada una de las actividades previstas y las sugeridas por la autoridad competente y registro de las fechas de revisión.

- Rondas para la vigilancia de la protección de la flora y fauna, desde la etapa de preparación del sitio hasta la operación del proyecto, cualquier anomalía deberá ser notificada y se aplicarán las medidas o sanciones necesarias para controlar cualquier desviación respecto a lo planteado para la operatividad y sustentabilidad ambiental del proyecto.

A continuación se muestra el Programa de Vigilancia ambiental de manera general.

ACTIVIDAD		LUGAR DE LA ACCIÓN
SUJETARSE A VOLÚMENES DE EXTRACCIÓN	En todo momento que se realice la extracción se deberá respetar la profundidad autorizada del polígono de extracción autorizado dirigiendo la extracción de aguas abajo hacia aguas arriba, debiendo verificarse durante la extracción la profundidad de cortes y volúmenes autorizados.	ZONA DE EXTRACCIÓN
SUJETARSE A PERIODOS DE EXTRACCIÓN	El programa de extracción se ajustará al cronograma de trabajo y periodos de ejecución establecidos en el título de Concesión de Aprovechamiento de Materiales Pétreos con la finalidad de permitir la recarga de material.	ZONA DE EXTRACCIÓN
SUJETARSE A CUADRO DE CONSTRUCCIÓN	Se deberá supervisar que se delimite correctamente la zona concesionada de acuerdo al cuadro de construcción en coordenadas UTM establecido en la autorización y durante la ejecución del proyecto se respetará la delimitación, realizando únicamente la explotación en el polígono concesionado; ya que para su autorización se valoraron todas las medidas técnicas necesarias. Se realizará la señalización correspondiente a los límites del polígono y se colocarán letreros de no traspaso. En caso de eventos naturales que afecten o modifiquen el cauce y	ZONA DE EXTRACCIÓN

	que alteren la zona concesionada y sus colindancias, se deberá dar aviso inmediato a CONAGUA y SEMARNAT, para que estas autoridades determinen lo conducente.	
CONFORMACIÓN DE RELIEVES	Deberá llevar a cabo de conformación de relieves continuamente con la finalidad de que no se presenten oquedades y desniveles significativos y cuando termine la temporada de estiaje necesariamente se realizará y verificará la conformación.	ZONA DE EXTRACCIÓN
MONITOREO DE RECARGA	Deberá presentar al término de la temporada de lluvias levantamiento topográfico del banco concesionado con planta y secciones topográficas donde se presente un monitoreo con la finalidad de determinar si es suficiente la tasa de recarga de material pétreo y se pueda obtener el volumen de material previsto al año.	SITIO DE EXTRACCIÓN
CAMINOS DE ACCESO	Se vigilará que sólo se utilicen los caminos existentes descritos en la MIA-P, y se les dará mantenimiento a estos, realizando brigadas de limpieza continuamente y posterior a la temporada de lluvias se retirará la vegetación secundaria y matorrales desarrollados sobre los caminos por efecto de las lluvias; éstas actividades deben realizarse con medios manuales	CAMINOS DE ACCESO

	(machetes, picos, palas, etc.) y únicamente en la superficie del camino.	
USO DE LONAS	Se vigilará que durante el acarreo de materiales, el transporte utilice lonas sobre el material para evitar la voladura de partículas (polvo).	CAMINOS DE ACCESO
RIEGO	Se realizarán riegos periódicos en los caminos de acceso y área de maniobras y trituración, con la finalidad de evitar la dispersión de partículas que afecte la salud de trabajadores, a la fauna y flora local.	CAMINOS DE ACCESO
CONFORMACIÓN DE RELIEVES	Durante la etapa de abandono del sitio se llevarán a cabo los trabajos de nivelación, por lo que se conformará el material que no fuese aprovechado del polígono de extracción, nivelando las zonas de cortes con la finalidad de no dejar oquedades, así mismo se limpiará la zona del proyecto y área de maniobras, para lo cual se retirará el equipo y maquinaria de la zona.	SITIO DE EXTRACCIÓN
TÍTULO CONAGUA	Se presentará a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el título de Concesión otorgado por CONAGUA previo al inicio de actividades.	DEPENDENCIAS (SEMARNAT Y PROFEPA)
EXPEDIENTE	Mantener el expediente completo en el	DOMICILIO DEL

	<p>domicilio propuesto en la MIA-P que contenga acuses de ingreso de documentación, Manifestación de Impacto Ambiental, Autorización y todos los documentos probatorios de las medidas y condicionantes de la autorización.</p>	<p>PROMOVENTE</p>
<p>MANTENIMIENTO A MAQUINARIA Y EQUIPO</p>	<p>Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo de extracción y trituración asegurando que se encuentre en óptimas condiciones con la finalidad de evitar emisiones a la atmósfera, fugas de lubricantes y emisión de ruido fuera de los límites establecidos. Para efectos de las condiciones de mantenimiento, el cambio de filtros y aceites se realizará en sitios destinados para ello y nunca en la zona de trabajo del banco, el mantenimiento correctivo de maquinaria en caso de descomposturas en la zona de trabajo del banco deberá ser bajo supervisión de especialistas y cubriendo el suelo con material impermeable, en casos extraordinarios se deberá contratar una empresa especialista en manejo, control y limpieza de derrames. Los materiales utilizados durante el mantenimiento que contengan rastros de hidrocarburos y sus derivados serán manejados como residuos peligrosos.</p>	<p>ÁREA DE MANTENIMIENTO</p>

LIMPIEZA DE MAQUINARIA	DE	Se llevará a cabo la vigilancia del acceso de la maquinaria y equipo al cauce del río en buenas condiciones, limpios y sin fugas, así mismo se programarán las actividades de tal manera que se acorten los tiempo de trabajo en el cauce, realizando el menor número de maniobras posibles dentro del cauce, con la finalidad de minimizar las afectaciones al agua y fauna acuática.	CAUCE DEL RÍO COPALITA
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	DE	Se le dará un correcto manejo a los residuos sólidos generados por el personal, los cuales serán separados adecuadamente y colocados en tambos rotulados de 200 litros y en caso de que se generen residuos derivados de hidrocarburos serán manejados como peligrosos.	ZONA DE EXTRACCIÓN, CAMINOS DE ACCESO, AREA DE MANIOBRAS, PATIO DE ALMACENAMIENTO,
MANEJO DE HIDROCARBUROS	DE	Se dará un correcto manejo de hidrocarburos utilizados para la maquinaria y vehículos, de tal manera que se atienda la NOM-011-SCT2/2012 para el transporte de las substancias y materiales peligrosos envasadas y/o embaladas en cantidades limitadas, transportando el diesel en cantidades permitidas, en contenedores apropiados y almacenandolo de manera adecuada.	CAMINOS DE ACCESO, AREA DE MANIOBRAS, PATIO DE ALMACENAMIENTO,
MANEJO DE	DE	Cualquier compuesto lubricante, sea	CAMINOS DE ACCESO,

RESIDUOS PELIGROSOS	aceite o grasa que haya sido removido del motor, transmisión, etc., o los embalajes, estopas y tierra impregnadas de estos; se le manejarán como residuos peligrosos, y se dispondrán temporalmente en un almacén de residuos peligrosos adecuado y una empresa autorizada se encargará de transportarlos y tratarlos. En caso de derrames que no sean posible retirar mediante medios manuales, será necesaria la contratación de una empresa especialista.	AREA DE MANIOBRAS, PATIO DE ALMACENAMIENTO, ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS
SEÑALIZACIÓN	Se deberán colocar letreros alusivos a la seguridad industrial de acuerdo al programa de Señalización. Se vigilará el acceso restringido al sitio del proyecto debido al peligro que representa la presencia de personas ajenas al proyecto.	ZONA DE EXTRACCIÓN, CAMINOS DE ACCESO, AREA DE MANIOBRAS, PATIO DE ALMACENAMIENTO,
PROTECCIÓN DE FAUNA	Se les proporcionará un taller de capacitación al personal para indicarles las medidas para la protección y preservación de la fauna dándoles a conocer al personal todas las medidas descritas en la MIA-P, con la finalidad de establecer la preservación y protección de fauna y será de observancia obligatoria por parte del promovente la conservación de habitats faunísticos en el sitio del proyecto y colindancias.	ZONA DE EXTRACCIÓN, CAMINOS DE ACCESO, AREA DE MANIOBRAS, PATIO DE ALMACENAMIENTO Y COLINDANCIAS

<p>SEGURIDAD EN EL TRABAJO</p>	<p>Personal técnico inspeccionará que se cumpla con todas las medidas de seguridad en el trabajo, proporcionando a los trabajadores el equipo de protección personal necesario como chalecos de colores vivos, tapones auditivos, cascos y cubrebocas industriales. Se conformará una comisión de seguridad e higiene en el trabajo. Se llevarán a cabo acciones de prevención de accidentes, fomentando la seguridad e higiene en el trabajo.</p>	<p>ZONA DE EXTRACCIÓN, CAMINOS DE ACCESO, AREA DE MANIOBRAS, PATIO DE ALMACENAMIENTO,</p>
<p>CONTROL DE RUIDO</p>	<p>Se evitará la contaminación por ruido realizando los trabajos durante horarios diurnos y evitando el uso de claxon, así mismo se evitará estacionar maquinaria y vehiculos fuera del patio de almacenamiento.</p>	<p>ZONA DE EXTRACCIÓN, CAMINOS DE ACCESO, AREA DE MANIOBRAS, PATIO DE ALMACENAMIENTO Y COLINDANCIAS</p>
<p>REFORESTACIÓN</p>	<p>Se llevará a cabo un programa de reforestación cercano al sitio del proyecto con especies nativas en una superficie de 1.0 hectáreas.</p>	<p>SUPERFICIES CON UN ÁREA TOTAL SUPERIOR A 1.0 HA.</p>

7.3 CONCLUSIONES

Una vez analizados los impactos ambientales identificados en esta evaluación, y considerando las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, las cuales al ser estricta y correctamente aplicadas por el promovente se determina que el proyecto es ambientalmente viable.

El proyecto se prevé no determine las condiciones ecológicas del sistema ambiental, ya que en el sitio del proyecto así como su área de influencia existen marcas de antropogenización y de presión sobre los recursos minerales como grava y arena debido al desarrollo turístico de las Bahías de Huatulco.

La extracción puede tener un impacto sobre la calidad del agua en el río Copalita, por lo que se tendrá especial cuidado en el funcionamiento adecuado de la maquinaria y equipo, tanto en su operatividad como en la supervisión del estado en que se encuentren, ya que de ello dependerá también la cantidad de gases de efecto invernadero que sean emitidos por la maquinaria y equipo, así como de su operación que pudiese afectar a la fauna acuática.

Analizando la capacidad de carga de materiales, se determinó que es viable la extracción de materiales, ya que con la tasa de recarga de material, se puede determinar que no afectará el flujo del agua, el grado del cauce, ni reducirá significativamente el suministro natural de materiales aguas abajo del proyecto.

El proyecto contribuirá al desazolve del río Copalita ya que como se pudo analizar, se encuentra en un periodo donde el efecto de transporte de material ha afectado el cauce natural.

El sitio propuesto para el banco de extracción es una zona que tiene necesidades de ser desazolvada y que es un tramo sensiblemente recto y el cual se considera no afectará a las curvas naturales del cauce.

Aún sin el desarrollo del proyecto continuará existiendo un incremento en el número de turistas al complejo turístico de Bahías de Huatulco con la consecuente demanda de servicios, incrementando el crecimiento urbano y de infraestructura enfocada al turismo, como hoteles, parques, restaurantes etc., por lo que se continuará ejerciendo presión a los bancos de materiales sin concesión, dada la demanda de materiales para la industria de la construcción continuándose la extracción de materiales de manera irregular de otros sitios y/o del mismo sin control ambiental alguno por parte de los pobladores y empresas.

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

8.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

8.1.1 Planos definitivos

Se anexan planos del banco de material correspondientes a la planta topográfica general, perfiles de terreno y secciones transversales.

- A. PLANTA TOPOGRÁFICA GENERAL
- B. PERFILES DE TERRENO Y SECCIONES TRANSVERSALES
- C. SECCIONES TRANSVERSALES

8.1.2 Fotografías

Se anexa reporte fotográfico del sitio del proyecto y de la flora muestreada

8.1.3 Videos

No se anexan videos

8.1.4 Listas de flora y fauna

Lista anexa en el capítulo IV

8.2 OTROS ANEXOS

DOCUMENTACIÓN LEGAL

ANEXO A

ACREDITACIÓN JURÍDICA DEL PROMOVENTE

- a. IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL
- b. INSTRUMENTO NÚMERO TRES MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO
ACTA CONSTITUTIVA DE GRAVAS DE HUATULCO S.A. DE C.V.
- c. INSTRUMENTO NÚMERO TRES MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO
PODER GENERAL

- d. CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN FISCAL E INSCRIPCIÓN EN EL R.F.C.
IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL C. ANGEL RAYMUNDO MORENO RUIZ

ANEXO B

AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013

ANEXO C

AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL SEMARNAT-SGPA-UGA-1283-2016

ANEXO D

TÍTULO DE CONCESIÓN 05OAX200618/21KOC13

ANEXO E

CUMPLIMIENTO DE TÉRMINOS DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013 ANTE SEMARNAT

- A. ACUSE DE INGRESO A SEMARNAT DE INGRESO DE PROGRAMAS Y AVISO DE INICIO DE OPERACIONES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013
- B. ACUSE DE INGRESO A SEMARNAT DE PRIMER REPORTE ANUAL DE ACTIVIDADES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013
- C. ACUSE DE INGRESO A SEMARNAT DEL SEGUNDO REPORTE ANUAL DE ACTIVIDADES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013
- D. ACUSE DE INGRESO A SEMARNAT DEL TERCER REPORTE ANUAL DE ACTIVIDADES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013
- E. ACUSE DE INGRESO A SEMARNAT DEL CUARTO REPORTE ANUAL DE ACTIVIDADES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013

ANEXO F

CUMPLIMIENTO DE TÉRMINOS DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-UGA-1283-2016 ANTE SEMARNAT

- F. ACUSE DE INGRESO A SEMARNAT DE INGRESO DE PROGRAMAS DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-1283-2016

ANEXO G

CUMPLIMIENTO DE TÉRMINOS DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013 ANTE PROFEPA

- G. ACUSE DE INGRESO A SEMARNAT DE INGRESO DE PROGRAMAS Y AVISO DE INICIO DE OPERACIONES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013

- H. ACUSE DE INGRESO A SEMARNAT DE PRIMER REPORTE ANUAL DE ACTIVIDADES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013
- I. ACUSE DE INGRESO A SEMARNAT DEL SEGUNDO REPORTE ANUAL DE ACTIVIDADES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013
- J. ACUSE DE INGRESO A SEMARNAT DEL TERCER REPORTE ANUAL DE ACTIVIDADES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013
- K. ACUSE DE INGRESO A SEMARNAT DEL CUARTO REPORTE ANUAL DE ACTIVIDADES DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-0559-2013

ANEXO H

CUMPLIMIENTO DE TÉRMINOS DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-UGA-1283-2016 ANTE PROFEPA

- L. ACUSE DE INGRESO A SEMARNAT DE INGRESO DE PROGRAMAS DE LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-DIRA-1283-2016

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

ANEXO I

MAPAS

- A. CROQUIS DE MACROLOCALIZACIÓN
- B. REGIONALIZACIÓN AMBIENTAL BIÓFISICA
- C. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
- D. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES
- E. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS
- F. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS
- G. REGIONES MARINAS PRIORITARIAS
- H. SITIOS RAMSAR
- I. CARTA TOPOGRÁFICA
- J. CLIMAS
- K. ÍNDICE DE VULNERABILIDAD DE INUNDACIÓN
- L. GEOLOGÍA
- M. DISTRIBUCIÓN DE LAS INTENSIDADES MÁXIMAS BASADAS EN LA ESCALA MODIFICADA DE MERCALLI
- N. ELEVACIONES
- O. SISTEMAS DE TOPOFORMAS
- P. EDAFOLOGÍA
- Q. HIDROLOGÍA
- R. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

ANEXO J

CÁLCULO DEL VOLUMEN DE EXTRACCIÓN

ANEXO K

ESTUDIO HIDROLÓGICO

ANEXO L

ESTUDIO HIDRÁULICO

ANEXO M

PLANOS

- A. PLANTA TOPOGRÁFICA GENERAL
- B. PERFILES DE TERRENO Y SECCIONES TRANSVERSALES
- C. SECCIONES TRANSVERSALES

ANEXO N

REPORTE DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES CONAGUA

8.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

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

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

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

Biodiversidad: La variabilidad genética entre los organismos vivos que forman parte de los ecosistemas, incluyendo la diversidad y la integridad biológica dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

Fauna silvestre: Las especies animales terrestres, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente en el territorio del

Estado 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 terrestres, así como hongos que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente en el territorio del Estado, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Georreferenciación: Actividades de medición que se realizan en el campo con el objeto de obtener las coordenadas geográficas de un punto (latitud y longitud).

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

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

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico- infecciosas.

Medidas de prevención y mitigación: Conjunto de disposiciones y acciones que tienen, por objeto prevenir y mitigar los impactos ambientales, que ocasionan las acciones y actividades de proyectos.

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

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

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

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del Hombre.

Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

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

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

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

Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos,

9 ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se anexan en los capítulos V, VI

10 BIBLIOGRAFÍA

CUSTODIO E. 1983. Hidrología subterránea. Editorial Omega. Segunda edición. España.

INEGI, Cartografía topográfica y temática del sitio.

GONZALEZ, LUIS. 2002. Ingeniería Geológica. Editorial Pearson. España.

GÓMEZ, O. DOMINGO, 2002, Evaluación de Impacto Ambiental, un Instrumento preventivo para la Gestión Ambiental, Editorial Mundi-Prensa, España.

HENRY, J. GLYNN. 1999. Ingeniería Ambiental. Editorial Prentice Hall. México.

PRICE, MICHAEL. 2010 Agua Subterránea. Editorial Limusa. México.

VILLASEÑOR R., J. L. Y F. J. ESPINOSA G., 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México.

APARICIO, FRANCISCO 2012. Fundamentos de hidrología Subterránea. Editorial Limusa. México.

DONÉNECH, XAVIER, et al. 2006 Química Ambiental de sistemas terrestres, Editorial Reverte.

DECLARACIÓN DE RÍO DE JANEIRO SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO (Cumbre de la tierra) 1992

AGENDA 21

Publicaciones

M. RINALDI,a. SEDIMENT MINING IN ALLUVIAL CHANNELS: PHYSICAL EFFECTS AND

MANAGEMENT PERSPECTIVES. RIVER RESEARCH AND APPLICATIONS 2005

XIX AKÉ, GILBERTO, Estado actual y futuro de la cartografía de suelos en México, 2010.

Espinoza, et. Al. El río Verde, Oaxaca: Estudios de sus cambios de morfología, 2011

Páginas web consultadas

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales:

<http://www.semarnat.gob.mx>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

<http://www.conabio.gob.mx/>

Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas

http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/

Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable

<http://www.ecologiaysustentabilidad.oaxaca.gob.mx>

Comisión Nacional del Agua

<http://www.conagua.gob.mx>

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

 	<p>El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.</p>
	<p>La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0184/12/17.</p>
	<p>Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 11, 15 y 16.</p>
	<p>Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.</p>
	<p>Firma del titular del Área:</p>  <p>Lic. José Ernesto Ruiz López. Delegado Federal.</p>
<p>Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 02/2018, con fecha 15 de enero de 2018.</p>	