

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR HIDRÁULICO

PROYECTO:
EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO
TESECHOACÁN, BANCO EL CHIVO 1, MUNICIPIO DE LOMA
BONITA, OAXACA.



PROMOVENTE:
C. FERNANDO UBIETA TADEO

AGOSTO, 2023.

ÍNDICE GENERAL.

CAPITULO I. CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	1
I.1. Datos Generales del Proyecto.	1
I.1.1. Nombre del Proyecto.	1
I.1.2. Ubicación del proyecto.	1
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.	2
I.1.4. Presentación de la documentación legal.	2
I.2. Datos Generales del Promovente.	2
I.2.1. Nombre o razón social.	2
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.	2
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.	2
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.	2
I.3. Datos del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.	2
I.3.1. Nombre o Razón Social.	2
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.	2
I.3.3. Nombre del representante técnico.	3
I.3.4. Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio.	3
CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	4
II.1. Información General del Proyecto.	4
II.1.1. Naturaleza del proyecto.	4
II.1.2. Selección del sitio.	5
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.	6
II.1.4. Inversión requerida.	8
II.1.5. Dimensiones del proyecto.	8
II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	9
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	12
I.2. Características particulares del proyecto.	13
II.2.1. Programa General de Trabajo.	13
II.2.2. Preparación del sitio.	14
II.2.3. Descripción de obras asociados o provisionales.	14
II.2.4. Etapa de construcción.	15
II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento.	16
II.2.5.1. Operación.	16
II.2.5.2. Mantenimiento.	19
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.	20
II.2.7. Etapa de abandono del sitio.	20
II.2.8. Utilización de explosivos.	20
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	21
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	22
CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL SUELO.	23

III.1. Instrumentos de Ordenamiento.....	23
III.1.1. Planes de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).	23
III.1.2. Plan de Desarrollo Municipal.....	25
III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).....	25
III.2. Instrumentos de Conservación.....	28
III.2.1. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.	28
III.2.2. Áreas Naturales Protegidas (ANP).	29
III.2.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).	29
III.2.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).....	30
III.2.5. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).....	31
III.3. Normas Oficiales Mexicanas.....	32
III.4. Instrumentos Legales.....	34
III.4.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).....	34
III.4.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.....	35
III.4.3. Ley de Aguas Nacionales.	37
<i>CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.</i>	<i>39</i>
IV.1. Delimitación del Área de Estudio.	39
IV.1.1. Delimitación del sistema ambiental.	39
IV.2. Caracterización del Sistema Ambiental.	42
IV.2.1. Aspectos Abióticos.	42
IV.2.1.1. Clima.	42
IV.2.1.2. Fisiografía.....	44
IV.2.1.3. Edafología.	46
IV.2.1.4. Geología.....	48
IV.2.1.5. Hidrología.	51
IV.2.1.6. Áreas Naturales Protegidas (ANP).	55
IV.2.1.7. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).	55
IV.2.1.8. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).	56
IV.2.1.9. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).	57
IV.2.2. Aspectos bióticos.....	58
IV.2.2.1. Uso del suelo y vegetación.	58
IV.2.2.2. Fauna.	61
IV.2.3. Paisaje.....	64
IV.2.3.1. Evaluación del paisaje dentro de la zona.	65
IV.2.4. Medio socioeconómico.	69
IV.2.5. Diagnóstico ambiental.	76
IV.2.5.1. Integración e interpretación del inventario ambiental.	77
IV.2.5.2. Síntesis del inventario.....	83

<i>CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</i>	86
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	86
V.1.1. Indicadores de impacto.	86
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.	87
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.	87
V.1.3.1. Criterios	87
V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.	90
V.1.3.2.1. Metodologías de evaluación.	90
V.1.3.2.2. Justificación de la metodología seleccionada.	100
<i>CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</i>	102
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	102
VI.2. Impactos residuales.	108
<i>CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.</i>	109
VII.1 Pronósticos del escenario.	109
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.	113
VII.2.1. Objetivos.	114
VII.2.2. Forma de llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.	114
VII.3. Conclusiones.	120
<i>CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.</i>	122
VIII.1. Formatos definitivos.	122
VIII.1.1. Planos definitivos.	122
VIII.1.2. Fotografías.	122
VIII. 2. Otros anexos.	122
VIII.3. Glosario de términos.	122
BIBLIOGRAFÍA.	127

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Croquis de macro localización del sitio del proyecto.	1
Imagen 2. Localización del banco El Chivo 1 en el río Tesechoacán.	7
Imagen 3. Polígono de acceso a la zona federal del río y sitio de extracción.	7
Imagen 4. Uso de suelo y vegetación en el área de estudio y sistema ambiental.	12
Imagen 6. Ubicación del proyecto dentro de la UAB definidas en el POEGT.	25
Imagen 7. Ubicación del proyecto en relación a la UGA del POERTEO.	28
Imagen 8. Áreas Naturales Protegidas cercanas al sitio del proyecto.	29
Imagen 9. Regiones Terrestres Prioritarias inmersa en el sitio del proyecto.	30
Imagen 10. AICAS cercanas al sitio del proyecto.	31
Imagen 11. Región Hidrológica Prioritaria cercana al sitio de proyecto.	32
Imagen 12. Mapa de delimitación del sistema ambiental.	41
Imagen 13. Tipo de clima presente en el sitio del proyecto.	44
Imagen 14. Provincias Fisiográfica presente dentro del sistema ambiental.	46
Imagen 15. Tipo de edafología dentro del S.A.	48
Imagen 16. Geología presente dentro del sistema ambiental.	51
Imagen 17. Hidrología presente en el sitio del proyecto y sistema ambiental.	54
Imagen 18. Áreas Naturales Protegidas cercanas al sitio del proyecto.	55
Imagen 19. RTP cercanos al sitio del proyecto.	56
Imagen 20. AICAS cercanos al sitio de proyecto.	57
Imagen 21. Región Hidrológica Prioritaria cercana al sitio de proyecto.	58
Imagen 22. Uso del suelo y vegetación dentro del sistema ambiental.	59

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios para selección del sitio.....	5
Tabla 2. Coordenadas de ubicación del sitio de extracción.....	6
Tabla 5. Polígono de acceso a la zona federal del río Tesechoacán.....	6
Tabla 3. Inversión anual requerida para la operación del proyecto.	8
Tabla 4. Programa general de trabajo.....	13
Tabla 6. Cálculo de volumen de extracción del Banco El Chivo 1.	17
Tabla 7. Volúmenes y calendario de extracción del Banco El Chivo 1.	18
Tabla 8. Características de la Unidad Ambiental Biofísica situadas dentro del sistema ambiental.	23
Tabla 9. Estrategias de las Unidades Ambientales Biofísicas vinculadas con el proyecto.	24
Tabla 10. Clasificación de los sectores en una UGA.....	27
Tabla 11. Características de la UGA 001.....	27
Tabla 12. Coordenadas de la delimitación del sistema ambiental.	41
Tabla 13. Tipo de clima presente en el sitio del proyecto y sistema ambiental.....	43
Tabla 14. Datos de temperatura y precipitación anual.	43
Tabla 15. Tipos de edafología presente en el sitio del proyecto y sistema ambiental.....	47
Tabla 16. Geología presente en el sitio del proyecto y el sistema ambiental.....	49
Tabla 17. Especies de flora registradas en el sistema ambiental.	59
Tabla 18. Especies de flora registradas en el sitio del proyecto.	60
Tabla 19. Especies de fauna en el sistema ambiental.....	62
Tabla 20. Fauna registrada en el sitio del proyecto.....	63
Tabla 21. Visibilidad del paisaje del sitio del proyecto.....	65
Tabla 22. Calidad paisajística del sitio del proyecto.	66
Tabla 23. Fragilidad del paisaje en el sitio del proyecto.	66
Tabla 24. Medio socioeconómico del Municipio de Loma Bonita.	69
Tabla 25. Indicadores de Migración.	70
Tabla 26. Indicadores de Población Indígena.	71
Tabla 27. Características educativas.	72
Tabla 28. Características socioeconómicas.....	73
Tabla 29. Indicadores de salud.....	74
Tabla 30. Indicadores de vivienda.....	74
Tabla 31. Diagnóstico ambiental del SA.....	78
Tabla 32. Escala de calificación.....	79
Tabla 33. Tabla de valores.....	89
Tabla 34. Escala de valores para cada actividad.	90
Tabla 35. Actividades que contempla el proyecto.	90
Tabla 36. Lista indicativa de indicadores de impacto para la etapa de preparación del sitio.	91
Tabla 37. Lista indicativa de indicadores de impacto para la etapa de operación y mantenimiento.	91
Tabla 38. Lista indicativa de indicadores de impacto para la etapa de abandono del sitio.	92
Tabla 39. Categoría de los impactos en la etapa de Preparación del Sitio.....	93
Tabla 40. Categoría de los impactos en la etapa de Operación y Mantenimiento.	94
Tabla 41. Categoría de los impactos en la etapa de Abandono del Sitio.....	96

Tabla 42. Medidas preventivas y de mitigación propuestas para la etapa de Preparación del Sitio.	102
Tabla 43. Medidas preventivas y de mitigación propuestas para la etapa de Operación y Mantenimiento.	105
Tabla 44. Medidas preventivas y de mitigación propuestas para la etapa de Abandono del sitio.	107
Tabla 45. Descripción de los pronósticos ambientales para el proyecto considerando el factor AIRE.	109
Tabla 46. Descripción de los pronósticos ambientales para el proyecto considerando el factor AGUA.	110
Tabla 47. Descripción de los pronósticos ambientales para el proyecto considerando el factor SUELO.	111
Tabla 48. Descripción de los pronósticos ambientales para el proyecto considerando el factor FAUNA TERRESTRE.	112
Tabla 49. Descripción de los pronósticos ambientales para el proyecto considerando el factor FAUNA ACUATICA.	113
Tabla 50. Check-list aplicable a los trabajos de supervisión ambiental de acuerdo al programa de vigilancia ambiental del proyecto en comento.	115
Tabla 51. Período de ejecución de las medidas de mitigación.	119
Tabla 52. Costos derivados de la implementación del programa de vigilancia ambiental.	120

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

I.1. Datos Generales del Proyecto.

I.1.1. Nombre del Proyecto.

“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TESECHOACÁN, BANCO EL CHIVO 1, MUNICIPIO DE LOMA BONITA, OAXACA.”

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se ejecutará específicamente en el cauce del río Tesechoacán en jurisdicción del Municipio de Loma Bonita, Distrito de Tuxtepec en la Región de Papaloapan del Estado de Oaxaca; dicho municipio se localiza en las coordenadas geográficas 18°06' latitud norte y 95°53' longitud oeste y se encuentra a 30 metros sobre el nivel del mar.

El Municipio de Loma Bonita, consta de una superficie total de 588.15 km², limita al Norte con los municipios de Otatitlán, Tlacojalpan y Chacaltanguis, al Este con los municipios de José Azueta y Playa Vicente, al Sur con los municipios de Santiago Jocotepec y San Juan Lalana (Distrito de Choapam) y al Oeste con el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec.

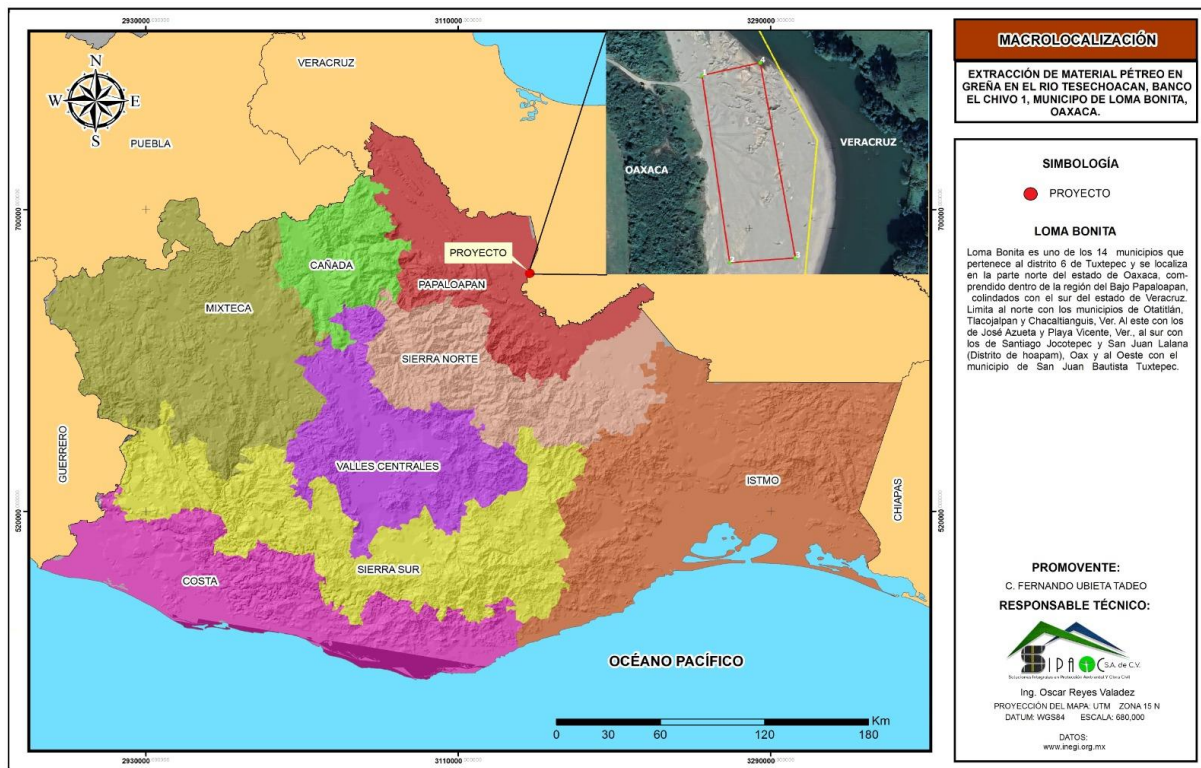


Imagen 1. Croquis de macro localización del sitio del proyecto.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil para el presente proyecto, se tiene contemplado para un período de 5 años, tiempo relacionado con la vigencia de una concesión que otorga la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para el aprovechamiento de materiales pétreos, considerando que durante este periodo la dinámica hidrológica conserva sensiblemente las mismas características, lo cual permitirá el aprovechamiento del material pétreo propuesto. Las actividades contempladas para este proyecto están descritas en el programa de trabajo citado en el apartado II.2.1.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

- Copia certificada en original de la credencial para votar con fotografía a nombre del C. Fernando Ubieta Tadeo, con clave de elector UBTDFR58122020H100 expedida por el Instituto Nacional Electoral.
- Copia fotostática simple del Registro Federal de Contribuyentes del C. Fernando Ubieta Tadeo.

La documentación descrita anteriormente se presenta en el Anexo "A" del presente documento.

I.2. Datos Generales del Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

Fernando Ubieta Tadeo

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.

[REDACTED]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

C. Fernando Ubieta Tadeo

Promovente y responsable del banco de extracción.

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

[REDACTED]

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

I.3.1. Nombre o Razón Social.

Oscar Reyes Valadez

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

[REDACTED]

I.3.3. Nombre del representante técnico.

Ing. Oscar Reyes Valadez.
Cédula Profesional 3530809.

Apoyo Técnico:

Biol. Magdalena Martínez Aquino.
Cédula Profesional 6099529.

Biol. Azucena Carolina Solano Agustín.
Cédula Profesional 9778092.

I.3.4. Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio.



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

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información General del Proyecto.

La actividad que se pretende ejecutar consiste en la extracción de material pétreo en greña en una superficie total de 18,246.09 m², con un volumen total de aprovechamiento de 25,591.67 m³ durante un periodo de 5 años, en el banco El Chivo 1, situado sobre el cauce del río Tesechoacán en jurisdicción del municipio de Loma Bonita, Oaxaca.

En base a los resultados del estudio de levantamiento topográfico se determinó que el sitio del proyecto presenta gran cantidad de material pétreo acumulado. La extracción de material se realizará sobre el cauce principal del río Tesechoacán, llevándose a cabo en un solo frente de trabajo, partiendo de aguas abajo hacia aguas arriba (en contracorriente), dicha actividad se efectuará con ayuda de una retroexcavadora, la cual ingresará temporalmente al cauce del río para extraer el material pétreo en greña, que será acumulado en la misma playa durante algunas horas para propiciar el escurrimiento de exceso de agua, posteriormente será cargado a los camiones tipo volteo con capacidad de 7 m³ y transportado inmediatamente al sitio donde sea requerido, por lo que no se contemplan actividades de selección o clasificación del material en el sitio de aprovechamiento; asimismo, dentro de la etapa de operación del proyecto no se contempla la existencia de un patio de almacenamiento del material extraído, ya que éste será llevado directamente al lugar de su requerimiento.

El material no aprovechable será dispuesto sobre las márgenes del río para el levantamiento del hombro del cauce y protección marginal, aprovechando de esta manera el material no comercializable, lo cual mitigará la erosión del suelo de terrenos colindantes debido a la fuerza de deslave que ejerce la corriente del río sobre ellos.

El material pétreo extraído será utilizado para diversas obras públicas y particulares del municipio de Loma Bonita, asimismo, ha sido requerido para la pavimentación de caminos rurales de las poblaciones de comunidades aledañas a la cabecera municipal.

Por otra parte, se pretende concesionar una superficie de 335.89 m² para el acceso a la zona federal del río Tesechoacán y al sitio de aprovechamiento, lo cual es requerido por la CONAGUA para justificar la servidumbre de paso.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Sector Hidráulico, se presenta con la finalidad de dar cumplimiento al Art. 28 fracción X (Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lago y esteros conectados en el mar, así como en sus litorales o zonas federales) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; así como al Art. 5, incisos R) fracción II, (Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales) de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, dada las actividades que contempla el proyecto.

Por otra parte, se solicitará ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) la concesión de la superficie propuesta para aprovechamiento de material pétreo en greña durante un periodo de 5 años, lapso de tiempo máximo que esa Dependencia Federal expide una concesión de esa naturaleza. Una vez fenecido el tiempo otorgado en concesión se realizarán los estudios correspondientes para determinar la viabilidad para continuar con su aprovechamiento y gestión correspondiente.

Cabe mencionar que las actividades de aprovechamiento del material pétreo se sujetarán a los resultados obtenidos en el levantamiento topográfico, estudio hidráulico y estudio hidrológico.

II.1.2. Selección del sitio.

En la siguiente tabla se describen los criterios elegidos para la selección del sitio propuesto para aprovechamiento de material pétreo.

Tabla 1. Criterios para selección del sitio.

CRITERIOS AMBIENTALES.	CRITERIOS TÉCNICOS.	CRITERIOS SOCIOECONÓMICOS
1. El sitio del proyecto no incide en Áreas Naturales Protegidas (ANP) de decreto federal o estatal; Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS); Región Terrestre Prioritarias (RTP) y Región Hidrológica Prioritaria (RHP). 2. Las actividades de aprovechamiento del material pétreo se realizarán de acuerdo a los criterios establecidos en la autorización en materia de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT y de las recomendaciones citadas por la CONAGUA. 4. No habrá afectación de comunidades florística de importancia forestal, dado que las actividades que contempla el proyecto se desarrollarán en el cauce del río Tesechoacán. 5. El polígono propuesto presenta gran abundamiento de	1. El polígono propuesto deberá situarse en tramos rectos, nunca en tramos con curva o cauces sinuosos. 2. Dentro de una franja comprendida de 200 m aguas arriba y aguas abajo no deberá existir infraestructura hidráulica (puentes, represas, bordos de protección, torres de electricidad, cruces subfluviales de ductos de cualquier tipo, etc.) que pudieran ser afectadas. 3. El estudio hidráulico previo arrojan como resultado que al realizar la extracción de material pétreo se mejorarán las condiciones de funcionamiento hidráulico de la corriente superficial, proponiendo una pendiente para el fondo del cauce. 4. Se considero la existencia de un camino de terracería que comunica al sitio de aprovechamiento para evitar la apertura de brechas que pudieran generar impactos adversos de importancia en la zona, toda vez	1. Las actividades que se desarrollarán, tendrán un impacto importante en la economía local a través de las fuentes de empleo que se generarán de acuerdo al potencial del material existente y la demanda en el mercado.

CRITERIOS AMBIENTALES.	CRITERIOS TÉCNICOS.	CRITERIOS SOCIOECONÓMICOS
material pétreo, por lo tanto, la operación del proyecto ayudará desde el punto de vista ambiental al desazolvamiento del río, previniendo inundaciones y afectaciones severas a los predios aledaños en temporada de lluvias de la zona	que el camino existente que comunica directamente al sitio de aprovechamiento también es utilizado por los pobladores para el acceso a sus terrenos de cultivo, colindantes al río. 5. Las actividades de aprovechamiento del material pétreo se realizarán de acuerdo a los criterios establecidos en la autorización en materia de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT y de las recomendaciones citadas por la CONAGUA.	

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

Las coordenadas de ubicación del polígono del banco de extracción y el polígono de acceso a la zona federal del río que se pretenden concesionar se muestran en las tablas 2 y 3, dichos datos están referidos en los vértices que forman los polígonos propuestos, se presentan en Unidades Terrestres de Mercator (UTM) y corresponden a la zona de cuadrículas 15 Banda Q, con un Datum de georeferenciación WGS84, equivalente a ITRF92, para su determinación geográfica se utilizó un sistema de posicionamiento global (GPS).

Tabla 2. Coordenadas de ubicación del sitio de extracción.

VÉRTICE	COORDENADAS	
	X	Y
1	197,843.048	1,973,490.725
2	197,876.261	1,973,490.725
3	197,955.594	1,973,262.798
4	197,913.097	1,973,506.506
SUPERFICIE TOTAL: 18,246.09 m²		

Tabla 3. Polígono de acceso a la zona federal del río Tesechoacán.

VÉRTICE	X	Y
1	197597.050	1973715.03
2	197606.822	1973716.62
3	197615.865	1973683.36
4	197607.198	1973680.29

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO.
“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TESECHOACAN, BANCO EL CHIVO 1, MUNICIPIO DE LOMA BONITA, OAXACA.”

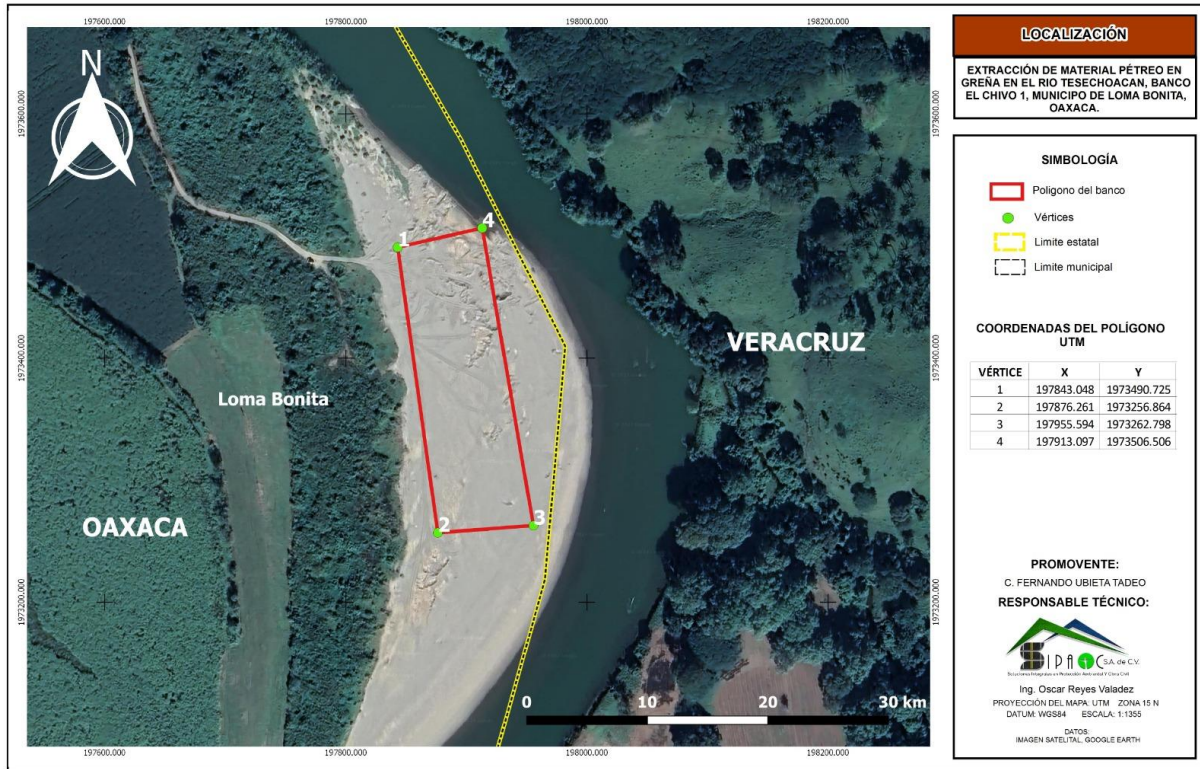


Imagen 2. Localización del banco El Chivo 1 en el río Tesechoacán.

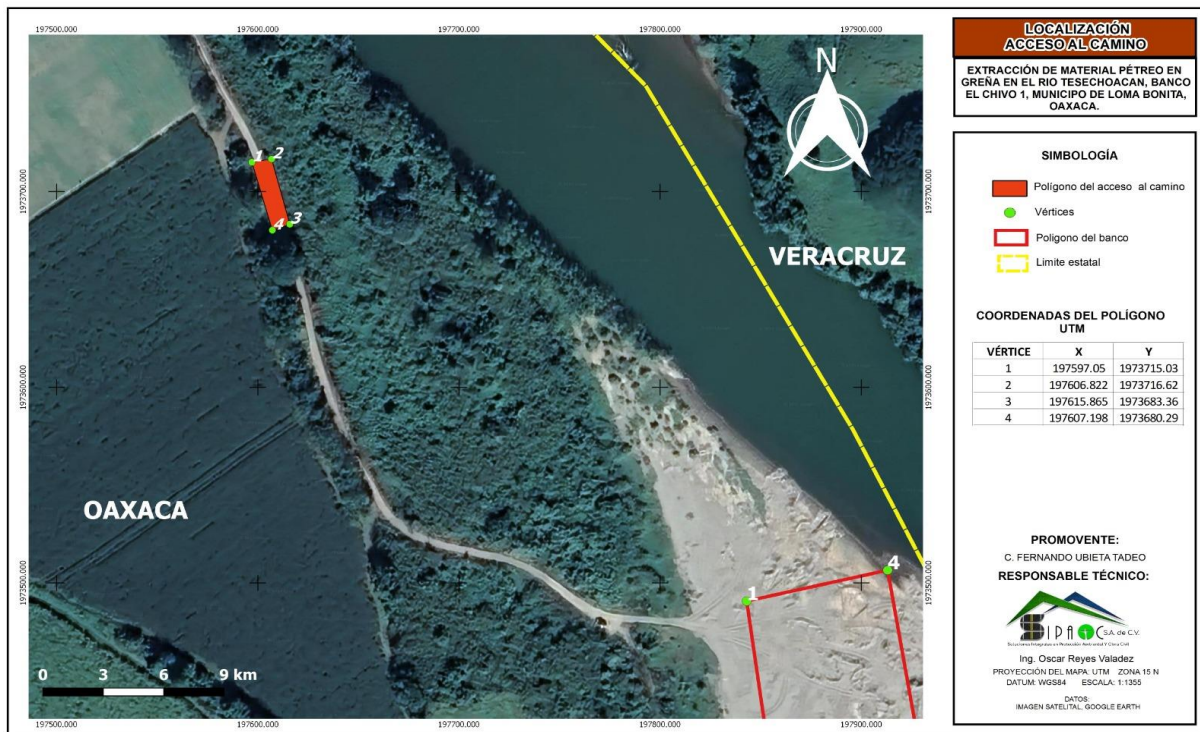


Imagen 3. Polígono de acceso a la zona federal del río y sitio de extracción.

II.1.4. Inversión requerida.

a) Importe total de la inversión del proyecto. La inversión requerida para un año de actividades del banco de acuerdo al calendario de actividades citada en el punto II.2.1; asciende a \$ 768,000.00 (setecientos sesenta y ocho mil 00/100 M.N.), el monto será únicamente para el abastecimiento de combustible, pago de mano de obra, costos de mantenimiento preventivo y correctivo, así como para la ejecución de las medidas de mitigación y/o compensación ambiental durante la etapa de operación del proyecto.

Tabla 4. Inversión anual requerida para la operación del proyecto.

REQUERIMIENTOS	GASTO MENSUAL EN PESOS (\$)	GASTO ANUAL EN PESOS (\$)
Combustible para 1 retroexcavadora	10,000.00	120,000.00
Combustible para 2 camiones de volteo de 7 m ³	10,000.00	120,000.00
Pago de mano de obra de 4 trabajadores	12,000.00	144,000.00
Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y camiones de carga	10,000.00	120,000.00
Aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA-P.	10,000.00	120,000.00
Supervisión ambiental y cumplimiento a condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT.	12,000.00	144,000.00
TOTAL	64,000.00	768,000.00

b) Período de recuperación de la inversión: La inversión se plantea recuperarla en un lapso de tres años aproximadamente.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación: Como se especificó en la tabla anterior, se destinarán \$ 120,000.00 (Ciento veinte mil pesos 00/100 M.N.) para la aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA-P; mientras que para el cumplimiento de las condicionantes establecidas en la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la SEMARNAT y la supervisión ambiental por una empresa externa, se considera un monto de \$ 144,000.00 (Ciento cuarenta y cuatro mil pesos 00/100 M.N.), aplicándose de manera anual durante la vida útil del proyecto.

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del predio en m².

La superficie total en donde se pretende efectuar las actividades de extracción del material pétreo, misma que se solicitará en concesión ante la CONAGUA, contempla un área de 18,246.09 m² situado sobre una sección del cauce del río Tesechoacán.

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

Como se mencionó anteriormente, no se afectará ningún tipo de vegetación que se distribuya sobre el Sistema Ambiental, dado que el aprovechamiento se desarrollará sobre el cauce de río Tesechoacán, donde se acumula el material por influencia del arrastre de las constantes avenidas; por otra parte, no será necesaria la apertura de nuevos caminos de acceso, dado que actualmente existe un camino que comunica al sitio de aprovechamiento del material pétreo, donde se efectuarán de manera constante trabajos de mantenimiento, debido al tránsito continuo que se ocasionará por los vehículos de carga y maquinarias.

Tomando en cuenta que a lo largo trazo del camino existe vegetación riparia, característica de zonas con presencia de corrientes hidrológicas, éstas no sufrirán afectaciones por la ejecución del citado proyecto, sin embargo, se aplicarán correctamente las medidas preventivas y de mitigación propuestas en capítulos posteriores, a fin de minimizar los impactos generados.

c) Superficie para obras permanentes.

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

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

De acuerdo a la carta de vegetación y uso de suelo del INEGI, en el área donde se ejecutará el proyecto presenta un uso de suelo correspondiente a predios destinados a prácticas agrícolas, pecuarias y forestales, como se aprecia en la imagen 4. Cabe mencionar que de acuerdo a los recorridos efectuados en campo se determinó que, en el sitio propuesto, no existen especies de flora catalogada bajo alguna categoría de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Desafortunadamente el azolve continuo del río ha ocasionado un desequilibrio en el ecosistema acuático, afectando negativamente la cadena alimenticia de éste, problema que se agranda con el aporte de contaminantes provenientes de las descargas de aguas residuales sin tratar de las localidades ubicadas en áreas aledañas al proyecto. Prácticamente el uso actual del agua del río es como abrevadero para ganado en las zonas accesibles; en algunos sitios donde se forman playas las personas aprovechan el material pétreo acumulado extrayendo volúmenes pequeños y en algunos otros sitios se usan como zonas de recreo.



Fotografía 1. Panorama actual del polígono propuesto para aprovechamiento de material pétreo.



Fotografía 2. El proyecto permitirá el encauzamiento del río, dado que existe en la zona gran abundamiento de materiales pétreos.



Fotografía 3. Presencia de terrenos destinados a las prácticas agrícolas, pecuarias, colindante en la parte Este de la corriente hidrológica.



Fotografía 4. Camino de acceso que conduce al sitio del proyecto.

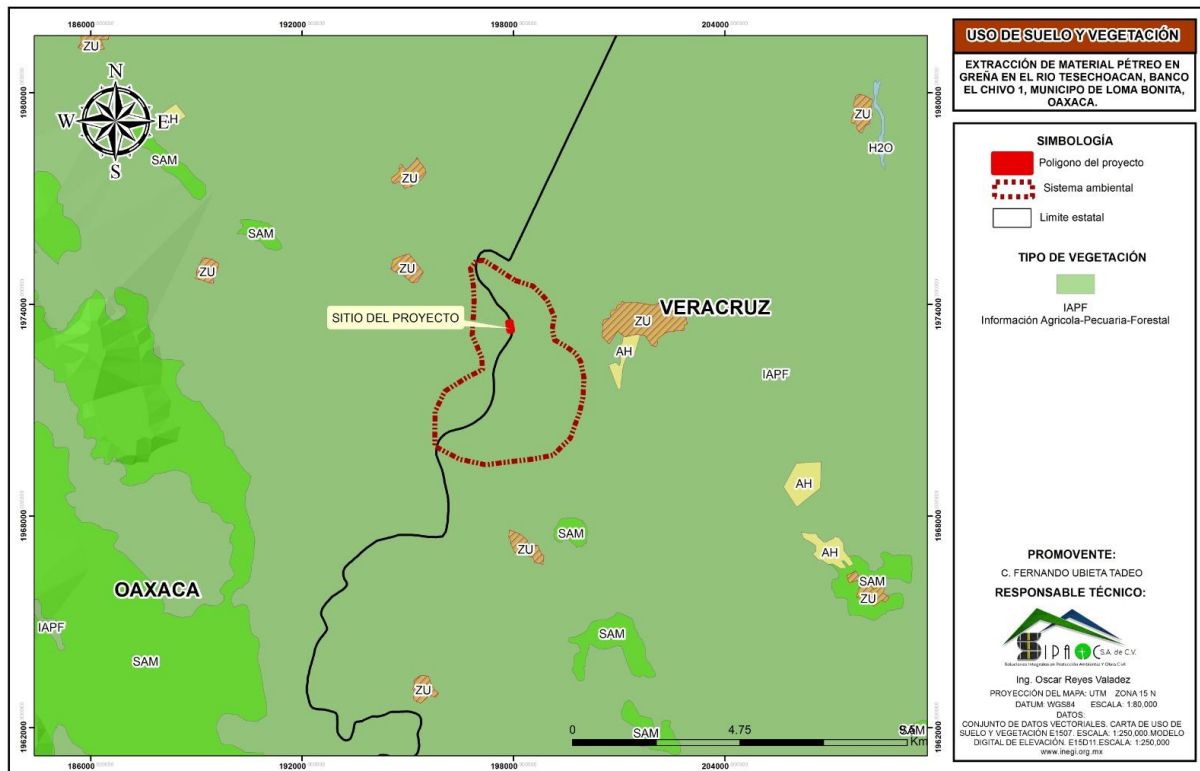


Imagen 4. Uso de suelo y vegetación en el área de estudio y sistema ambiental.

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

Se cuenta con diversos caminos cosecheros que conducen al cauce del río Tesechoacán partiendo de la localidad de La Carlota, donde atraviesa la carretera estatal Loma Bonita-Mixtán, asimismo, esta vía de comunicación entronca con la carretera federal número 147 Tuxtepec-Palomares, lo cual permitirá fácilmente la salida del material extraído a los sitios de su requerimiento.

Descripción de servicios requeridos.

Agua. El agua cruda requerida para el riego del camino de acceso será abastecida mediante pipas de manera local.

El requerimiento diario será de acuerdo a los días que el banco de extracción se encuentre en operación. Para el consumo humano se estima un consumo diario de 5 litros /persona, la cual será adquirida en garrafones de 20 litros en purificadoras certificadas de la zona.

Sanitarios. Para evitar la contaminación al suelo y al aire, se contratará el servicio de sanitarios portátiles para el uso exclusivo de los trabajadores, mismo que se instalará a una distancia aproximada de 500 m del cauce del río.

Combustible. Respecto al suministro de combustible para el funcionamiento de la retroexcavadora y camiones tipo volteo, este será adquirido en la estación de servicio más cercano al proyecto.

El servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y a los camiones de carga se realizará exclusivamente en talleres especializados que se encuentran en la ciudad de Tuxtepec, se evitará a toda costa realizar algún trabajo de mantenimiento en el sitio de proyecto a fin de evitar el derrame de grasas o aceite.

Energía eléctrica. Durante la ejecución del proyecto no se considera el empleo de energía eléctrica, ya que la obra se ejecutará en horario diurno exclusivamente.

Dada la naturaleza del proyecto, no existe la demanda de apertura de otros servicios básicos adicionales o de apoyo para el funcionamiento adecuado del mismo; en caso de requerirse algún servicio adicional, este podrá abastecerse de inmediato debido a la cercanía del proyecto con la zona urbana de Loma Bonita.

I.2. Características particulares del proyecto.

II.2.1. Programa General de Trabajo.

El siguiente programa general de trabajo incluye todas las actividades contempladas de manera anual, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT, estas actividades se ejecutarán durante un lapso de cinco años, tiempo que otorga la CONAGUA una concesión de esta naturaleza. Cabe mencionar, que durante los meses de agosto, septiembre y octubre el aprovechamiento del material pétreo será en menor cantidad debido al aumento de la corriente hidrológica y las condiciones un poco desfavorables del camino para acceder al río.

Antes del fenecimiento de la autorización en materia de impacto ambiental y de la concesión correspondiente, se realizarán los trámites necesarios para solicitar nuevamente la ampliación de dicho termino.

Tabla 5. Programa general de trabajo.

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza, acondicionamiento y delimitación del polígono.												
	Limpieza y acondicionamiento del camino de acceso.												
OPERACIÓN	Extracción del material pétreo.								APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN MENOR VOLUMEN.				
	Reposo del material a orillas del río.												

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES												
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
	Carga del material a los camiones tipo volteo.													
	Carga y transporte del material a los sitios.													
MANTENI- MIENTO	Camino de acceso.													
	Mantenimiento preventivo y/o correctivo de la maquinaria y camiones de carga.													
ABANDONO DEL SITIO	Limpieza general del sitio.	La vida útil programada para el proyecto es de 5 años, la cual podría prolongarse de acuerdo a las necesidades del mercado y a la disponibilidad del material en el sitio, sin embargo, dependerá de que la CONAGUA otorgue otra nueva concesión.												
	Restauración del sitio.													

II.2.2. Preparación del sitio.

Una vez obtenido la autorización en materia de impacto ambiental emitido por la SEMARNAT y el título de concesión otorgado por la CONAGUA, se delimitará la superficie total del polígono autorizado para aprovechamiento, a fin de respetar el área concesionada.

Delimitación del polígono de extracción. Una vez obtenido el título de concesión, se delimitará la superficie total de cada polígono autorizado para aprovechamiento, a fin de respetar el área concesionada.

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

Limpieza y acondicionamiento del camino de acceso. El acondicionamiento del camino de acceso existente consiste en actividades de limpieza y mejoramiento del camino, esto para facilitar el desplazamiento de la maquinaria, equipos y camiones tipo volteo que serán empleados para el aprovechamiento del material, para tal efecto se realizará actividades de rastreo con la retroexcavadora y posteriormente será revestido con material de los bancos.

II.2.3. Descripción de obras asociados o provisionales.

Bodega. No se tiene contemplado la construcción de alguna bodega en las cercanías de los bancos de material; las herramientas manuales equipos a utilizar serán trasladados diariamente a una bodega existente en las instalaciones de la empresa promotora.

De igual manera no existirá almacenamiento de algún tipo de combustibles en el sitio del proyecto, el abastecimiento de los camiones de carga se realizará de manera directa en la estación de servicio cercana al proyecto; la maquinaria y equipos serán abastecidos en las instalaciones de la empresa promovente.

Infraestructura para el Manejo de Residuos Sólidos. Se colocarán tambos de 200 litros con tapa y con su leyenda respectiva para el acopio de los residuos sólidos no peligrosos que sean generados en cada frente de trabajo, una vez que estén saturados serán transportados a los sitios de disposición final que autorice la autoridad municipal.

Talleres. Es necesario señalar que el mantenimiento, reparación de maquinarias y vehículos empleados en las actividades de extracción, se desarrollará en talleres de la zona, a fin de evitar alguna afectación al suelo por derrame de productos químicos, combustibles, aceites o lubricantes, además los residuos generados por esta actividad tendrán que ser dispuestos en los contenedores correspondientes; por lo que no será necesario la construcción de un taller temporal para mantenimiento y/o reparación.

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

Resguardo de maquinarias. Serán resguardados en un patio existente para tal fin en las instalaciones de la empresa promovente.

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

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

Caminos de acceso. No se prevé la apertura de nuevos caminos de acceso al sitio de extracción, para acceder al polígono propuesto se utilizará la zona federal de la sección del río sujeto a extracción (margen derecha), donde únicamente se utilizará el ancho de rodada de maquinarias, equipo y camiones de volteo.

II.2.4. Etapa de construcción.

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

II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento.

II.2.5.1. Operación.

La etapa de operación implica únicamente la actividad de extracción del material, dentro de las actividades propuestas no se considera ningún proceso del material pétreo, dado que la comercialización se efectuará en greña.

Extracción del material pétreo.

El proceso de extracción del material pétreo, se realizará de acuerdo con las especificaciones de las condiciones generales establecidas por la Comisión Nacional del Agua, para no provocar oquedades dentro del cauce del río, con el propósito de prevenir la erosión y mantener la estabilidad de los taludes o barrotes del río, el material producto del arrastre de las corrientes son los que se encargan de nivelar y compactar las áreas excavadas.

Las actividades se efectuarán a cielo abierto y en temporada de estiaje del río (época durante la cual la lámina de agua tiene una profundidad de 40 a 60 centímetros), la extracción del material pétreo se realizará ejecutando cortes con ayuda de una retroexcavadora y acarreos en tramos cortos acumulando el material en la misma playa que forma el río, con la finalidad de drenar el exceso de agua del material extraído antes de ser llevado a los sitios requeridos.

Los cortes en el lecho de río no serán más profundos de 2.00 m y se llevarán a cabo en un solo frente de ataque partiendo de aguas abajo de la sección de río hacia aguas arriba, conservando la pendiente del cauce, respetando en todo momento el régimen hidráulico, sin sobrepasar la profundidad establecida.

El control de la extracción se apoyará en las mediciones e indicaciones del topógrafo residente de obra; a medida que se avance con las excavaciones a lo largo del sitio, se conformarán taludes con una relación horizontal: vertical de 1:1, lo cual permitirá la estabilidad hacia las márgenes del río, disminuyendo la posibilidad de derrumbes o erosión en ellas.

El material no aprovechable se dispondrá en la margen derecha del río, a fin de mantener las condiciones de encauzamiento original y levantar el hombro del cauce, lo cual mitigará la erosión del suelo de terrenos colindantes debido a la fuerza de deslave que ejerce la corriente del río sobre ellos.

A continuación, se presentan algunas recomendaciones de las actividades de aprovechamiento del material pétreo en greña:

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

interfieran con la misma velocidad del cauce.

No se dejarán áreas con desniveles menores o mayores a las colindantes en dirección aguas abajo, dado que evitará retener el recurso hídrico y las afectaciones aguas abajo del aprovechamiento.

La profundidad promedio será de 1.10 m de acuerdo a los resultados obtenidos del estudio Hidráulico o en base a lo que determine la Comisión Nacional del Agua y al resolutive de la SEMARNAT, con la finalidad de no exponer el manto freático.

Las excavaciones se realizarán procurando no sobrepasar los niveles de las secciones de corte del proyecto, especificadas en el estudio de levantamiento topográfico.

Se deberán respetar los resultados obtenidos en el estudio topo-batimétrico.

Verificar el estado físico mecánico de la maquinaria, equipo y camiones de carga que se pretendan utilizar para evitar algún tipo de contaminación al cuerpo de agua del río.

De acuerdo al levantamiento topográfico efectuado en el polígono, se pretende extraer un volumen total de aprovechamiento de 25,591.67 m³, durante un periodo de 5 años; en la siguiente tabla se presenta el cálculo de volumen de extracción de cada polígono:

Tabla 6. Cálculo de volumen de extracción del Banco El Chivo 1.

ESTACION	CORTE	DISTANCIA	CORTE	ORDENADAS CURVA MASA
0+260.00	85.00	-2.47	0.00	0.00
0+270.00	99.28	-0.18	10.00	921.39
0+280.00	103.12	0.00	10.00	1011.98
0+290.00	118.16	-0.09	10.00	1106.37
0+300.00	106.19	0.00	10.00	1121.71
0+310.00	110.03	0.00	10.00	1081.07
0+320.00	109.47	0.00	10.00	1097.52
0+330.00	97.26	0.00	10.00	1033.66
0+340.00	80.85	-0.09	10.00	890.54
0+350.00	128.04	-0.01	10.00	1044.45
0+360.00	99.12	-0.02	10.00	1135.79
0+370.00	91.17	-0.01	10.00	951.46
0+380.00	95.99	-0.06	10.00	935.83
0+390.00	97.48	-0.02	10.00	967.34
0+400.00	97.68	0.00	10.00	975.79
0+410.00	125.55	-0.01	10.00	1116.14
0+420.00	124.36	-0.01	10.00	1249.51
0+430.00	122.02	-0.03	10.00	1231.87
0+440.00	117.68	-0.01	10.00	1198.48
0+450.00	115.32	-0.03	10.00	1164.99

ESTACION	CORTE	DISTANCIA	CORTE	ORDENADAS CURVA MASA
0+460.00	110.87	0.00	10.00	1130.95
0+470.00	110.54	-0.01	10.00	1107.05
0+480.00	105.48	-0.02	10.00	1080.11
0+490.00	101.51	-0.02	10.00	1034.96
0+500.00	99.04	-0.01	10.00	1002.71
VOLUMEN TOTAL: 25,591.67 m³				

En la siguiente tabla se presentan los volúmenes mensuales programados de extracción, dichas actividades se efectuarán por un periodo de cinco años; como se mencionó en párrafos anteriores durante los meses de agosto, septiembre y octubre el volumen de material a extraer disminuirá por la temporada de lluvias en la zona, ya que debido a la creciente de la corriente hidrológica y de las condiciones desfavorables que presenta el camino de acceso al río se dificultarán los trabajos.

Tabla 7. Volúmenes y calendario de extracción del Banco El Chivo 1.

MES	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026	AÑO 2027	AÑO 2028
	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)
ENERO	469	469	469	469	469
FEBRERO	469	469	469	469	469
MARZO	469	469	469	469	469
ABRIL	441	441	441	441	441
MAYO	434	434	434	434	434
JUNIO	434	434	434	434	434
JULIO	434	434	434	434	434
AGOSTO	364	364	364	364	364
SEPTIEMBRE	357	357	357	357	357
OCTUBRE	357	357	357	357	357
NOVIEMBRE	434	434	434	434	434
DICIEMBRE	455	455	455	455	461.67
VOLUMEN ANUAL	5,117	5,117	5,117	5,117	5,123.67
VOLUMEN TOTAL= 25,591.67 m³					

b) Reposo de material en las áreas de extracción.

El material recién extraído será acumulado en la misma playa durante algunas horas para propiciar el escurrimiento de exceso de agua y así evitar pérdidas durante el traslado del material.

c) Traslado del material a los sitios requeridos.

Con ayuda de una retroexcavadora serán cargados los camiones tipo volteo con capacidad de 7 m³, posteriormente se transportará el material a los sitios requeridos, cabe mencionar

que los camiones empleados para el traslado del material extraído serán cubiertos con lonas para evitar pérdidas de partículas del material durante su traslado. El banco de material pétreo operará 6 días a la semana (de lunes a sábado), de acuerdo a las necesidades requeridas, por lo que no existirá un horario establecido, dado que los requerimientos locales son mínimos.

II.2.5.2. Mantenimiento.

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

Mantenimiento a caminos de acceso.

Esta actividad se realizará muy constantemente de acuerdo las necesidades de los caminos, incrementándose en época de lluvias donde las condiciones de acceso se vuelven más complicadas; el mantenimiento consiste en el relleno de baches ocasionados por el rodamiento constante de la maquinaria y camiones de carga, utilizando material del mismo banco.

Mantenimiento a maquinaria y camión de carga.

El mantenimiento de la maquinaria y camión de carga utilizados en la extracción del material pétreo, requieren ser precisos y eficaces dado que de ello dependerá la óptima producción, la prevención de accidentes y desequilibrio ecológico.

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

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

Los trabajos preventivos a la maquinaria y camiones de carga, tales como afinación, revisión del sistema eléctrico reparación de frenos y suspensión; los cuales se llevarán a cabo fuera del banco, puesto que se realizarán en instalaciones ya establecidas dedicadas al mantenimiento automotriz que cuentan con el equipo y capacitación necesaria para tales actividades, el recambio de partes dañadas o rotas, a fin de evitar la generación y/o contaminación del suelo con los residuos peligrosos generados, quienes serán los responsables del manejo, tratamiento y disposición final de los residuos generados, estas actividades se realizaran de manera mensual.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se consideran obra asociadas al desarrollo del proyecto, como se mencionó anteriormente, el proyecto contempla únicamente el aprovechamiento de material pétreo en greña en el cauce del río Tesechoacán durante una vida útil de 5 años.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio.

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

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

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

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

Al momento de abandonar el sitio de aprovechamiento, se retirará del lugar la maquinaria utilizada, así como los residuos que pudieran haberse generado, dejando el lugar completamente libre de residuos que ocasionen alguna contaminación tanto al suelo como el cauce del río. Asimismo, dada la proximidad de las áreas agrícolas, cada vez que se suspendan los trabajos de explotación se deberá conformar el relieve en los bordes de la oquedad para evitar accidentes a la fauna silvestre y domestica que puedan incrementar el deterioro ambiental.

II.2.8. Utilización de explosivos.

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

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

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

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

Las emisiones a la atmósfera están formadas por la operación de la maquinaria y camiones tipo volteo a utilizar, mismas que serán controladas a través del programa de mantenimiento de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y a su Reglamento. Asimismo, se prevé que se generarán partículas suspendidas debido al movimiento de material durante las operaciones de carga y transporte, de igual manera por la remoción del suelo por el paso de los vehículos mismos que se dispondrán directamente a la atmosfera, por lo tanto, se realizarán riegos a los caminos de acceso para mitigar la generación de polvos.

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

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

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

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

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

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

III.1. Instrumentos de Ordenamiento.

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

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

El ordenamiento ecológico es una herramienta diseñada para caracterizar y diagnosticar el estado del territorio y sus recursos naturales, plantear escenarios futuros y, a partir de esto, proponer formas para utilizarlos de manera racional y diversificada, con el consenso de la población. El POEGT es el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

El sistema ambiental de acuerdo al POEGT se encuentra inmerso en la región ecológica 18.17 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica No. 75 denominado “Llanura Costera Veracruzana Norte”, en la siguiente tabla se describen las características de la unidad ambiental:

Tabla 8. Características de la Unidad Ambiental Biofísica situadas dentro del sistema ambiental.

CLAVE DE LA REGIÓN	18.17
Unidad Ambiental Biofísica	75 “Llanura Costera Veracruzana Norte”
Superficie en km ²	18,099.28
Población por UAB	1,871,854
Población indígena	Chinanteca
Rectores del Desarrollo	Forestal
Coadyuvantes del desarrollo	Agricultura, Ganadería y Turismo
Asociados del desarrollo	Minería-Poblacional
Política Ambiental	Restauración y Aprovechamiento Sustentable

CLAVE DE LA REGIÓN	18.17
Nivel de Atención Prioritaria	Muy alta
Escenario al 2033	Inestable a Crítico
Escenaria actual del Medio Ambiente 2008: No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los suelos. Muy alta degradación de la vegetación. Sin degradación por desertificación. La modificación antropogenica es media. Longitud de carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de cuerpos de agua: Muy Baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Pecuario y Agrícola. Cond isponibilidad de agua superfciial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de zona funcional Alta: 0. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.	

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

Tabla 9. Estrategias de las Unidades Ambientales Biofísicas vinculadas con el proyecto.

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

GRUPO	No.	ESTRATEGIA/DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
recursos naturales.			protección de los ecosistemas a través de medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos negativos asociados a la ejecución del proyecto.

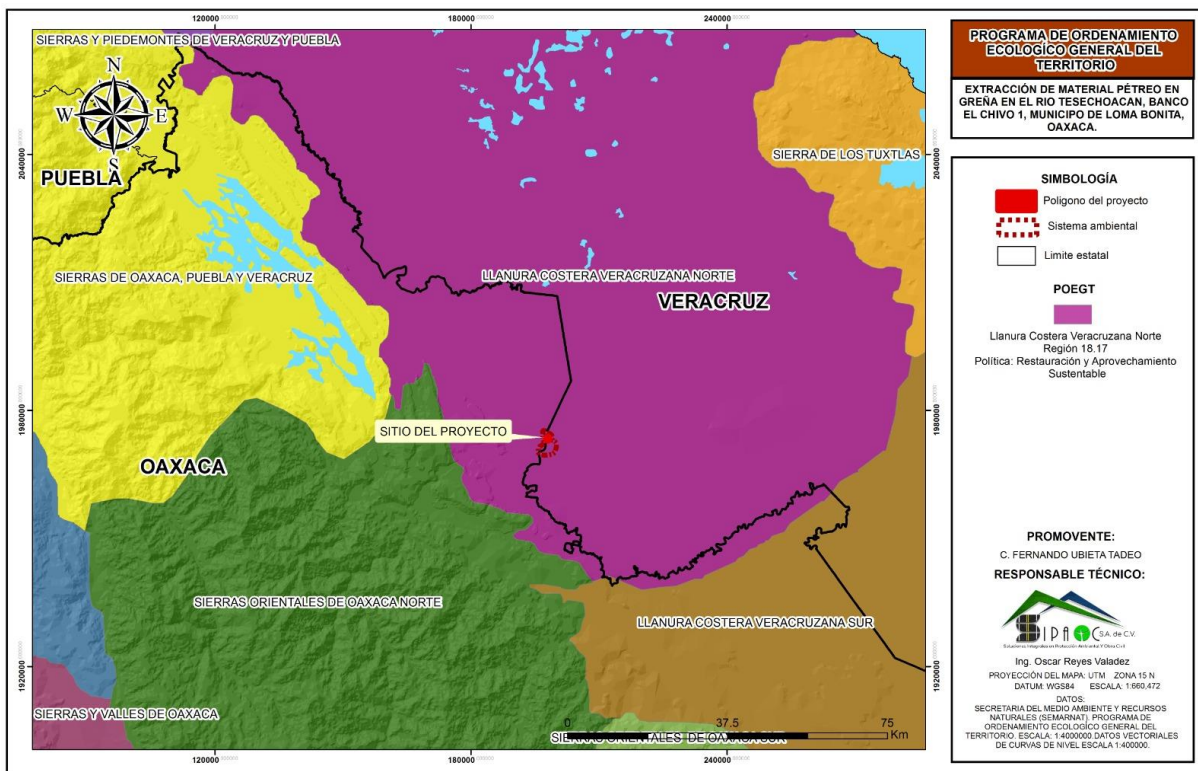


Imagen 5. Ubicación del proyecto dentro de la UAB definidas en el POEGT.

III.1.2. Plan de Desarrollo Municipal.

No se cuenta con un Plan de Desarrollo Municipal actualizado para el municipio de Loma Bonita.

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

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

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

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

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

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

En la tabla 13 se clasifica a los sectores en las categorías de “no recomendado” o “sin aptitud” para los casos en que el sector no posea un valor positivo de aptitud en una UGA determinada, lo anterior después de analizar los atributos que conforman la aptitud sectorial del territorio:

Tabla 10. Clasificación de los sectores en una UGA.

SECTOR	NO RECOMENDADO	SIN APTITUD
Acuícola		X
Agrícola		X
Apícola	X	
AH		X
Ecoturismo	X	
Forestal		X
Ganadero		X
SECTOR	NO RECOMENDADO	SIN APTITUD
Industrial	X	
Industrial eólica		X
Minería		X
Turismo	X	

En la imagen 8, se aprecia que de acuerdo al sistema ambiental delimitado el polígono sujeto a extracción se ubica dentro de la UGAS 001 se presenta con uso condicionado para el sector minería, con estatus de aprovechamiento sustentable, las características de la UGA se presentan en la tabla 11.

Tabla 11. Características de la UGA 001

UGA 001.	
Superficie	517,359.78 Ha
Población	185,714 Ha
Riesgo	Medio
Biodiversidad	Alta
Presión	Bajo
Cobertura: Agricultura 62.74%, Asentamientos humanos 0.00 %, Bosque de coníferas 0.05 %, Bosque de coníferas y Latifoliadas 0.12 %, Bosque de Encino 0.01 %, Bosque Mesofilo de Montaña 0.06%, Cuerpo de Agua 0.67 %, Matorral Xerofilo 0.10 %, Pastizal 28.66 %, Selva Caducifolia y Subcaducifolia 3.66%, Selva Perennifolia y Subperennifolia 0.3.00%, sin vegetación aparente 0.16% y Vegetación acuática 0.077%.	
Aptitud (Sector).	
Uso recomendado	Agrícola, Acuícola y Ganadero
Uso condicionado	Industria, Minería, Industria (Energías Alternativas), Asentamientos Humanos.
Uso No recomendado	Apícola, Ecoturismo y Turismo
Sin Aptitud	Forestal.
Criterios de Regulación Ecológica.	
- No se permiten las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación. - Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	

VINCULACIÓN: En base a lo anterior y analizando la Ley Minera menciona en el Artículo 5 fracción IV, la excepción de la aplicación de dicha Ley a Las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen a este fin; por lo tanto de acuerdo a la naturaleza del proyecto y del tipo de material a explotar estas no son consideradas un mineral, por lo que la ejecución del mismo, no se contraponen con las lineamientos de este programa de ordenamiento; puesto que el aprovechamiento de material pétreo en el cauce del río no se considera una actividad minera. Sin embargo, se aplicarán las medidas preventivas, de mitigación, compensación y/o restauración, para minimizar los impactos ambientales adversos que pudieran generarse.

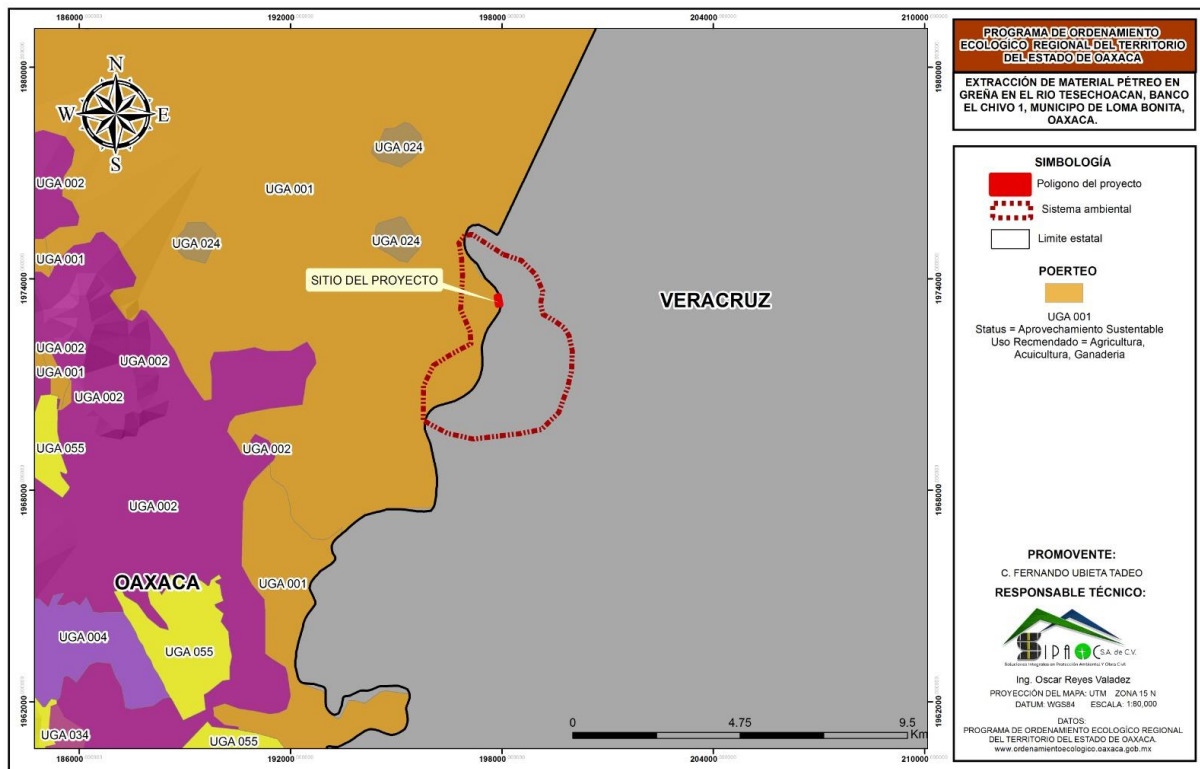


Imagen 6. Ubicación del proyecto en relación a la UGA del POERTEO.

III.2. Instrumentos de Conservación.

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

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

III.2.2. Áreas Naturales Protegidas (ANP).

El sitio donde se ejecutará el proyecto, como del sistema ambiental delimitado, se excluye de cualquier Área Natural Protegida de carácter federal o estatal.

VINCULACIÓN: Aunque el proyecto no incide en alguna ANP, durante la ejecución del proyecto se implementarán las medidas de prevención y mitigación necesarias para la conservación tanto de la flora como la fauna existente en el sitio; el ANP más cercana al sitio del proyecto se denomina "Tehuacán-Cuicatlán", situado a 90.66 km al sureste del sitio del proyecto.



Imagen 7. Áreas Naturales Protegidas cercanas al sitio del proyecto.

III.2.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Tanto el área del proyecto como el sistema ambiental delimitado, no se encuentran inmersas dentro de esta área de conservación, sin embargo, en capítulos posteriores se contemplan las medidas preventivas y de mitigación que serán implementadas para el cuidado y preservación de la flora y fauna de la zona. El RTP más cercana al sistema ambiental corresponde a la Sierra del Norte de Oaxaca-Mixe, situado a 15.20 km al Este del sitio del proyecto, como se aprecia en la imagen 9.

VINCULACIÓN: Durante la operación del proyecto, se aplicarán de manera puntual las medidas de mitigación, prevención y compensación en todas las etapas del proyecto; con la finalidad de minimizar los impactos que sean generados por el aprovechamiento de material pétreo en greña en el Río Tesechoacán.



Imagen 8. Regiones Terrestres Prioritarias inmersa en el sitio del proyecto.

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

El sitio del proyecto y el sistema ambiental, no inciden en esta área de conservación de aves, el sitio más cercano se denominada “Sierra Norte”, situado a 7.8 km al Sureste del sitio del proyecto, tal y como se aprecia en la imagen 9.

VINCULACIÓN: La actividad que se pretende desarrollar no afectará vegetación forestal que pudiera repercutir en el hábitat de las Aves, dado que el proyecto se desarrollará dentro del cauce del río donde se pretende extraer el material pétreo en greña; sin embargo, se tomarán las medidas preventivas como la instalación de letreros informativos y restrictivos en el área del proyecto, alusivos a las aves con énfasis en aquellas especies que se encuentren catalogadas dentro de algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, a fin de concientizar a la población en la zona.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO.
“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TESECHOACAN, BANCO EL CHIVO 1,
MUNICIPIO DE LOMA BONITA, OAXACA.”

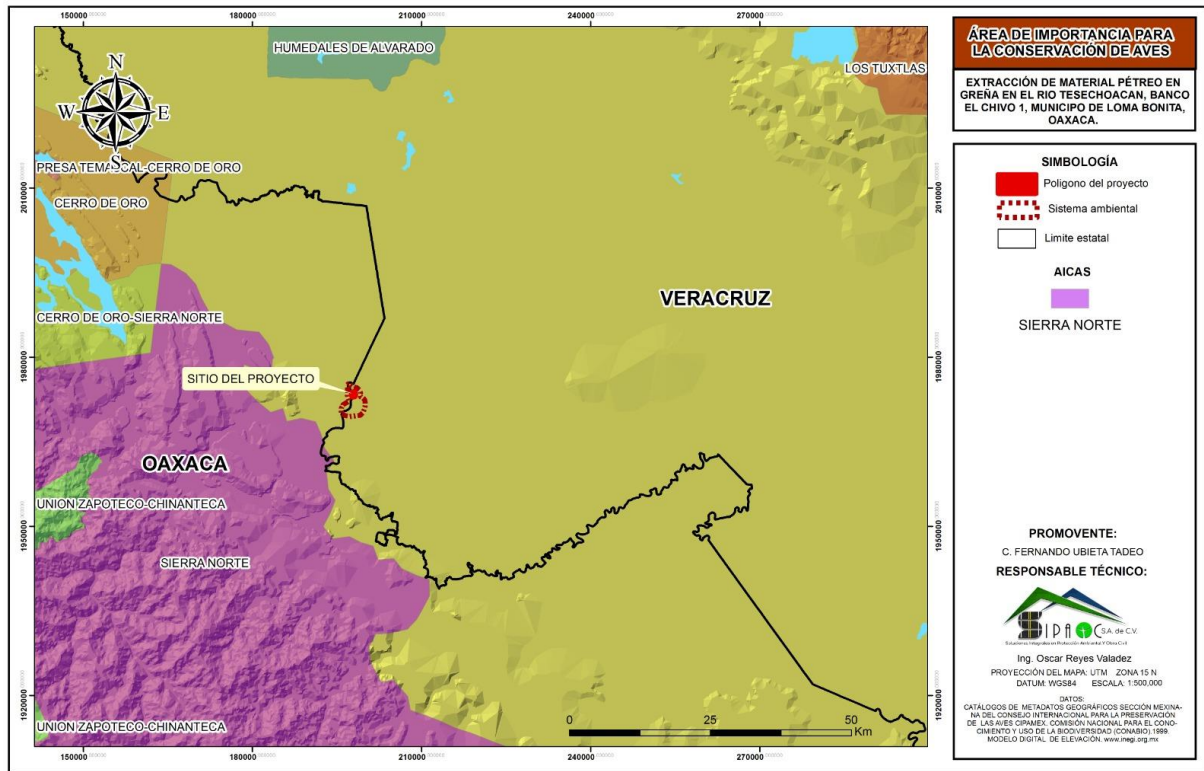


Imagen 9. AICAS cercanas al sitio del proyecto.

III.2.5. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

El sitio del proyecto, no incide en alguna RHP sin embargo, el sistema ambiental se encuentra inmersa en la Región denominada “Humedales del Papaloapan San Vicente y San Juan”.

VINCULACIÓN: Se aplicarán de manera puntual las medidas preventivas propuestas en el presente estudio, asimismo las actividades de aprovechamiento de material pétreo se efectuarán de acuerdo a los lineamientos citados por la CONAGUA, con la finalidad de evitar afectaciones mayores a la corriente hidrológica.

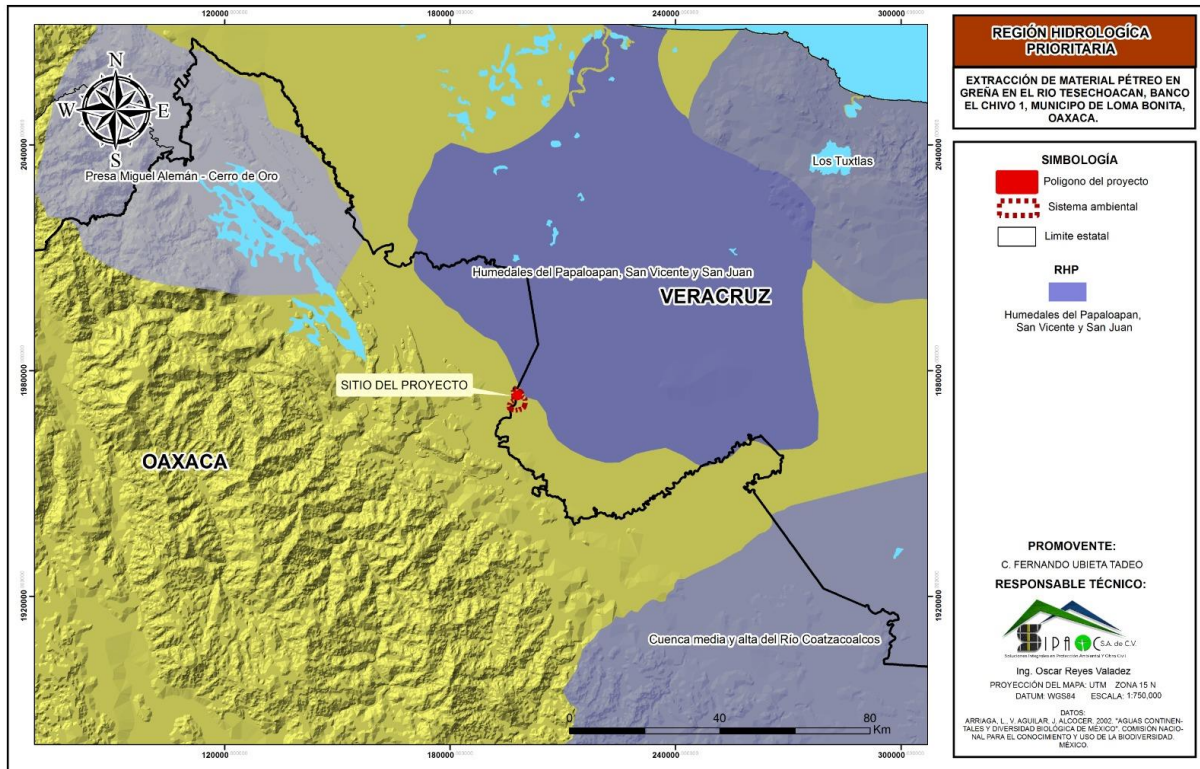


Imagen 10. Región Hidrológica Prioritaria cercana al sitio de proyecto.

III.3. Normas Oficiales Mexicanas.

De acuerdo a la naturaleza que contempla del proyecto; a continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas aplicables para el presente proyecto:

1. NOM-041-SEMARNAT-2006: Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

VINCULACIÓN: La maquinaria y/ vehículos empleados deben cumplir con esta norma, mediante la verificación vehicular, asimismo se supervisará de manera diaria antes del inicio de la jornada laboral, llevando una bitácora de las condiciones de los mismos. Es responsabilidad del promovente mantener en óptimas condiciones los vehículos, el correcto funcionamiento de las maquinarias y vehículos será supervisado de manera. En caso de alguna eventualidad en el funcionamiento de los mismos será enviado a mantenimiento en talleres autorizados de la zona.

2. NOM-044-SEMARNAT-2006: Establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.

VINCULACIÓN: Los camiones tipo volteo que se emplearán para el transporte de material, son vehículos que funcionan a base de combustible diésel y el peso bruto vehicular descargado es alrededor de lo señalado por la presente Norma, por lo tanto, una vez que el banco inicie operaciones, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones para minimizar al máximo las emisiones contaminantes a la atmósfera.

3. NOM-045-SEMARNAT-2006: Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

VINCULACIÓN: Los camiones de carga como la maquinaria empleada durante las actividades de aprovechamiento de material pétreo recibirán mantenimiento preventivo y correctivo, para evitar la contaminación por humo y ruido, en cumplimiento a estas normas.

4. NOM-052-SEMARNAT-2006: Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

VINCULACIÓN: El responsable del proyecto vigilará el cumplimiento de esta normativa; como medida preventiva se instalarán recipientes debidamente rotulados para la disposición de los residuos peligrosos que se pudieran generar durante el proyecto, realizando un manejo adecuado hasta su disposición final; si existiera generación de dichos residuos se contratarán los servicios de una empresa autorizada para su adecuado manejo y control.

5. NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

VINCULACIÓN: Es importante mencionar que en el sitio del proyecto no se reportó ninguna especie registrada dentro de los listados de dicha norma; sin embargo, previo a los trabajos de preparación del sitio y operación del banco se aplicarán las medidas preventivas, tomando en cuenta que si es necesario se implementará un programa de rescate, reubicación y ahuyentamiento de especies que encuentren en el sitio, a fin de disminuir el impacto por las actividades que contempla el proyecto. Asimismo, como medida preventiva se instalarán letreros informativos y restrictivos referente al cuidado y preservación de la flora y fauna local.

6. NOM-081-SEMARNAT-2006: Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

VINCULACIÓN: El promovente tomará las medidas necesarias para el cumplimiento de dicha norma. La generación de ruido no afectará de manera puntual en las casas aledañas, puesto que las actividades se efectuarán en horario diurno de lunes a sábado, de acuerdo al requerimiento del material.

III.4. Instrumentos Legales.

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

a) ARTÍCULO 15. FRACCIÓN IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

VINCULACIÓN: El proyecto se ajusta al cumplimiento del presente artículo, dado que en el capítulo VI de la Manifestación de Impacto Ambiental se contemplan las medidas de prevención y mitigación necesarias para reducir los impactos generados; asimismo como medida de compensación se elaborará y ejecutará un programa de reforestación con especies nativas de la zona en áreas desprovistas de vegetación o que hayan presentado algún daño.

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

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

VINCULACIÓN: Debido a la naturaleza del proyecto, se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; por lo tanto, la presente manifestación se somete a evaluación con la finalidad de dar cumplimiento con lo establecido en el presente artículo. Asimismo, en los capítulos V y VI de dicho estudio, se describen y evalúan los impactos ambientales asociados al proyecto, así como las medidas de mitigación que serán implementadas por cada componente ambiental que pudiera verse afectado.

c) ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

VINCULACIÓN: Tomando en consideración que la implementación del proyecto ocasionará impactos al ambiente, en el capítulo VI del presente documento se proponen las medidas necesarias para mitigarlas de acuerdo a cada factor ambiental que podría verse afectado por la ejecución del proyecto, mismos que se ejecutarán de manera puntual por cada factor analizado, a fin de determinar si las medidas propuestas son las adecuadas o en su caso proponer nuevas medidas.

d) ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Asimismo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

VINCULACIÓN: Para dar cumplimiento con esta disposición, el promovente, cumplirá en tiempo con todas y cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización condicionada emitida por dicha autoridad federal, considerando que dicha autoridad establece las condiciones a que se sujetará la ejecución del proyecto y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, con el objetivo de evitar y/o reducir sus efectos negativos sobre los ecosistemas.

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

a) ARTÍCULO 50.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

VINCULACIÓN: En base a las actividades que contempla el proyecto requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental por la SEMARNAT y obtener la autorización correspondiente para el desarrollo de las mismas, por tal motivo se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental específica para este proyecto.

ARTÍCULO 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:

I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;

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

III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

VINCULACIÓN: En el capítulo IV de la Manifestación de Impacto Ambiental, se describen las condiciones actuales del sistema ambiental involucrado, determinando el grado de conservación y/o perturbación de área de influencia del proyecto, analizado lo anterior se determinaron los posibles impactos que pudieran ocasionar las actividades relacionadas con el proyecto. Por otra parte, de acuerdo al análisis técnico efectuado por la SEMARNAT, se dará seguimiento de manera oportuna e inmediata a las medidas de prevención, mitigación y compensación citadas tanto en la MIA-P, como en la autorización condicionada.

ARTÍCULO 47.- La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

En todo caso, el promovente podrá solicitar que se integren a la resolución los demás permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para llevar a cabo la obra o actividad proyectada y cuyo otorgamiento corresponda a la Secretaría.

VINCULACIÓN: El proyecto se desarrollará de acuerdo a lo dispuesto en la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAT, la concesión otorgada por la CONAGUA, Normas Oficiales Mexicanas citadas y demás disposiciones legales y reglamentarias de carácter ambiental aplicables a las actividades del proyecto.

ARTÍCULO 49.- Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas. Asimismo, el promovente deberá dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.

VINCULACIÓN: Con la presente Manifestación de Impacto Ambiental se atienden los criterios ambientales previstos en la legislación aplicable; asimismo el promovente tendrá la obligación de dar cumplimiento con las recomendaciones descritas en la resolución correspondiente.

III.4.3. Ley de Aguas Nacionales.

Artículo 3. Fracción XXXVII. "Materiales Pétreos": Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en Artículo 113 de esta Ley;

Fracción XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar.

En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

VINCULACIÓN: Una vez obtenida la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental, el promovente solicitará en concesión ante la CONAGUA la superficie de zona federal que se utilizará como banco de aprovechamiento de materiales pétreos, como parte del cumplimiento a lo citado en las presentes disposiciones; asimismo, las actividades de extracción se desarrollarán en función de las recomendaciones establecidas por la CONAGUA. Considerando lo anterior, los resultados obtenidos de los estudios de levantamiento topográfico y estudio hidráulico se determinó que la zona del río propuesta es la más idónea para efectuar el aprovechamiento del material pétreo, dado que la existencia de material acumulado generará afectaciones a predios aledaños en temporadas de lluvias.

Artículo 113 BIS. Quedarán a cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes.

Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos. "La Autoridad del Agua" vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones otorgadas a personas físicas y morales, con carácter público o privado.

Son causas de revocación de la concesión, las siguientes:

- I. Disponer de materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados;
- II. Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas;
- III. Depositar en cauces y otros cuerpos de agua de propiedad nacional, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombros y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita;
- IV. Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos;
- V. No ejecutar adecuadamente las obras y trabajos autorizados;
- VI. Dañar ecosistemas vitales al agua como consecuencia de la disposición de materiales pétreos;
- VII. Transmitir los derechos del título sin permiso de "la Autoridad del Agua" o en contravención a lo dispuesto en esta Ley;
- VIII. Permitir a terceros en forma provisional la explotación de los materiales pétreos amparados por la concesión respectiva, sin mediar la transmisión definitiva de derechos, la modificación de las condiciones del título respectivo, o la autorización previa de "la Autoridad del Agua";
- IX. Incumplir las medidas preventivas y correctivas que ordene "la Autoridad del Agua"; y
- X. Las demás previstas en esta Ley, en sus reglamentos o en el propio título de concesión.

VINCULACIÓN: El área propuesta para el aprovechamiento consta de una superficie total de 18,246.09 m², con un volumen total de aprovechamiento de 25,591.67 m³. La vida útil programada para el proyecto es de 5 años, la cual podría prolongarse de acuerdo a las necesidades del mercado; sin embargo, en cuanto se pretenda abandonar el sitio se dará aviso de manera oportuna a las dependencias correspondientes. Por otra parte, se dará cumplimiento a todas y cada una de las recomendaciones citadas por dicha autoridad y de los puntos descritos en el presente artículo, teniendo en cuenta de no sobre pasar los volúmenes autorizados y respetar el área concesionada.

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

IV.1. Delimitación del Área de Estudio.

La delimitación del área de estudio se basa principalmente en la ubicación geográfica del proyecto, por lo tanto, se procedió a realizar una visita de campo al sitio de interés para obtener datos de localización geográfica, así como de las características ambientales de la zona, con el fin de tener elementos necesarios para establecer criterios para la delimitación del área de estudio, el área de influencia del proyecto y finalmente la delimitación del Sistema Ambiental.

Con los datos de ubicación geográfica se procedió a la búsqueda en gabinete de información ambiental del área de estudio como es: geología, curvas de nivel, edafología, climas, hidrología, fisiografía, uso del suelo y vegetación, elevaciones e información del medio social: localidades cercanas, límites municipales y áreas cercanas, que permitieran realizar una caracterización y descripción general de la condición ambiental de la zona en donde se encuentra el proyecto, para lo cual se utilizó un Sistema de Información Geográfico que permitiera manejar y analizar la información mediante la sobreposición de capas de datos ambientales y de topografía del terreno (localidades y vías de comunicación). De la obtención de la información de campo y el análisis de gabinete se determinó que el área de estudio se encuentra en jurisdicción del Municipio de Loma Bonita.

Para la delimitación del área de influencia se tomaron en cuenta los sitios hasta donde pudieran tener efecto los impactos ambientales tanto positivos como negativos derivados de las actividades del banco, así como los impactos sociales a generarse.

El área de influencia está relacionada con el tamaño del proyecto y a las zonas de afectación directa en las cuales se puede afectar la operación del mismo, en el desarrollo de las actividades relacionadas a los componentes social y ambiental en el aprovechamiento del banco el cual es un proyecto puntual y fijo por lo que se considera como unidad primaria la superficie que ocuparan los bancos la cual es una superficie pequeña y a las localidades directamente involucradas.

IV.1.1. Delimitación del sistema ambiental.

El sistema ambiental es un conjunto de elementos ambientales (factores físicos, químicos, biológicos), sociales y culturales que se relacionan entre sí para llevar a cabo una o varias funciones, de modo que un cambio en un elemento repercutirá en los otros. Los factores que intervienen en un sistema ambiental pueden ser variables, es por ello que es de suma importancia delimitarlo.

Para la delimitación del sistema ambiental existen diversos criterios y metodologías aplicadas algunos de ellos son los siguientes:

7. Por ecosistemas homogéneos.
8. Por zonificación de instrumentos de política ambiental (UGA's) en caso de que existan programas de ordenamientos ecológicos.
9. Por los límites de usos del suelo existentes y el avance de fronteras de perturbación antrópica.
10. Por el comportamiento del patrón hidrológico superficial en la conformación de cuencas, subcuencas y microcuencas.
11. Por el alcance del efecto de un impacto ambiental significativo o relevante,
12. Por el cumplimiento de disposiciones normativas en materia ambiental que definen áreas geográficas de estudio.

En base a lo anterior, para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto se determinó en base a las corrientes de agua que forman parte de las microcuencas de la zona del proyecto, delimitándose una superficie de 1,576 hectáreas. Cabe destacar que el Sistema Ambiental abarca parte del territorio del Estado de Veracruz debido a la proximidad del proyecto con dicha entidad federativa, esto conforme a los criterios que se utilizaron para su delimitación. Previo a la delimitación del SA se realizaron varios recorridos de reconocimiento en la zona del proyecto con la finalidad de tener un panorama más exacto del ambiente en donde se identificó la posible cobertura que pudiera abarcar o incidir de manera indirecta el proyecto.

Para determinar la forma poligonal del límite del Sistema Ambiental (SA) del proyecto se necesitó realizar un análisis de la interacción que este tendrá con procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos de la zona, por lo que fue necesaria la ubicación exacta del proyecto, misma que fue proyectada en coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM Z15 N) en un Sistema de Información Geográfica utilizando el software ArcGis 10.15.

Se elaboró un mapa base con el SIG donde se ubica el proyecto, posteriormente se le incorporaron las diferentes capas de información temáticas (clima, edafología, geología, hidrología, fisiografía, uso del suelo y vegetación) del INEGI E1507 a escala 1:250,000 y la carta topográfica E15C11 escala 1:50,000 y el modelo de elevación digital.

Adicional a lo anterior, se recopiló información del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de Oaxaca (POERTEO), Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS) y Área Natural Protegida (ANP), Sitios RAMASAR, Regiones Marinas Prioritarias (RMP), que sirvieron para incorporar datos puntuales de la interrelación que existe con la zona del proyecto.

Referente a la evaluación del sistema ambiental del proyecto se realizó mediante el proceso de fotointerpretación de imágenes satelitales sobre vectores en el SIG, con esto se logró tener información específica de los posibles impactos que se originen durante la ejecución del proyecto, así como la interconexión que existe con el entorno.

Referente a la evaluación del sistema ambiental del proyecto se realizó mediante el proceso de fotointerpretación de imágenes satelitales sobre vectores en el SIG, con esto se logró tener información específica de los posibles impactos que se originen durante la ejecución del proyecto, así como la interconexión que existe con el entorno.

Tabla 12. Coordenadas de la delimitación del sistema ambiental.

VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	198036.430	1974686.020	14	195772.450	195772.450
2	198549.810	1974518.210	15	196047.180	1971538.820
3	198952.150	1974115.870	16	196622.650	1971896.010
4	199156.480	1973642.090	17	197118.740	1972157.290
5	199092.980	1973292.840	18	197093.230	1972502.050
6	199160.120	1972990.910	19	196823.120	1973126.800
7	199486.770	1972808.160	20	196880.620	1974062.290
8	199751.350	1972616.340	21	196851.860	1974559.210
9	199897.320	1972393.260	22	196774.780	1975014.790
10	199996.090	1971935.040	23	198036.430	1974686.020
11	199969.630	1971366.180	14	195772.450	195772.450
12	199860.710	1970907.060	15	196047.180	1971538.820
13	195772.450	1970955.910	16	196622.650	1971896.010
SUPERFICIE DEL SISTEMA AMBIENTAL: 1,576 hectáreas.					

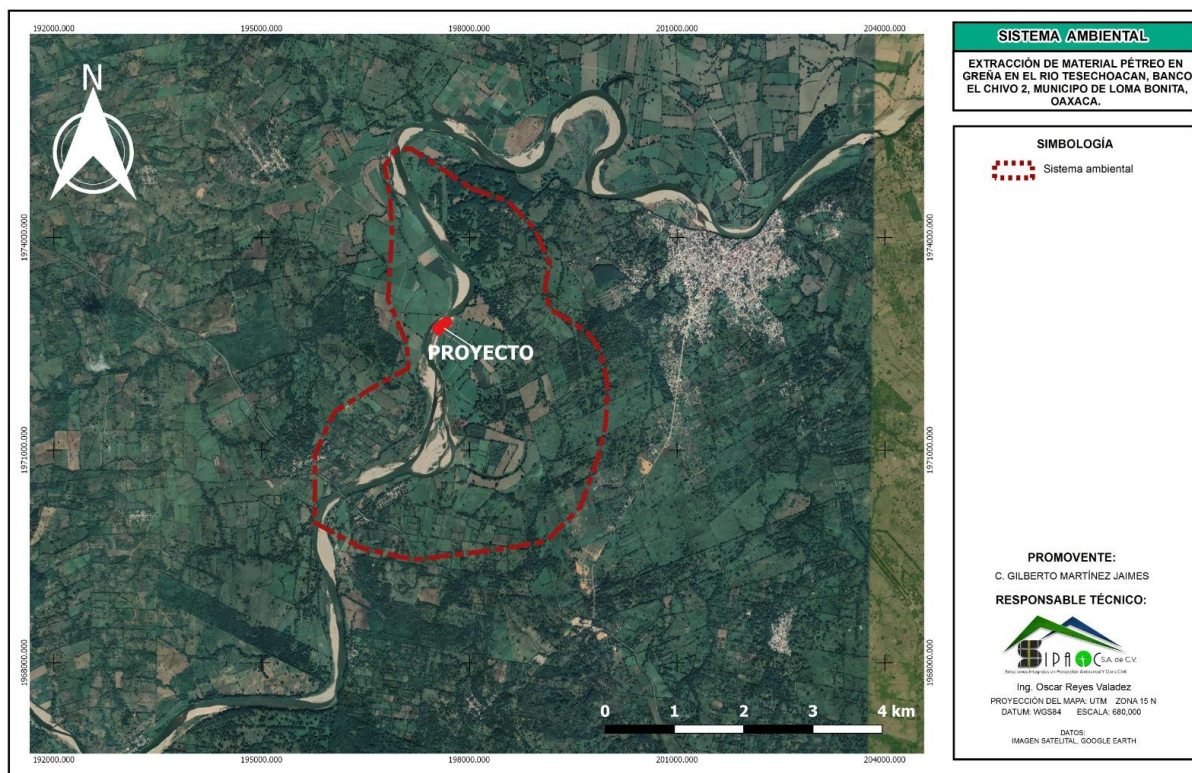


Imagen 11. Mapa de delimitación del sistema ambiental.

IV.2. Caracterización del Sistema Ambiental.

Una vez concluido con la delimitación del sistema ambiental, se procedió a la descripción de sus componentes tanto bióticos como abióticos y socioeconómicos, realizar esta descripción nos permite señalar los procesos de deterioro ambiental, así como de desarrollo social, que resultaran de la implementación del proyecto.

IV.2.1. Aspectos Abióticos.

IV.2.1.1. Clima.

En el estado de Oaxaca predominan los climas cálidos, desde los húmedos con lluvias todo el año hasta los subhúmedos con lluvias en verano y de menor humedad, en conjunto abarcan cerca de 47% de la superficie de la entidad; los semicálidos se producen en un 22% y presentan los mismos regímenes de lluvia y grado de humedad que los primeros; los templados, con iguales características, ocurren en alrededor de 20% del territorio oaxaqueño; los semisecos comprenden un 9%, los secos poco menos de 2% y los semifríos algo más de 0.5%.

El territorio de Oaxaca se encuentra situado en la zona intertropical, en la porción más cercana a la faja ecuatorial, ahí, las temperaturas en general son altas, ya que los rayos solares llegan a la superficie con un ángulo de inclinación menor al de las demás áreas del planeta e inciden de manera vertical dos veces al año. Esta condición de altas temperaturas se ve modificada por la altitud, de tal forma que del nivel del mar a cerca de los 1 000 m, lo cual corresponde a poco menos de la mitad del suelo oaxaqueño, las temperaturas medias anuales van de 30.0° a 22.0°C, dándoles el carácter de cálidas, tal como ocurre en el sur sobre toda la franja costera, en el istmo de Tehuantepec, a lo largo del límite con Veracruz-Llave y en los valles de los ríos Verde y su afluente el Cuanana, Mixteco, Grande, Quiechapa y Salado, entre otros; a mayor altura sobre el nivel del mar, entre los 1 000 y 2 000 m, en algo más de la cuarta parte de la entidad, se producen temperaturas medias anuales entre 22.0° y 18.0°C, así ocurre en los valles centrales de Oaxaca y en el noroeste, entre otros lugares; de los 2 000 a los 3 000 m aproximadamente, las temperaturas medias anuales son más bajas, entre 18.0° y 12.0°C, corresponden a cerca de una quinta parte del territorio estatal, en las subprovincias Mixteca Alta, Sierras Centrales de Oaxaca, centro-norte y sur de las Sierras Orientales y el extremo sureste de la Cordillera Costera del Sur; por arriba de los 3 000 msnm, en las tierras más elevadas como las de los cerros Nube y Quiexobee, que apenas representan el 0.5%, se reportan temperaturas entre 12.0° y 8.0°C. A la disminución de la temperatura por la altitud, se suma el relieve montañoso que aumenta la superficie de radiación y por esto la pérdida de calor.

En la siguiente tabla se presenta el tipo de clima predominante en el sitio del proyecto y dentro del sistema ambiental delimitado, asimismo se describe las características:

Tabla 13. Tipo de clima presente en el sitio del proyecto y sistema ambiental.

TIPO DE CLIMA	DESCRIPCIÓN
Am	Cálido húmedo con abundante lluvia en verano, % de precipitación invernal menor de 5.

CLIMAS CÁLIDOS.

Los climas cálidos se producen a lo largo de la costa del Océano Pacífico, en los terrenos colindantes con los estados de Chiapas y Veracruz-Llave y en algunos valles y cañones del oestenoeste, desde el nivel del mar a cerca de los 1 000 m de altitud. Abarcan 46.75% del territorio de Oaxaca, los caracterizan temperaturas medias anuales de 22.0° a 30.0°C y temperaturas medias mensuales en los meses más fríos por arriba de los 18.0°C; la precipitación total anual varía desde 700 hasta 5 000 mm. La combinación de esos dos elementos (temperatura y precipitación) origina el predominio de climas cálidos subhúmedos con lluvias en verano (29.80%), en sus tres rangos de humedad; seguidos por los cálidos húmedos con abundantes lluvias en verano (12.71%) y los cálidos húmedos con lluvias todo el año (4.24%).

Cálido Húmedo con Abundantes Lluvias en verano.

Los terrenos con este clima se localizan en: el área estatal de la subprovincia Llanura Costera Veracruzana, las estribaciones este de la subprovincia Sierras Orientales y las laderas norte de las Sierras del Sur de Chiapas, que en conjunto comprenden 12.71% de la superficie estatal.

La estación meteorológica de mayor periodo de registro es la de Papaloapan, de la cual se muestra la gráfica 1, ahí, la temperatura media anual es de 25.0°C, el mes más fresco es enero con 21.3°C de temperatura media, el más caluroso, mayo con 28.2°C, de esta forma la oscilación media de la temperatura es de 6.9°C; la precipitación total anual es de 2 135.3 mm, el mes más seco es abril, como se mencionó con anterioridad, el mes más húmedo es junio con 468.5 mm de lluvia promedio, el porcentaje de precipitación invernal es de 4.6.

Tabla 14. Datos de temperatura y precipitación anual.

MES	TEMPERATURA EN °C	PRECIPITACIÓN EN mm
ENERO	21.3	33.1
FEBRERO	22.1	31.5
MARZO	24.6	33.0
ABRIL	26.9	26.3
MAYO	28.2	101.3
JUNIO	27.7	355.1
JULIO	26.3	468.5
AGOSTO	26.8	351.5
SEPTIEMBRE	26.3	398.1
OCTUBRE	25.2	228.9
NOVIEMBRE	23.2	66.2
DICIEMBRE	21.7	41.8
ANUAL	25.0	2135.3

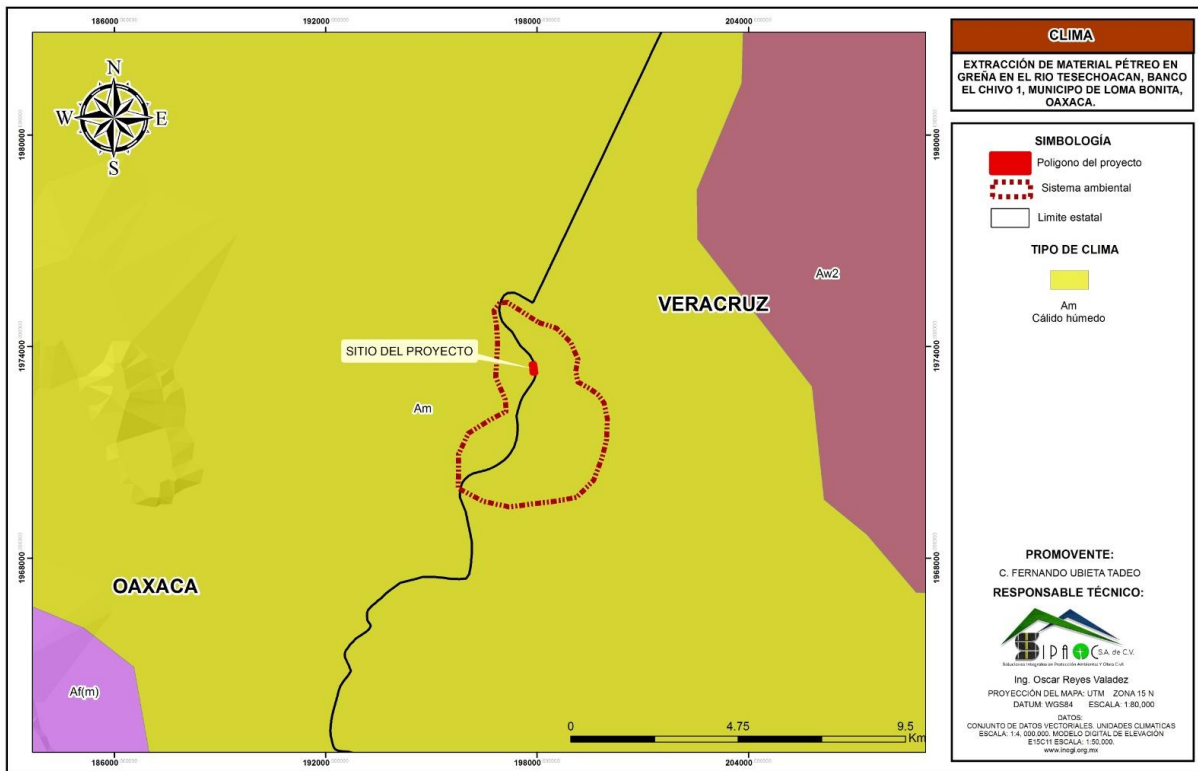


Imagen 12. Tipo de clima presente en el sitio del proyecto.

IV.2.1.2. Fisiografía.

El sistema ambiental delimitado para el proyecto se encuentra inmersa en la subprovincia denominada Llanuras Costera Veracruzana, el cual forma parte de la provincia Llanura Costera del Golfo Sur, dichas región fisiográfica se describen a continuación:

PROVINCIA LLANURA COSTERA DEL GOLFO SUR

Se extiende más o menos en dirección sureste desde Jalcomulco, Veracruz, hasta Montenegro, Oaxaca, a partir de aquí cambia su rumbo hacia el este y llega a las inmediaciones de Champotón y Escárcega, Campeche, siguiendo el contorno del Golfo de México en sus porciones suroeste y sur. Colinda al norte con el Golfo de México, al este con la provincia Península de Yucatán, al sur con las provincias Sierras de Chiapas y Guatemala, Cordillera Centroamericana y Sierra Madre del Sur, al oeste con el Eje Neovolcánico. Abarca parte de los estados de Veracruz-Llave, Tabasco, Campeche, Oaxaca y Chiapas. A diferencia de la Llanura Costera del Golfo Norte, ésta es una llanura costera de fuerte aluvionamiento por parte de los ríos, los más caudalosos del país, que la atraviesan para desembocar en el sector sur del Golfo de México. Sus principales ríos son: Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva y Usumacinta, estos dos últimos se unen cerca de Frontera Tabasco, donde tienen desembocadura común.

Subprovincia Llanura Costera Veracruzana

Esta subprovincia ocupa la mitad occidental de la provincia; en su territorio central y noroeste se localiza la cuenca baja del río Papaloapan, uno de los mayores del país, que desemboca al golfo por la Laguna de Alvarado, Veracruz. Es desde la zona noroeste que ese gran río, derivación costera del río Santo Domingo y sus afluentes desde las Sierras Orientales, recibe las aguas de los ríos Blanco y Tonto y, desde el sur, los de Tesechoacan y San Juan, cuyos orígenes más remotos también se encuentran en las Sierras Orientales. Los materiales superficiales de esta cuenca baja son casi todos aluviales. Al norte de la cuenca baja del Papaloapan, atravesando una serie de cuevas levemente inclinadas hacia el mar, descienden ríos menores (Atoyac, Jamapa y Paso de Ovejas, entre otros) que nacen en las subprovincias orientales del Eje Neovolcánico. En el sureste de la subprovincia se encuentra la cuenca del río Coatzacoalcos al que se une, a la altura de Minatitlán, el Uxpanapa. Estos ríos son perennes pero erráticos, con fuertes crecidas de sus gastos en los meses de verano. La catástrofe diluvial de la cuenca baja del Papaloapan en 1944, condujo a la creación de la Comisión de la Cuenca del Papaloapan y a la construcción de la presa Miguel Alemán que controla al río Tonto. Los escurrimientos medios anuales de los terrenos que integran a las cuencas del Papaloapan y Coatzacoalcos son de 39 175 y 22 395 millones de metros cúbicos, respectivamente, un 12.10 y 6.86% de los recursos hidrológicos disponibles del país.

La subprovincia en Oaxaca abarca 7.21% de la superficie estatal, en parte de los distritos de Tuxtepec, Choápam, Mixe, Juchitán y Tehuantepec (una mínima porción). Comprende una franja orientada noroestesureste más o menos paralela al límite noreste de la entidad, desde el extremo norte hacia el oriente y se interna por el centro-este. Así, colinda por el occidente con la subprovincia Sierras Orientales, al sur y sureste con las Sierras del Sur de Chiapas y hacia los demás puntos cardinales se introduce en territorio veracruzano. Los sistemas de topoformas que la integran en esta zona son: llanura aluvial con lomeríos, las unidades de este tipo se localizan de la población Chivela a Santa María Petapa, La Esmeralda y Los Ángeles, en el norte desde Vicente Camalote a San Juan Bautista Tuxtepec, Loma Bonita y el oeste de San José de Río Manso, así como en los terrenos que rodean al río Uxpanapa cerca del límite con el estado de Veracruz-Llave; llanura aluvial costera inundable, son dos partes pequeñas del extremo suroeste de la llanura del río Papaloapan, en un tramo de sus afluentes El Obispo y Coapan, cerca de Loma Bonita; y lomerío, al este de Cosolapa y de San José Río Manso a Santa María Puxmetacan, Colonia Revolución y el norte de La Libertad.

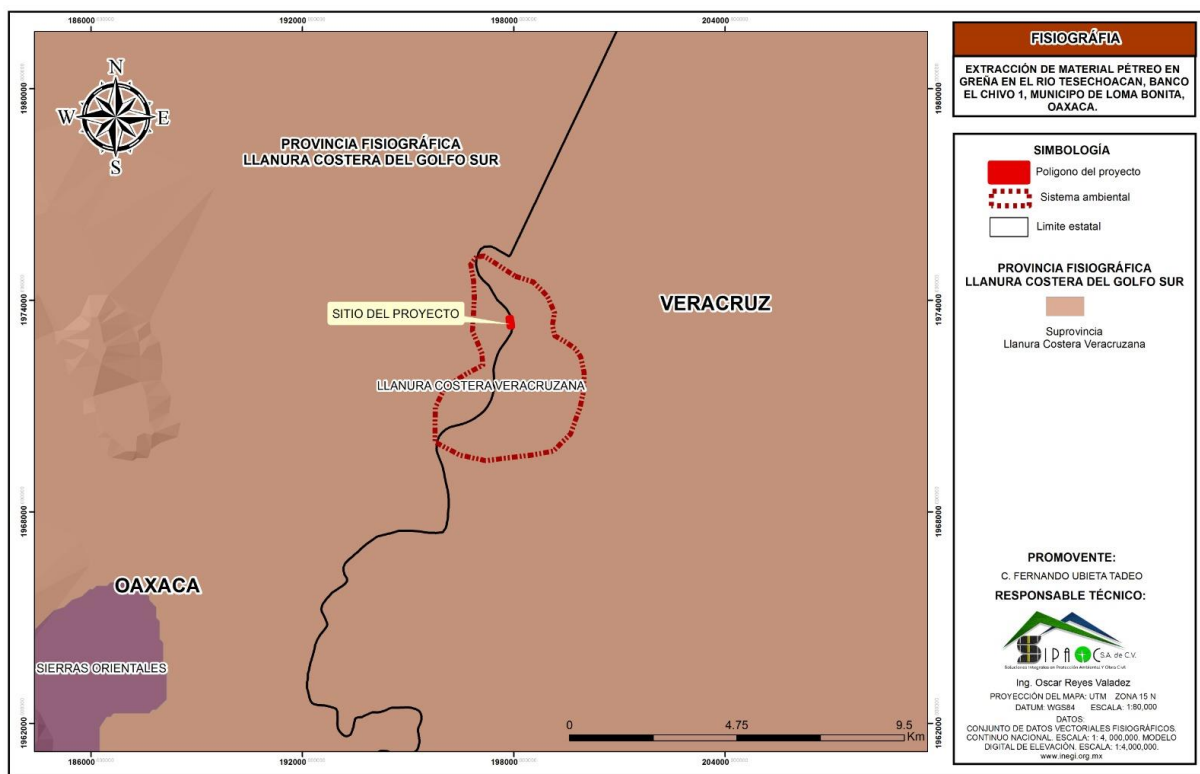


Imagen 13. Provincias Fisiográfica presente dentro del sistema ambiental.

IV.2.1.3. Edafología.

En el estado de Oaxaca dominan las topoformas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, para que a partir de la formación de sedimentos se haya dado lugar a la génesis de suelos jóvenes (litosoles, rendzinas y regosoles) en primer lugar, a suelos con desarrollo moderado (feozems, cambisoles, castañozems) en segundo y, en menor extensión, a suelos maduros (acrisoles, luvisoles, nitosoles). La vegetación ha contribuido con la aportación de materia orgánica para la formación suelos como feozems, rendzinas, castañozems y algunas subunidades húmicas de acrisoles y cambisoles.

En la carta edáfica publicada por el INEGI (1998) esc. 1: 250 000, con clave E14D34, se establece que los suelos presentes dentro de la superficie del sistema ambiental identificado con la clave **Vc+Lo/2** que corresponden a los siguientes tipos de suelos:

Tabla 15. Tipos de edafología presente en el sitio del proyecto y sistema ambiental.

COMPONENTES	SUELO DOMINANTES	SUELOS SECUNDARIOS	CLASE TEXTURAL DEL SUELO DOMINANTE
Vc+Lo/2	Vertisol crómico	Luvisol órtico	media

Las características de la edafología presente en el sitio del proyecto se presentan a continuación:

Suelo dominante.

Vertisol.

Estos suelos, que ocupan 2.36% de la superficie estatal, se caracterizan por presentar, en los 18 cm superficiales, 30% o más de arcilla en todos los horizontes que se encuentran a menos de 50 cm de la superficie. Además, en algún período, de la mayoría de los años, muestran grietas de por lo menos 1 cm de ancho y una profundidad de 50 cm o menos, si se interrumpen con algún contacto lítico, excepto en áreas bajo riego. Presentan también microrelieve en gilgai, o facetas de fricción/presión o agregados estructurales en forma de cuña, en alguna parte entre 25 y 100 cm de profundidad. Son de origen residual a partir de rocas sedimentarias e ígneas que conforman sierras, lomeríos y llanuras, o de origen aluvial a partir de sedimentos que constituyen valles y llanuras. De los vertisoles, el 84.15% son profundos sin limitantes, 15.85% presentan fase pedregosa y aproximadamente 0.01% con fase gravosa. Son suelos muy fértiles pero por ser muy arcillosos presentan problemas para su labranza ya que en la época seca son duros y masivos, mientras que en la época de lluvia son plásticos y adhesivos, y además al ser muy impermeables en ellos se presentan inundaciones.

Los vertisoles crómicos comprenden 48.12% de los vertisoles y tienen colores pardos oscuros, a veces con tonos grisáceos, en húmedo; en su totalidad son suelos profundos sin limitantes. Las variaciones texturales van desde migajón arcilloso, pasando por arcilla arenosa, hasta arcilla. El pH fluctúa de ligeramente alcalino a fuertemente alcalino a mayor profundidad (7.7-8.6). La materia orgánica en el horizonte superficial está en cantidades pobres a moderadas (1.2-2.2%). La capacidad de intercambio de las partículas del suelo es alta (28.6- 35.5 meq/100g) y la saturación con bases es muy alta.

Las cantidades de sodio son bajas, las de potasio van de muy bajas a bajas, las de calcio muy altas y las de magnesio de moderadas a muy altas. Se localizan en inmediaciones de Ocotlán de Morelos, Zaachila, Arpazola, San Felipe de la Peña y Juchitán de Zaragoza.

Suelos Secundarios.

Luvisoles.

Al igual que los acrisoles, los luvisoles son suelos que se caracterizan por la presencia de un horizonte B argílico, pero son más fértiles y menos ácidos que aquellos. Ocupan 5.68% de la superficie estatal y gran parte con limitantes: 21.10% por fase pedregosa, 6.23% por fase

gravosa y 45.61% por fase lítica; los suelos profundos sin limitantes comprenden el 27.06%. Son fundamentalmente de origen residual a partir de rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas, y en menor extensión de origen aluvial, sobre topoformas de sierras, lomeríos, llanuras y valles.

Los luvisoles órticos solamente tienen las características diagnósticas de la unidad, comprenden 5.66% de los luvisoles y en su totalidad son suelos profundos sin ninguna limitante. Los colores que presentan son pardos, a veces con tonos a marillentos o grisáceos, o bien de color gris. La textura en el horizonte superficial varía de migajón arenoso a migajón arcilloso y en los horizontes subsuperficiales de migajón arcilloso a arcilla. El pH varía de fuertemente ácido a ligeramente ácido, con contenidos de materia orgánica en el horizonte superficial de moderados a extremadamente ricos (2.3-5.0%). La capacidad de intercambio catiónico está en el rango de baja a alta, pero en general es moderada; la saturación de bases está entre moderada y alta, el sodio intercambiable se encuentra en bajas cantidades, el potasio de muy bajas a bajas, el calcio de bajas a altas y el magnesio de moderadas a muy altas. Se localizan en un área al noroeste de San Felipe de la Peña.

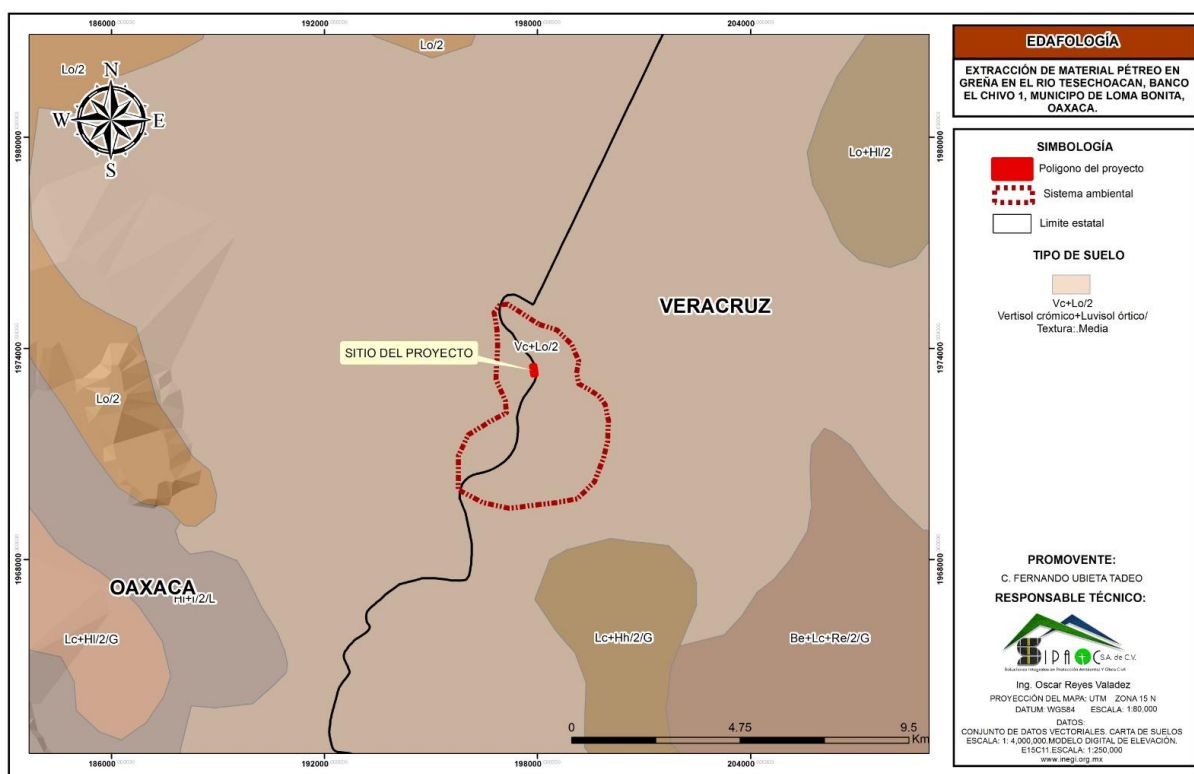


Imagen 14. Tipo de edafología dentro del S.A.

IV.2.1.4. Geología.

El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del

tiempo geológico y que generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes. La historia geológica en el estado de Oaxaca registra grandes y complejos disturbios tectónicos, iniciando durante el Precámbrico con la Revolución Herciniana, considerada como la más antigua en actuar sobre este territorio, formando un cratón, parte consolidada de la corteza terrestre, esto bajo condiciones de metamorfismo de alto grado, que generó así el basamento cristalino constituido por rocas tipo gneis. Posteriormente, en el Precámbrico Tardío, las orogenias Oaxaqueña y Grenvilliana provocan fuertes disturbios tectónicos debidos al proceso de subducción y magmatización de una placa oceánica.

En la entidad se tienen afloramientos metamórficos extensos, ampliamente distribuidos, son del Precámbrico al Cenozoico (Terciario); en diversas zonas del estado, se presentan rocas ígneas intrusivas y extrusivas, las cuales son del Paleozoico al Cenozoico (Terciario); mientras que los afloramientos de unidades sedimentarias se distribuyen en forma de promontorios aislados en todo el territorio estatal, su edad varía desde el Paleozoico hasta el Cuaternario. Por último, los depósitos recientes (suelos) se disponen sobre todo como planicies costeras, valles intermontanos, planicies aluviales y valles fluviales.

El Sistema Ambiental que fue delimitado se localiza de acuerdo a la carta de geología E14D34 del INEGI escala 1:250,000; las unidades que ejercen su presencia en la zona del proyecto y dentro del sistema ambiental delimitado se presentan a continuación:

Tabla 16. Geología presente en el sitio del proyecto y el sistema ambiental.

CLAVE	ROCA	TIPO	ERA	SISTEMA
Q (al)	N/A	Aluvial	Cenozoico	Cuaternario
Tm (ar)		Arenisca	Cenozoico	Mioceno
Tpal (lu-ar)		Lutita-Arenisca	Cenozoico	Paleoceno

Las características que a continuación se describe se refiere específicamente al tipo de geología presente en el sitio del proyecto, el resto se menciona a manera de referencia.

La unidad geología **Q (al)** perteneciente al sistema cuaternario, son suelos arenosos que se localizan principalmente en zonas tropicales o templadas muy lluviosas del sureste de México. La vegetación que presentan es variable. Se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. En México son muy escasos, y su presencia se limita principalmente a las llanuras y pantanos tabasqueños y del norte de Chiapas. Estos suelos tienen una alta permeabilidad, pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. La susceptibilidad a la erosión en los Arenosoles va de moderada a alta. Su símbolo cartográfico es (Q).

El suelo tipo Aluvial (al), son suelos de materiales transportados o depositados en las planicies costeras y valles interiores, son estratificados de textura variable. Considerados suelos recientes o de reciente deposición y carecen de modificaciones de los agentes externos (agua, clima, etc.). Se ubican en áreas ligeramente inclinadas o casi a nivel en las

planicies costeras y valles interiores en donde el manto freático está cerca de la superficie y el drenaje por lo general es pobre. Poseen alta productividad permitiendo agricultura intensiva y mecanizada, aptos para toda clase de cultivos.

La unidad arenisca Tm(ar) se muestra sobre todo al noreste, en los límites con Veracruz-Llave, se trata de areniscas con intercalaciones de limolitas y conglomerados, depositados en un ambiente marino de aguas poco profundas; la textura es samítica. Las areniscas son litarenitas de grano fino a medio, con fragmentos subangulosos a subredondeados constituidos por cuarzo y abundantes micas de moscovita, cementante calcáreo y ferruginoso y matriz arcillo-limosa; su estratificación va de gruesa a masiva, de color rojizo y pardo claro, se encuentran mal compactadas, se observan horizontes de cenizas volcánicas y lentes de conglomerados oligomíticos de cuarzo blanco lechoso, con clastos redondeados, mal seleccionados y dispuestos caóticamente. Sobreyacen concordantemente a la unidad de lutitas y areniscas del Mioceno, y en discordancia a las unidades del Paleozoico y Mesozoico; subyacen de modo discordante a la unidad de conglomerado del Mioceno Superior y a los sedimentos cuaternarios. Comprende parte de las formaciones Filisola y Paraje Solo. La morfología corresponde a lomeríos y cerros bajos de suave pendiente.

La unidad cartografiada como **Tpal(lu-ar)** aflora al norte del estado, en los alrededores de las presas Presidente Miguel Alemán y Miguel de la Madrid Hurtado; es una secuencia alternante tipo flysch de color gris verdoso que intemperiza en un color amarillento. Las areniscas son de grano medio a grueso, con cementante calcáreo, en estratos de 10 a 30 cm, ocasionalmente se llegan a encontrar impresiones de plantas mal conservadas; los granos presentan un grado de redondez de anguloso a subredondeado y a veces son conglomeráticos con abundante microfauna de foraminíferos. Esta secuencia forma parte de las formaciones Chicontepec y Velasco. Sobreyace a calizas del Cretácico Superior y está cubierta en discordancia por areniscas y conglomerados del Mioceno. Se encuentra formando pequeños anticlinales y sinclinales que dan una morfología de lomeríos con pendientes suaves.

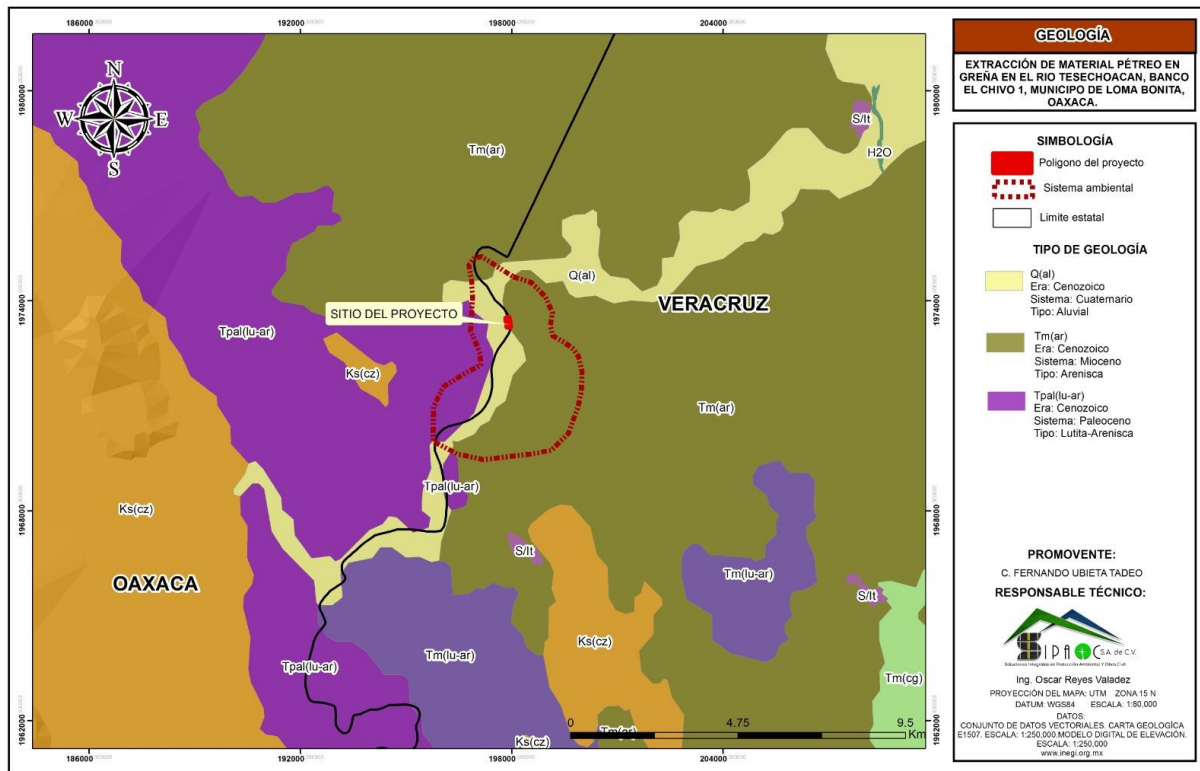


Imagen 15. Geología presente dentro del sistema ambiental.

IV.2.1.5. Hidrología.

a) Hidrología superficial.

En la entidad existe una extensa red de drenaje que funciona únicamente durante el periodo de lluvias, en la vertiente del sur drena, hacia el Océano Pacífico y está integrada por una extensa y complicada red hidrográfica, generalmente de tipo dendrítico que en ocasiones cambia a enrejado; los ríos más importantes de esta vertiente son de menor envergadura en relación con los que desembocan hacia el Golfo de México, la red tributaria en su mayoría es de régimen intermitente, de poco caudal y de tipo torrencial; esta vertiente incluye completas dos regiones hidrológicas: 21 y 22 (Costa de Oaxaca y Tehuantepec), tres incompletas: 18, 20 y 23 (Balsas, Costa Chica-Río Verde y Costa de Chiapas).

El sistema ambiental se localiza en la parte noreste de la Región Hidrológica Número 28 Papaloapan, al norte del estado de Oaxaca, Cuenca (A) Río Papaloapan.

Región hidrológica -28 Papaloapan.

Esta región hidrológica pertenece a la vertiente del Golfo de México, se localiza en la porción norte del estado, conteniendo 24.37% de la superficie del mismo; colinda al norte con la RH-27 Tuxpan-Nautla y con el Golfo de México; al este con la RH-29 Coatzacoalcos; al sur con la RH-22 Tehuantepec y con la RH-20 Costa Chica-Río Verde; por último, al oeste con la

RH-18 Balsas. En territorio oaxaqueño corresponde a la parte alta de la cuenca del río del mismo nombre, esta área drena la vertiente oriental de las sierras Mazateca y Juárez, zonas donde se registran algunas de las láminas de lluvia más altas del país, es precisamente donde tienen origen los escurrimientos más caudalosos del estado, razón por la cual se encuentran dos obras de captación que destacan a nivel nacional: las presas de almacenamiento Presidente Miguel Alemán y Miguel de la Madrid Hurtado, siendo la primera donde se ubica la hidroeléctrica de Temascal. En el estado sólo incluye a la cuenca Río Papaloapan (A).

Cuenca del río Papaloapan (A).

Es la cuenca de mayor superficie dentro del estado de Oaxaca (24.37%), limita al sur con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-20 y con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22; al este con la cuenca Río Coatzacoalcos (B) de la RH-29; al oeste con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-18; mientras que al norte penetra a los estados de Puebla y Veracruz-Llave. Dentro de la entidad la cuenca incluye parte de las regiones Cañada, Sierra Norte, Papaloapan, Mixteca y Valles Centrales. En aproximadamente 90% del área predominan sierras con geoformas de más de 1 000 m de altitud, las máximas elevaciones son del orden de 3 250 msnm, corresponden a las sierras Mazateca y Juárez, el resto de la cuenca corresponde a la subprovincia fisiográfica Llanura Costera Veracruzana, extensa planicie aluvial interrumpida sólo por lomeríos y pequeñas sierras calcáreas. En promedio la precipitación total anual alcanza 2 062 mm, que representan un volumen de 48 968 mm³, de los cuales escurren 12 242 mm³, es decir 25%. De acuerdo a la permeabilidad del terreno, densidad de la vegetación y precipitación, el porcentaje de agua de lluvia que escurre se presenta en los rangos siguientes (clasificación del INEGI presente en la cartografía 1:250 000 Aguas Superficiales): el porcentaje mayor que es de 30, se presenta en grandes extensiones de las sierras donde generalmente la permeabilidad del terreno es baja, la vegetación es densa y las lluvias además de ser frecuentes son las más intensas; el rango que integra los coeficientes de escurrimiento de 20 a 30% se localiza en áreas diseminadas por toda la cuenca, los índices de permeabilidad y densidad de la vegetación son altos así como los registros de lluvia que varían entre 1 200 y 2 500 mm. Las áreas con coeficientes de escurrimiento de 10 a 20% se encuentran distribuidas ampliamente en toda la cuenca, presentan varios rangos de permeabilidad y densidad de vegetación, la precipitación total anual varía entre 600 y 4 500 mm. En la zona serrana existe una compleja red hidrográfica generalmente de tipo dendrítico o cárstico, en la llanura cambia radicalmente a tipo meándrico, las corrientes que sobresalen por su caudal son los ríos Tonto, Santo Domingo, Cajonos, Lalana y Puxmetacán.

El Río Tonto entra al estado de Oaxaca en dirección sureste proveniente del estado de Veracruz-Llave, antes de llegar a la presa Presidente Miguel Alemán drena un área muy pequeña; sin embargo, su caudal es el principal aporte para esta magna obra civil, su gasto es de aproximadamente 20% del volumen medio anual que descarga el río Papaloapan al Golfo de México; se describe como un río maduro y limpio de sedimentos, ya que sus aguas arrastran uno de los porcentajes más bajos de azolve, una de las razones es la abundante

vegetación que se desarrolla dentro de la cuenca; al salir de la presa recorre un tramo de aproximadamente 30 km, posteriormente es utilizado como línea divisoria entre los estados de Oaxaca y Veracruz-Llave; finalmente por margen izquierda, se incorpora al caudal del río Papaloapan.

El río Santo Domingo es el principal afluente del Papaloapan, en su parte alta se forma por la unión de dos grandes colectores, los ríos Salado y Grande; el primero de ellos drena el Valle de la Cañada y parte de la Mixteca Alta, tiene una de las cuencas más áridas y deforestadas de la región, por lo que produce más del 60% de los azolves que llegan al río Papaloapan, entra al estado de Oaxaca por el noroeste con dirección sureste, el volumen medio anual se estima en 214.24 mm³ que corresponde a un gasto medio de 6.78 m³/seg. El Río Grande capta los escurrimientos de la vertiente occidental de la sierra Juárez; nace a una altura de 3 060 msnm a partir de donde toma dirección noroeste, antes de la confluencia con el Río Salado su longitud es de 185 km y la pendiente promedio es de 0.0138; durante el periodo 1948–1986 la Estación Hidrométrica Quiotepec reportó un volumen medio anual de 957.78 mm³ que equivalen a un gasto medio de 30.66 m³/seg; a partir de la confluencia de los ríos Salado y Grande se forma el río Santo Domingo y desde este punto hasta la unión con el río Papaloapan tiene una longitud de 147.2 km y pendiente promedio de 0.0033, en su recorrido drena el cañón que lleva su nombre, antes de la fusión con el río Papaloapan desemboca en la presa Miguel de la Madrid Hurtado, para después recibir por margen derecha al río Valle Nacional y posteriormente convertirse en el cauce principal del río Papaloapan, reconocido como el segundo sistema fluvial más importante del país. Los ríos Santo Domingo y Papaloapan, después de su unión con el Río Tonto, salen del estado con un volumen medio anual de 21 647.29 mm³ y gasto medio de 685.67 m³/seg, de acuerdo con los datos aportados por la Estación Hidrométrica Papaloapan durante el periodo 1948-1977.

El río Cajonos nace en la sierra Juárez a 3 100 msnm, drena un área de 2 995 km²; antes de salir del estado recorre 194.9 km de terrenos con pendiente promedio de 0.0157, el volumen medio anual durante el periodo 1955–1985, de acuerdo con los datos de la Estación Hidrométrica Monte Rosa es de 3 431.98 mm³, que significan un gasto de 108.73 m³/seg; este río es el cauce principal del Tesechoacan, importante afluente que recibe por margen izquierda al río Papaloapan antes de desembocar a la Laguna de Alvarado en el estado de Veracruz-Llave.

La infraestructura hidráulica de esta cuenca consiste en dos presas de almacenamiento, la Hidroeléctrica Presidente Miguel Alemán, construida sobre el cauce del Río Tonto en la cabecera municipal Temascal; cuenta con 830 m de cortina de enrocamiento y corazón impermeable, vertedor de cresta controlada en la margen derecha; su vaso de almacenamiento tiene una capacidad de 9 000 mm³; los usos de esta presa son múltiples, entre los que se tienen los siguientes: control de avenidas, generación de energía eléctrica, mejoramiento de la navegación en el Papaloapan, riego y control de azolves; la capacidad de producción de energía es de 154 000 kilowatts (kw) en cuatro unidades de 38 500 kw cada una, el volumen turbinado es de 14 979 mm³; el riego beneficia una superficie de 700 ha

aunque tiene capacidad para irrigar 100 000 ha. Otra de las grandes obras civiles construida recientemente es la presa Miguel de la Madrid Hurtado, edificada sobre el cauce del río Santo Domingo, su cortina tiene una altura de 70 m y longitud de corona de 1 680 m, es de material graduado con corazón impermeable y enrocamiento, cuenta con vertedor de cresta controlada (puertas radiales) en la margen izquierda, la capacidad máxima del vertedor es de 6 m³/seg, cuenta con 3 túneles de desvío, cada uno con 12 metros de diámetro y longitud de 450 m; tiene capacidad de almacenamiento de 5 380 mm³; el propósito principal de esta obra es el control de avenidas, que protege 200 000 ha de riego, actualmente forma un solo embalse con la presa Presidente Miguel Alemán, con ello se incrementó la capacidad de generación de electricidad y ha fomentado la producción pesquera; el espejo de agua que forman las dos presas de almacenamiento constituye un sistema de vasos intercomunicados de 75 000 ha, configurando así el segundo cuerpo de agua más extenso del país, situación que amplía el potencial para el desarrollo de actividades piscícolas y recreativas. La hidroeléctrica de Temascal se abastece de la cuenca del río Santo Domingo con 5 869 mm³ y de la cuenca del Río Tonto con 9 110 mm³; además, se encuentra en proceso de ampliación con dos unidades de 100 kw cada una, lo que, sumado a la capacidad actual, se incrementará a 354 000 kw. El resto de la infraestructura hidráulica se refiere a las presas derivadoras construidas en la región Cañada, siendo 13 las de mayor beneficio para áreas regables; sobre todo derivan agua del Río Grande y algunas de sus afluentes para beneficiar un área aproximada de 5 000 ha. La Cuenca Río Papaloapan (A) exhibe fuertes problemas de contaminación por descargas de aguas residuales industriales.

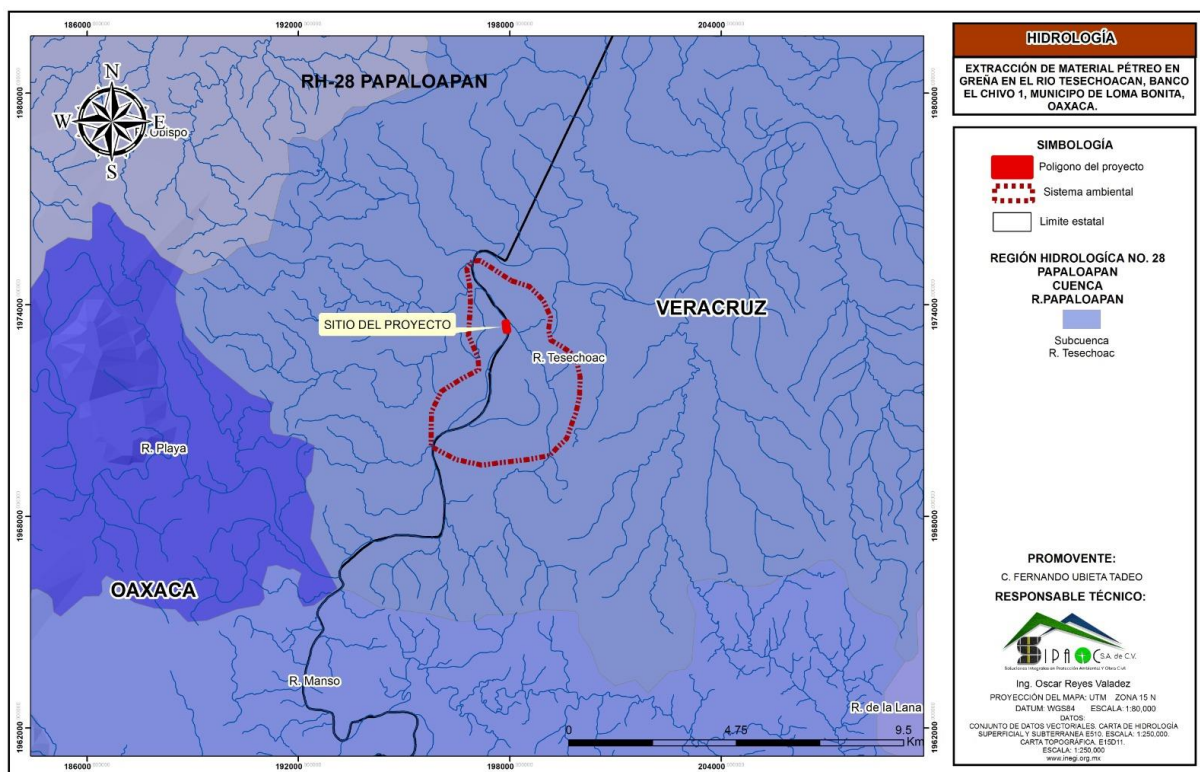


Imagen 16. Hidrología presente en el sitio del proyecto y sistema ambiental.

IV.2.1.6. Áreas Naturales Protegidas (ANP).

El sitio donde se ejecutará el proyecto se excluye de cualquier Área Natural Protegida de carácter federal o estatal.



Imagen 17. Áreas Naturales Protegidas cercanas al sitio del proyecto.

IV.2.1.7. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

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, por lo que de acuerdo a la información temática Vectorial de la CONABIO escala 1:1,000,000 para México, el Sistema Ambiental definido para el proyecto no se localiza en ninguna RTP definida del proyecto, tal como se observa en la imagen 19.

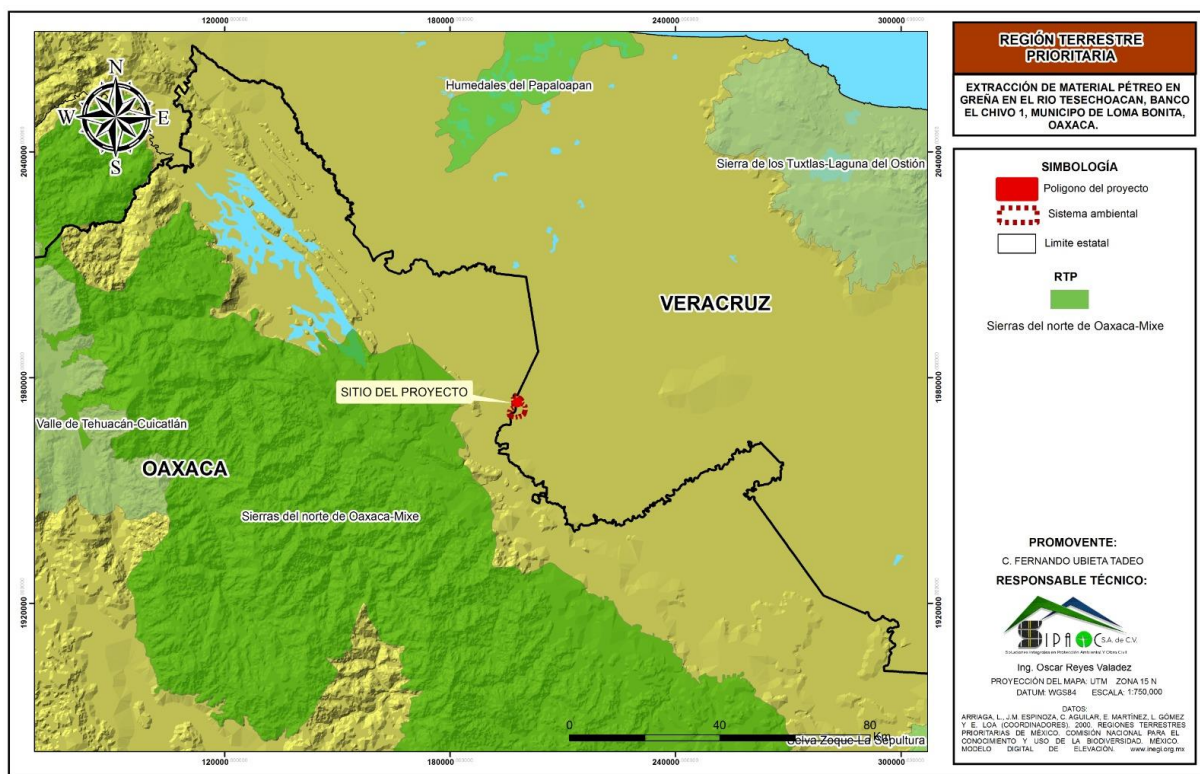


Imagen 18. RTP cercanos al sitio del proyecto.

IV.2.1.8. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

La Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO) en México, ha desarrollado el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, que está orientado a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. La identificación de las regiones prioritarias ha sido el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, coordinados por la CONABIO.

La carta temática referente a Áreas de Importancia para la Conservación de Aves, el sistema ambiental, como el sitio del proyecto no se encuentra inmersas en el AICA.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO.
“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TESECHOACAN, BANCO EL CHIVO 1,
MUNICIPIO DE LOMA BONITA, OAXACA.”

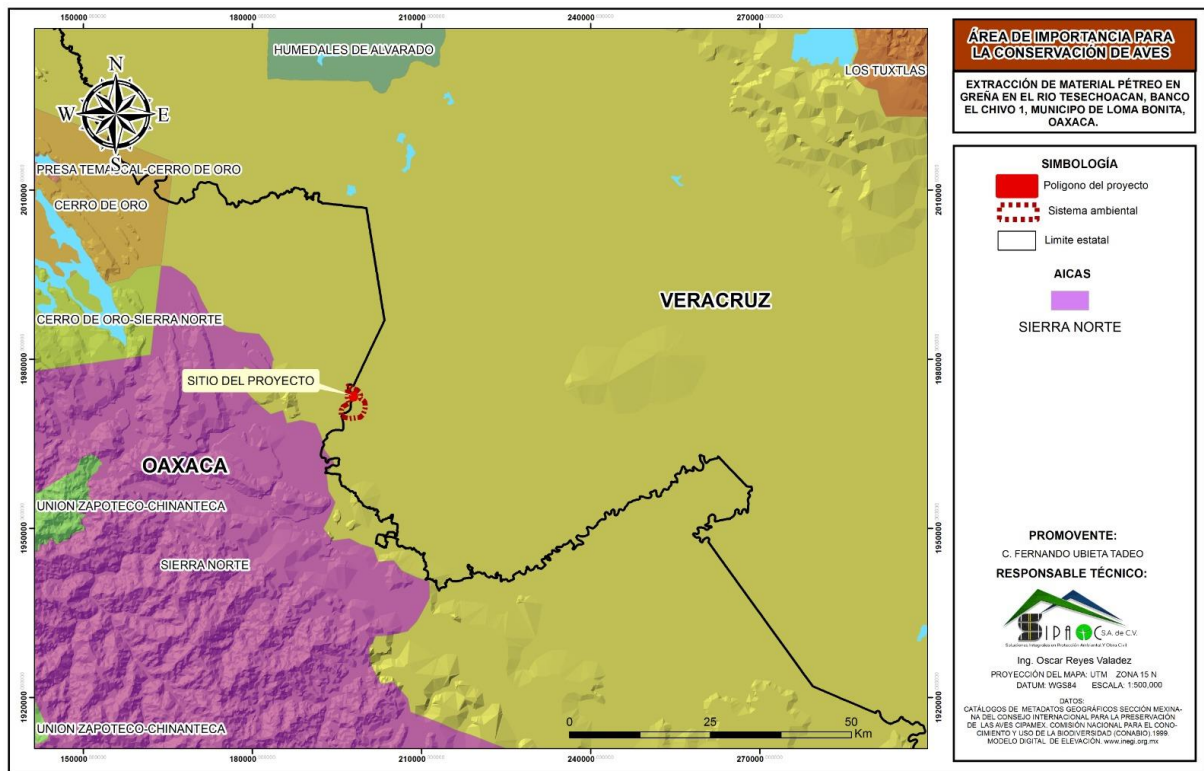


Imagen 19. AICAS cercanos al sitio de proyecto.

IV.2.1.9. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Específicamente el sitio del proyecto No se ubica en algunos de las regiones definidas como hidrológicas prioritarias; como lo constata la carta temática de la imagen 21.

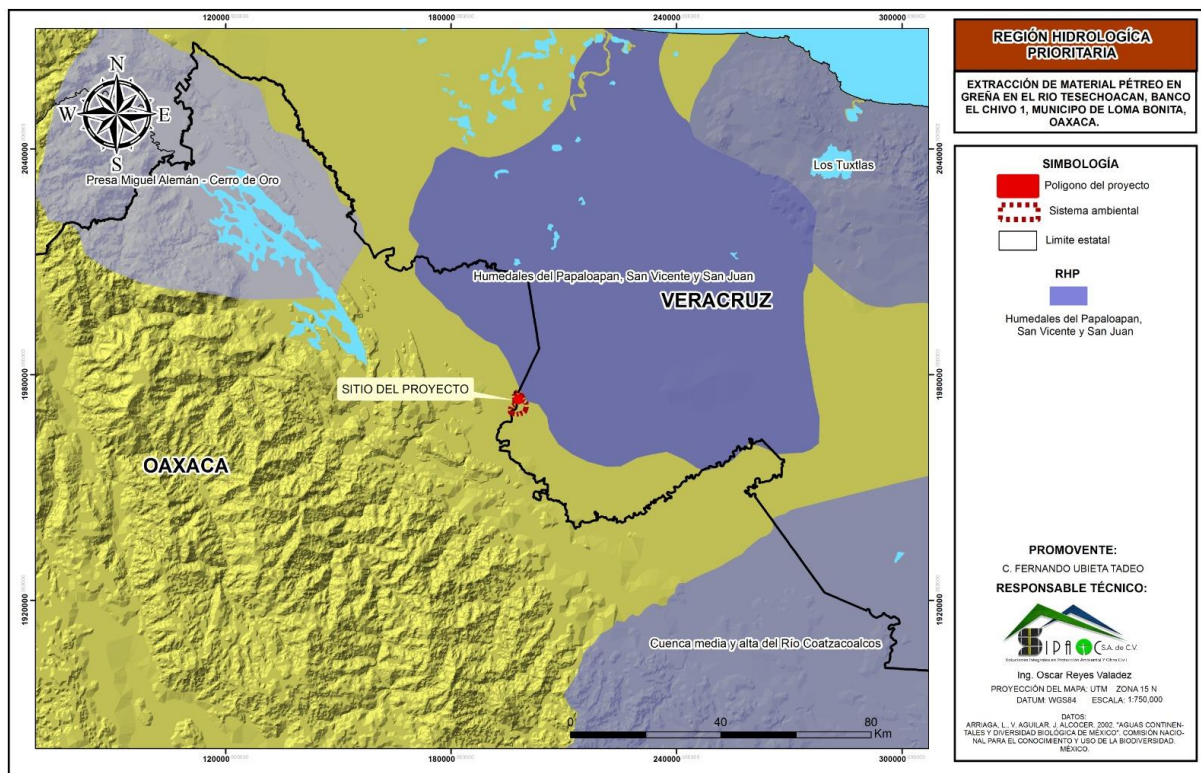


Imagen 20. Región Hidrológica Prioritaria cercana al sitio de proyecto.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

IV.2.2.1. Uso del suelo y vegetación.

De acuerdo a los datos temáticos vectoriales del uso de suelo y vegetación del INEGI serie IV, carta E1408 y E1409 escala 1:250,000 en el área de estudio del proyecto el uso del suelo es destinado a las prácticas agrícolas, pecuarias y forestales, los datos fueron corroborados mediante las visitas en campo, dicha información se visualiza en la imagen 22.

Agrícola- Pecuario-Forestal (IAPF). Corresponde a aquellos terrenos en donde se realiza la agricultura temporal en el ciclo vegetativo de los terrenos que se siembran dependen del agua de lluvia sea independiente del ciclo que dura el cultivo. En estas áreas se reporta el uso del pastizal para la ganadería extensiva y para la apertura de nuevos campos de cultivo, así mismo puede presentar algunos árboles que forma parte de la vegetación arbórea de la zona.

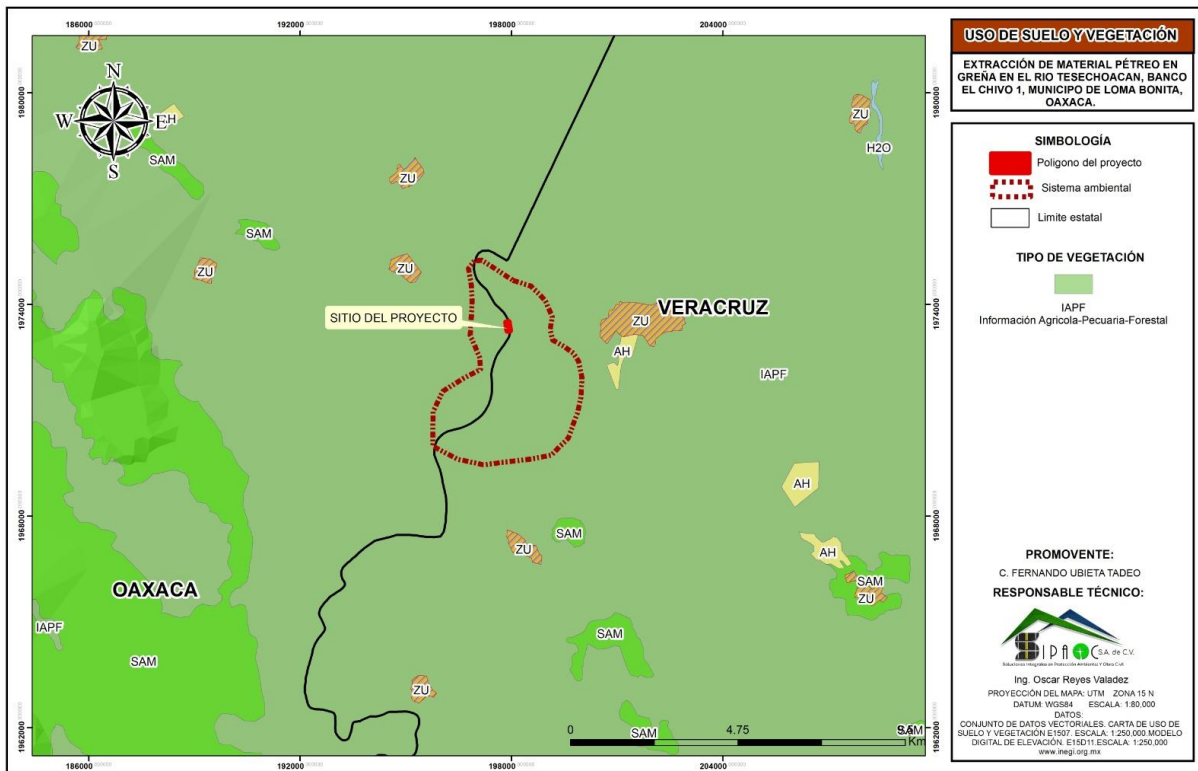


Imagen 21. Uso del suelo y vegetación dentro del sistema ambiental.

Antes de efectuar los recorridos de campo, se realizó una revisión bibliográfica de la flora registrada en la zona del proyecto, En la siguiente tabla se enlistan las especies de flora registradas.

Tabla 17. Especies de flora registradas en el sistema ambiental.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	Palma de corozo	NR
Arecaceae	<i>Chamaedorea elegans</i>	Palma camedor	NR
Asteraceae	<i>Delilia biflora</i>		NR
Bromeliaceae	<i>Tillandsia schiedeana</i>	Maguellito	NR
Ebenaceae	<i>Diospyros konzattii</i>	Zapote negro de monte	NR
Sapotaceae-	<i>Pouteria zapota</i>	Mamey	NR
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia calyculata</i>	Papelillo	NR
Leguminosae	<i>Senna multijuga</i>	Cachimba	NR
Leguminosae	<i>Bauhinia miriama</i>	Uña de vaca	NR
Leguminosae	<i>Inga ismaelis</i>		NR
Leguminosae	<i>Leucaena diversifolia</i>	Guaje blanco	NR
Rubiaceae	<i>Coffea arabiga</i>	Café	NR
Asclepiadaceae	<i>Funastrum clausum</i>	Bejuco revienta chivos	NR
Hymenophyllaceae	<i>Trichomanes pyxidiferum</i>	Helecho	NR

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Agavaceae	<i>Yucca elephantipes</i>	Yuca	NR
Malvaceae	<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	Jonote	NR
Orchidaceae	<i>Cranichis sylvatica</i>	Fago	NR
Orquideaceae	<i>Vainilla mexicana</i>	Vainilla	NR
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>	Chicalote amarillo	NR
Poaceae	<i>Guadua amplexifolia</i>	Caña de otate	NR
Poaceae	<i>Zea maiz</i>	Maíz	NR
Podostemaceae	<i>Tristicha trifaria</i>	Planta acuática	NR
Podostemaceae	<i>Podostemum ricciiforme</i>	Pasto de agua dulce	NR
Pteridaceae	<i>Adiantum latifolium</i>	Helecho	NR
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	NR
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	No endémica, Categoría Pr
Scrophulariaceae	<i>Escobedia laevis</i>	----	NR
Acanthaceae	<i>Aphelandra scabra</i>	Cola de gallo	NR
Convolvulaceae	<i>Ipomoea alba</i>	Flor de luna	NR
Convolvulaceae	<i>Ipomoea dumosa</i>	----	NR
Solanaceae	<i>Solanum campechiense</i>	----	NR

Tabla 18. Especies de flora registradas en el sitio del proyecto.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Tabebuia rosea</i>	Primavera
<i>Cordia alliodora</i>	Cueramo
<i>Celtis iguanaea</i>	Palo Iguanero
<i>Licania arborea</i>	Cacahuananche
<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de Cabra
<i>Cojoba arborea</i>	Coralillo
<i>Gliricidia sepium</i>	Matarratón
<i>Ficus cotinifolia</i>	Amate
<i>Muntingia calabura</i>	Capulin
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla
<i>Morinda citrifolia</i>	Noni
<i>Rauvofia tetraphylla</i>	Pablillo
<i>Saccharum officinarum</i>	Caña de azúcar

IV.2.2.2. Fauna.

A pesar de los diversos cambios climáticos aún se puede observar en los alrededores algunas especies de fauna; sin embargo, la mayoría se encuentra en las zonas donde hay una mayor cantidad de vegetación más compacta. Actualmente en la zona donde se encuentra el proyecto está rodeada de predios de uso agrícola, forestal y ganadero, por lo cual la presencia del hombre ha hecho que por las actividades que se desarrollan, la fauna silvestre ha ido desplazándose a sitios más lejanos donde encuentren características similares a la vegetación original donde puedan subsistir.

A través de los recorridos realizados en la zona donde se llevará a cabo el proyecto se pudo corroborar mediante la observación algunas especies de aves y reptiles, siendo este último grupo con el menor registro. Cabe destacar que probablemente no se hayan observado mamíferos debido a que muchos de ellos son nocturnos y salen a conseguir alimento cuando no hay presencia del ser humano, y es por ello que son los que más se adaptan a las condiciones de alteración del ambiente, pero también son los que se desplazan fácilmente a otros lugares.

Para llevar a cabo la identificación y el registro de las especies de fauna silvestre localizadas en el área del proyecto, durante el levantamiento de datos de campo a lo largo del recorrido se empleó el método de registros directos e indirectos, el cual consiste en identificar, excretas, pelaje, huellas, nichos ecológicos, y osamentas de mamíferos, aves y reptiles a lo largo de la longitud del camino a ambos lados así como en puntos fijos de observación principalmente las aves, el cual se complementó con entrevistas indirectas a pobladores locales y con revisiones bibliográficas.

Metodologías para la caracterización de la fauna.

Entre los métodos desarrollados para la evaluación de fauna silvestre se usan monitoreo de vertebrados terrestres en base a registro de huellas, observaciones directas (encuentros) y registro de indicios (huellas, excrementos, refugios, etc.) en transectos lineales.

La identificación visual y auditiva de las especies de aves dentro del área fue durante los recorridos de campo efectuados en el muestreo de la vegetación. Los recorridos se circunscribieron a la fracción del predio incluida.

Se utilizan guías sobre aves como ayuda a la identificación, así como para el reconocimiento de huellas y excretas de mamíferos. Sin embargo, para este proyecto durante el recorrido y muestreo el avistamiento de fauna terrestre fue nulo y lo referente a las aves es escaso.

De acuerdo a las características del área, mencionadas anteriormente se realizó la identificación de las especies de fauna silvestre localizadas en el área de estudio, empleándose tres métodos: el primero consistió en un estudio de campo a través del rastreo e identificación de huellas, excretas, pelaje, piel, nidos y observación directa o avistamiento. El segundo consistió en la entrevista a los habitantes de la zona o guías y el tercero se hizo

a través de la revisión de literatura en la distribución de mamíferos, aves, réptiles y anfibios para el área; reportando lo siguiente:

Tabla 19. Especies de fauna en el sistema ambiental.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059- SEMARNAT- 2010
MAMIFEROS			
TAYASSUIDAE	<i>Pecari tajacu</i>	Puerco de monte	NR
PROCYONIDAE	<i>Nasua narica</i>	Tejón	NR
PROCYONIDAE	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	NR
PROCYONIDAE	<i>Potos flavus</i>	Martucha	NR
CANIDAE	<i>Canis latrans</i>	Coyote	NR
FELIDAE	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P
FELIDAE	<i>yagouaroundi</i>	Yaguarundi	A
DASYPODIDAE	<i>Dasyus novecinctus</i>	Armadillo	NR
DIDELPHIDAE	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache común	NR
LEPORIDAE	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo	E
ATELIDAE	<i>Alohuata palliata</i>	saraguato	NR
CRICETIDAE	<i>Megadontom Scryophilus</i>	Ratón de Ixtlán	EO
CRICETIDAE	<i>Peromyscus megalops</i>	Ratón ciervo caraancha	E
SCIURIDAE	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	NR
PHYLLOSTOMIDAE	<i>Enchisthenes hartii</i>	Murciélago concola	Pr
PHYLLOSTOMIDAE	<i>Rhynchonycteris naso</i>	Murciélago narigón	Pr
AVES			
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo buteo</i>	Águila	NR
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilan	NR
ANATIDAE	<i>Dentrosigna autumnalis</i>	Yegüita	NR
TROCHILIDAE	<i>Amazilia candida</i>	Chuparosa	NR
TROCHILIDAE	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta	NR
TROCHILIDAE	<i>Selasphorus rufus</i>	Colibrí rufo	NR
TROCHILIDAE	<i>Archilochus colubris</i>	colibrí gorgirrubí	NR
CATHARTIDAE	<i>Coragys atractus</i>	Zopilote	NR
CAPRIMULGIDAE	<i>Nyctridomus albicollis</i>	Tapacaminos	NR
CADINALIDAE	<i>Passerina cris</i>	Azulillo pintado	
CRACIDAE	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	NR
ODONTOPHORIDAE	<i>Philortyx fasciatus</i>	Colín bandeado	NR
TYRANNIDAE	<i>Pitangus sulfurtus</i>	Luis o chinito	NR
Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Mito de arbustos	NR
PASERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	NR
ICTERIDAE	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate negro	NR
ICTERIDAE	<i>Icteria virens</i>	Reinita grande	NR
ICTERIDAE	<i>Icterus wagleri</i>	Calandria	NR
FRINGIDAE	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Carpodaco doméstico	NR

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
PARULIDAE	<i>Myioborus miniatus</i>	Candelita plumiza	NR
TYRANNIDAE	<i>Myiarchus tuberculife</i>	Copetón capiroto	NR
ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	
PICIDAE	<i>Melanerpes hypopolius</i>	Pájaro carpintero	
STRINGIDAE	<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote occidental	
REPTILES Y ANFIBIOS			
HYLIDAE	<i>Plectrohyla pentheter</i>	Rana de árbol	NR
BOIDAE	<i>Boa Constrictor imperator</i>	Boa	NR
COLUBRIDAE	<i>Dryadophis melanolumus verascrusis</i>	Serpiente ratonera	NR
COLUBRIDAE	<i>Ficimia publia</i>	Culebra bejuquillo	NR
CORYTOPHANIDAE	<i>Vasiliscus vittatus</i>	Lagartija	NR
ELAPIDAE	<i>Microrus nigrocintus</i>	Colalillo	NR
IGUANIDAE	<i>Ctenosaura similis similis</i>	Iguana rayada	NR
VIPERIDAE	<i>Bothrops atrox</i>	Víbora sorda	NR
VIPERIDAE	<i>Atropoides numifer</i>	Víbora mano metate	NR
VIPERIDAE	<i>Crotalus durissus</i>	Rabo de hueso	NR
ICTIOFAUNA			
Cyprinidae	<i>Notropis moralesi</i>	Carpita tepelneme	Pr
	<i>Notropis sp</i>	Desconocido	NR
Characidae	<i>Astyanax aeneus</i>	Ciliroja	NR
Ictaluridae	<i>Ictalurus balsanus</i>	Bagre de balsas	NR
Profundulidae	<i>Profundulus oaxacae</i>	Escamudo oaxaqueño	NR
Poeciliidae	<i>Poecilia butleri</i>	Topote del pacifico	Pr

CR=Peligro crítico, Pr=No endémica, NR= No se encuentra registrada en la norma, Lc=Preocupación menor

Tabla 20. Fauna registrada en el sitio del proyecto.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Ortalos poliocephala</i>	Chachalaca pálida	NR
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	NR
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	NR
<i>Coragys atractus</i>	Zopilote	NR
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero	NR
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	NR
<i>Sceloporus aureolus</i>	Lagartija	NR
<i>Sceloporus formosus</i>	Lagartija	NR

Específicamente en el sitio del proyecto, no se registraron especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, toda vez que el proyecto se sitúa en una zona que era utilizada para fines agrícolas, por lo tanto, la fauna mayor se ha refugiado en áreas más conservadas, se determinó que el grupo de aves es el dominante debido a su movilidad, las cuales perchan en los árboles y arbustos presentes en el SA.

IV.2.3. Paisaje.

El paisaje es un elemento fundamental para analizar los diferentes niveles de afectación que puedan ocasionar los cambios que se realicen por consecuencia de alguna alteración en el medio ambiente, es por ello que es de gran importancia analizar y realizar una evaluación que nos permita conocer cuál es la percepción de la belleza paisajística de la zona del proyecto y de ahí derivar la interpretación por parte del observador a través de sus mecanismos fisiológico y psicológicos, cabe destacar que debe tomarse en cuenta que el paisaje engloba una gran cantidad de combinaciones geomorfológicas, climáticas, bióticas y antrópicas y que el paisaje actual no es el final del proceso pues este siempre va a estar determinado por modificaciones en el tiempo constituyéndose como un conjunto dinámico.

Para diagnosticar el paisaje se debe analizar los impactos ambientales en el paisaje causados por el establecimiento de un proyecto debe tratarse como cualquier otro recurso a ser afectado por una acción humana determinada. El paisaje puede ser estudiado desde dos aspectos distintos:

- Donde el valor del paisaje corresponde al conjunto de interrelaciones del resto de los elementos (agua, aire, plantas, rocas, etc.) y su estudio precisa de la previa investigación de éstos.
- Donde el paisaje engloba una fracción importante de los valores plásticos y emocionales del medio natural, por lo cual es recomendable su estudio a base de cualidades o valores visuales

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

La visibilidad es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.

La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc., la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Otra variable importante a considerar es la frecuencia de la presencia humana. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. Las carreteras, núcleos urbanos, puntos escénicos y demás zonas con población temporal o estable deben ser tomados en cuenta.

IV.2.3.1. Evaluación del paisaje dentro de la zona.

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

De acuerdo al área de estudio no hay presencia de vegetación arbórea en donde se desarrollarán el proyecto; dado que las actividades de extracción se realizarán en el cauce del río San Cristóbal, sin afectar la vegetación de tipo ribereña y especies aledañas al sitio del proyecto.

A. Visibilidad.

Los especialistas en la materia coinciden en establecer tres aspectos importantes para la evaluación del paisaje: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje.

Tabla 21. Visibilidad del paisaje del sitio del proyecto.

DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN DEL SITIO
La visibilidad es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, puede estar determinado por el relieve, altitud, orientación, pendiente, densidad y altura de vegetación, posición del observador y tipo de terreno.	Debido a que la zona donde se realizará se encuentra en un solo nivel altitudinal no presenta ningún problema en cuanto a la visibilidad paisajística ya que no se realizara en ningún momento el derribo de la vegetación existen, es por ello que la visibilidad no se verá afecta al conservar la mayor cantidad de elementos que brindan un paisaje en su totalidad.

B. Calidad paisajística.

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

Para evaluar la calidad paisajística de los bancos de aprovechamiento se tomó como referencia la escala de valores de la calidad del paisaje establecida por Pascual *et al*, 2003.

Tabla 22. Calidad paisajística del sitio del proyecto.

CALIDAD DEL PAISAJE	DESCRIPCIÓN
Alta	Cuando existen elementos naturales ubicados en zonas abruptas, con cuerpos de agua y vegetación natural, alejados de los centros urbanos y zonas industriales
Moderada	Cuando se presentan elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, poblaciones rurales y topografía semiplana.
Baja	Cuando existe una gran cantidad de infraestructura, actividades económicas, centros urbanos, zonas industriales, relieve plano y usos de suelo agrícolas intensivos.

El presente proyecto, se encuentra ubicado en un sitio donde el suelo ha sido empleado por los habitantes para diferentes prácticas agrícolas y pecuarias: por lo que, la calidad de paisaje es moderada, existen elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, presencia de poblaciones rurales y topografía semiplana.

C. Fragilidad.

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

Tabla 23. Fragilidad del paisaje en el sitio del proyecto.

FRAGILIDAD DEL PAISAJE	DESCRIPCIÓN
Mayor fragilidad visual	Cuando es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve es plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales, ya que existen grandes núcleos de población compacta, actividades productivas e infraestructura asociada.
Menor fragilidad visual	Cuando carece o tiene limitadas vías de acceso, relieves pronunciados o abruptos, la superficie de la cuenca visual es pequeña y el número de observadores potenciales es limitado o nulo.

De acuerdo a lo anterior el proyecto que se pretende ejecutar se considera de mayor fragilidad visual, puesto que el sitio es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve es plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales, ya que existen grandes núcleos de población compacta, actividades productivas e infraestructura asociada.

Asimismo, en áreas colindantes a la zona del proyecto existentes áreas destinadas a las actividades agrícolas, pecuarias, así como presencia de asentamientos y zona urbanas, sin embargo, en las partes altas aún se aprecia vegetación conservada característico de selva alta perennifolia.



Fotografía 4. Vista actual de una sección del playón del río Tesechoacán, sitio donde se ejecutará el aprovechamiento de material pétreo en greña.



Fotografía 5. Condiciones actuales del cauce del río, se aprecia el abundamiento del material, lo que provoca inundaciones en sitios aledaños en temporadas de lluvias por el desbordamiento del río.



Fotografía 6. Presencia de vegetación ribereña en las márgenes del río Tesechoacán.



Fotografía 7. El proyecto no tendrá un impacto ecológico adverso, dado que la corriente hidrológica mantendrá su cauce libre, previniendo afectaciones en terrenos agrícolas y pecuarios aledaños.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

El caracterizar el medio socioeconómico en el área de influencia del proyecto, nos lleva a conocer la situación que guardan los habitantes y también el de poder proyectar los beneficios sociales que pudiera acarrear el desarrollo del mismo. Por lo que se presentan las características sociodemográficas del municipio de Loma Bonita.

Tabla 24. Medio socioeconómico del Municipio de Loma Bonita.

INDICADOR	POBLACIÓN
	MUNICIPIO DE LOMA BONITA
Población total	41535
Población masculina	19779
Población femenina	21756
Población de 0 a 2 años	2152
Población masculina de 0 a 2 años	1091
Población femenina de 0 a 2 años	1061
Población de 3 años y más	39018
Población masculina de 3 años y más	18505
Población femenina de 3 años y más	20513
Población de 5 años y más	37386
Población masculina de 5 años y más	17647
Población femenina de 5 años y más	19739
Población de 12 años y más	31534

PROMOVENTE: C. FERNANDO UBIETA TADEO

INDICADOR	POBLACIÓN
	MUNICIPIO DE LOMA BONITA
Población masculina de 12 años y más	14744
Población femenina de 12 años y más	16790
Población de 15 años y más	28912
Población masculina de 15 años y más	13424
Población femenina de 15 años y más	15488
Población de 18 años y más	26330
Población masculina de 18 años y más	12139
Población femenina de 18 años y más	14191
Población de 3 a 5 años.	2462
Población masculina de 3 a 5 años	1272
Población femenina de 3 a 5 años.	1190
Población de 6 a 11 años.	5022
Población masculina de 6 a 11 años	2489
Población femenina de 6 a 11 años.	2533
Población de 8 a 14 años.	6056
Población masculina de 8 a 14 años	3033
Población femenina de 8 a 14 años.	3023
Población de 12 a 14 años.	2622
Población masculina de 12 a 14 años	1320
Población femenina de 12 a 14 años.	1302
Población de 15 a 17 años.	2582
Población masculina de 15 a 17 años	1285
Población femenina de 15 a 17 años.	1297
Población de 18 a 24 años.	4920
Población masculina de 18 a 24 años	2325
Población femenina de 18 a 24 años.	2595
Población de 15 a 49 años.	11069
Población de 60 años y más	4865
Población masculina de 60 años y más	2343
Población femenina de 60 años y más	2522
Relación hombres-mujeres	90.91
Población de cero a 14 años.	12258
Población de 15 a 64 años.	25372
Población de 65 años y más.	3540

Tabla 25. Indicadores de Migración.

INDICADOR	POBLACIÓN
	MUNICIPIO DE LOMA BONITA
Población nacida en la entidad	31189
Población masculina nacida en la entidad	14896
Población femenina nacida en la entidad	16293
Población nacida en otra entidad	9742
Población masculina nacida en otra entidad	4579
Población femenina nacida en otra entidad	5163

INDICADOR	POBLACIÓN
	MUNICIPIO DE LOMA BONITA
Población de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005	34415
Población masculina de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005	16099
Población femenina de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005	18316
Población de 5 años y más residente en otra entidad en junio de 2005	2265
Población masculina de 5 años y más residente en otra entidad en junio de 2005	1092
Población femenina de 5 años y más residente en otra entidad en junio de 2005	1173

Tabla 26. Indicadores de Población Indígena.

INDICADOR	POBLACIÓN
	MUNICIPIO DE LOMA BONITA
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	1162
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	558
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	604
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español.	16
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español.	5
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	11
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español.	1052
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español.	509
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español.	543
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena	1161
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	16
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	1051
Población en hogares censales indígenas.	2826

Tabla 27. Características educativas.

INDICADOR	POBLACIÓN
	MUNICIPIO DE LOMA BONITA
Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela.	1256
Población masculina de 3 a 5 años que no asiste a la escuela.	650
Población femenina de 3 a 5 años que no asiste a la escuela.	606
Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela.	240
Población masculina de 6 a 11 años que no asiste a la escuela.	138
Población femenina de 6 a 11 años que no asiste a la escuela.	102
Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela.	262
Población masculina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela.	137
Población femenina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela.	125
Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela.	1512
Población masculina de 15 a 17 años que asiste a la escuela.	719
Población femenina de 15 a 17 años que asiste a la escuela.	793
Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela.	991
Población masculina de 18 a 24 años que asiste a la escuela.	471
Población femenina de 18 a 24 años que asiste a la escuela.	520
Población de 8 a 14 años que no saben leer y escribir	305
Población masculina de 8 a 14 años que no saben leer y escribir	205
Población femenina de 8 a 14 años que no saben leer y escribir	100
Población de 15 años y más analfabeta	4115
Población masculina de 15 años y más analfabeta	1668
Población femenina de 15 años y más analfabeta	2447
Población de 15 años y más sin escolaridad	4699

INDICADOR	POBLACIÓN
	MUNICIPIO DE LOMA BONITA
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad	2016
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad	2683
Población de 15 años y más con primaria incompleta	6110
Población masculina de 15 años y más con primaria incompleta	2901
Población femenina de 15 años y más con primaria incompleta	3209
Población de 15 años y más con primaria completa	5380
Población masculina de 15 años y más con primaria completa	2440
Población femenina de 15 años y más con primaria completa	2940
Población de 15 años y más con secundaria incompleta	1768
Población masculina de 15 años y más con secundaria incompleta	944
Población femenina de 15 años y más con secundaria incompleta	824
Población de 15 años y más con secundaria completa	5249
Población masculina de 15 años y más con secundaria completa	2425
Población femenina de 15 años y más con secundaria completa	2824
Población de 18 años y más con educación pos-básica	5002
Población masculina de 18 años y más con educación pos-básica	2387
Población femenina de 18 años y más con educación pos-básica	2615
Grado promedio de escolaridad	6.33

Tabla 28. Características socioeconómicas.

INDICADOR	POBLACIÓN
	MUNICIPIO DE LOMA BONITA
Población económicamente activa	16512
Población masculina económicamente activa	11308
Población femenina económicamente activa	5204
Población no económicamente activa	14854
Población masculina no económicamente	3319

INDICADOR	POBLACIÓN
	MUNICIPIO DE LOMA BONITA
activa	
Población femenina no económicamente activa	11535
Población ocupada	16015
Población masculina ocupada	10887
Población femenina ocupada	5128
Población desocupada	497
Población masculina desocupada	421
Población femenina desocupada	76

Tabla 29. Indicadores de salud.

INDICADOR	POBLACIÓN
	MUNICIPIO DE LOMA BONITA
Población sin derechohabencia a servicios de salud	14463
Población derechohabiente a servicios de salud	26667
Población derechohabiente del IMSS	5787
Población derechohabiente del ISSSTE	1711
Población derechohabiente del ISSSTE estatal	28
Población derechohabiente del Seguro Popular o Seguro Médico para una Nueva Generación.	18720

Tabla 30. Indicadores de vivienda.

INDICADOR	POBLACIÓN
	MUNICIPIO DE LOMA BONITA
Total de viviendas	13546
Total de viviendas habitadas	11510
Total de viviendas particulares	13424
Viviendas particulares habitadas	11388
Total de viviendas particulares habitadas	11507
Viviendas particulares deshabitadas	1590
Viviendas particulares de uso temporal	446
Ocupantes en viviendas particulares habitadas	41160
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	3.61
Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	1.10
Viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra	10406

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO.
“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TESECHOACAN, BANCO EL CHIVO 1,
MUNICIPIO DE LOMA BONITA, OAXACA.”

INDICADOR	POBLACIÓN
	MUNICIPIO DE LOMA BONITA
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	934
Viviendas particulares habitadas con un dormitorio	5831
Viviendas particulares habitadas con dos dormitorios y mas	5525
Viviendas particulares habitadas con un solo cuarto	1181
Viviendas particulares habitadas con dos cuartos	2737
Viviendas particulares habitadas con 3 cuartos y más	7437
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	11120
Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica	234
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.	10071
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	1274
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	10948
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	10718
Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	610
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje.	9652
Viviendas particulares habitadas sin ningún bien	460
Viviendas particulares habitadas que disponen de radio.	7858
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisor	10120
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	8674
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora	6429
Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta	2539
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora	1378
Viviendas particulares habitadas que disponen	2907

INDICADOR	POBLACIÓN
	MUNICIPIO DE LOMA BONITA
de línea telefónica fija	
Viviendas particulares habitadas que disponen de teléfono celular	5960
Viviendas particulares habitadas que disponen de internet.	877

IV.2.5. Diagnóstico ambiental.

Para llevar cabo el análisis de los componentes ambientales en el área de estudio se empleó un sistema de información Geográfico en el cual se manejó la información de los recorridos de campo y la información temática y vectorial digitales elaboradas por el INEGI y por CONABIO, así como información de levantamiento topográfico del proyecto, complementándose con revisiones bibliográficas y datos de campo obtenidos en el sitio del proyecto y sistema ambiental, con esto se pudo realizar un diagnóstico de las condiciones actuales así como identificar las tendencias de deterioro o conservación que se presentan en la zona de estudio que se relacionen con el desarrollo del proyecto, aunque si bien es preciso recalcar que el proyecto se encuentra inmerso en una zona y con uso de suelo agrícola.

El proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos se ubica en la parte baja de una cuenca, sobre terrenos con muy poco pendiente por lo que la morfología que rodea al sitio del proyecto es completamente plana tal como se muestra en el mapa de elevaciones, sobre el cauce del Río Tesechoacán en la Subcuenca del Río Papaloapan.

Al estar ubicado en una zona urbanizada y con uso del suelo agrícola, los componentes del medio ambiente han sido transformados completamente, mismos que han ido disminuyendo drásticamente para dar paso a infraestructura urbana.

Para las actividades del proyecto no se necesita realizar actividades de afectación al arbolado presente en el cauce del río, ni tampoco se tiene considerado el aprovechamiento de la fauna acuática, que, aunque si bien hay presencia de esta en el Río se llevaran a cabo acciones que permitan su exclusión del área a aprovechar.

El uso del suelo según datos del INEGI, como resultado de la edición de su cartografía escala 1:250,000 y la verificación de dicha información en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental de la SEMARNAT, dentro del sistema ambiental es completamente agrícola, pecuaria y forestal, información que fue verificada y sustentada mediante el recorrido de campo en la zona del estudio.

El sitio del proyecto y el sistema Ambiental no se ubica en alguna ANP, AICA, RTP, RHP, RMP, y/o sitio RAMSAR y esto es entendible dado que las condiciones ambientales originales han sido modificadas para uso urbano y agrícola por lo que no hay presencia de una vegetación de tipo forestal, ahora si bien se contempla el aprovechamiento del material pétreo del Río, esto se justifica mediante los estudios hidrológicos e hidráulicos lo que

permite que la dinámica de la corriente hidrológica con el arrastre de sedimentos pueda ser aprovechada sin poner en riesgo la propia dinámica, y esto es dado que es una corriente de tipo permanente que continuamente está acumulando material pétreo que pueda ser aprovechado cumpliendo la normatividad y mediante las medidas de mitigación del impacto ambiental propuestas en el siguiente capítulo.

El desarrollo de este proyecto, por su naturaleza es una actividad noble hacia el medio ambiente, debido a sus características poco agresivas hacia los factores bióticos y abióticos, pues no contempla la realización de construcciones que atenten contra la biodiversidad vegetal o animal, que impacte de manera adversa la calidad de las aguas superficiales o subterráneas; que produzcan emisiones agresivas al medio ambiente o mucho menos la generación de volúmenes de residuos peligrosos. Por el contrario, servirá como desazolve del cauce del río Tesechoacán, previniendo así inundaciones y la eutrofización de cuerpos lagunares cercanos. Se considera que los efectos sobre el medio socioeconómico derivados del proyecto serán de tipo benéfico, pues generará en su entorno empleos permanentes durante su fase operativa, además del efecto multiplicador de la economía local que representa, pues se incrementará la demanda de bienes y servicios durante su vida útil.

IV.2.5.1. Integración e interpretación del inventario ambiental.

La elaboración del inventario, es un primer e importante paso ya que con la información obtenida se dispone, por una parte, la caracterización preoperacional del área donde se establecerá el proyecto y, por otra parte, de una base para identificar los impactos al ambiente, definir las medidas de mitigación de los mismos y establecer el programa de vigilancia ambiental. Es recomendable que, al momento de evaluar los componentes del inventario y, particularmente, al comparar las alternativas, puede resultar conveniente valorar diferenciadamente cada componente del medio físico y socioeconómicos.

La realización de esta valoración puede efectuarse a través de diversas metodologías y criterios, la literatura especializada propone varios modelos, todos ellos están orientados a darle objetividad, sin embargo, en todos los modelos persisten niveles variables de subjetividad difíciles de evitar, especialmente en lo que respecta a los criterios de valoración.

Por ello, es importante evaluar las condiciones actuales del sitio, debido a que la implementación del proyecto implica la afectación de los componentes medioambientales del sistema. Para llevar a cabo los trabajos de evaluación del impacto ambiental de las obras propuestas, se tomó en cuenta la calidad y conservación del suelo, flora y fauna existente, presencia de cuerpos de agua; entre otros factores ambientales que pudieran tener incidencia por la implementación del citado proyecto.

Los criterios que se aplicaron en los procesos de análisis de la conservación y calidad de los elementos ambientales, son los siguientes:

- Óptima
- Media

- Baja

A continuación, se procedió a aplicar una metodología basada en las observaciones de campo y con base en los factores bióticos y abióticos.

Una vez que se identificaron los factores medioambientales, considerados potencialmente importantes, se aplicó un procedimiento descriptivo para expresar su estado de conservación actual (antes del proyecto), habiéndose tomado en cuenta los siguientes factores: agua, suelo, aire, paisaje, vegetación, fauna y medio socioeconómico.

Si bien existen diversas metodologías para la realización de los diagnósticos ambientales, existen dos grandes vertientes: una basada en la valoración “cuantitativa” y otra “cualitativa”, el perfil de la presente toma como referencia la segunda vertiente, por lo que se continuó con los siguientes pasos:

1. Se eligieron los factores identificables en campo los cuales funcionan como indicadores del estado ambiental en el que se encuentra el sitio donde se inserta el proyecto.
2. Se elaboró una escala cualitativa para cada factor la cual se determinó como el “nivel de calidad ambiental”
3. Se les asignó un valor entre 1 y 5, dependiendo de la apreciación subjetiva realizada in situ.

Finalmente, se obtuvo un promedio de los valores asignados a cada factor, así se obtuvo el resultado que se presenta como el diagnóstico ambiental del área en estudio, el cual se evalúa con la misma escala en donde 5 es igual a un estado óptimo positivo y 1 un estado totalmente alterado. El diagnóstico ambiental para el presente proyecto se realizó de acuerdo a la presencia y calidad del agua, la vegetación y uso de suelo del área.

Tabla 31. Diagnóstico ambiental del SA.

FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL Y ANTRÓPICO	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN EN UNIDADES	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO
Geoformas	Original	5	3
	Escasamente modificado	4	
	Moderadamente modificado	3	
	Totalmente modificado	2	
Suelo	Sin erosión	5	2
	Escasa erosión	4	
	Moderadamente erosionado	2	
	Degradado	1	
Calidad de agua	Sin contaminación	5	5
	Moderada contaminación	3	
	Alta contaminación	1	

FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL Y ANTRÓPICO	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN EN UNIDADES	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO
Estado sucesional	Vegetación original	5	1
	Vegetación secundaria reciente	4	
	Vegetación secundaria avanzada	2	
	Pérdida de cubierta vegetal	1	
Presencia de ganado	Nula	5	1
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Presencia de cultivos	Nula	5	1
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Hábitat	Potencial Alto	5	3
	Potencial Medio	3	
	Potencial Bajo	1	
Evidencia de penetración antrópica caminos, brechas y basura)	Nula	5	2
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
RESULTADOS			18

Tabla 32. Escala de calificación.

ESCALA DE CALIFICACIÓN	
29.7-40	Calidad ambiental óptima
19.4-29.6	Calidad ambiental media
9-19.3	Calidad ambiental Baja

De acuerdo al análisis, se concluyó que el Sistema Ambiental, donde se ubicará el proyecto presenta **Calidad Ambiental Baja**, teniendo una geoforma que ha sido moderadamente modificado, el suelo se encuentra moderadamente erosionado debido a las diferentes actividades antropogénicas principalmente la agricultura, ganadería y asentamientos humanos. Concluyendo que la práctica de actividades antropogénicas ha provocado cambios al ecosistema natural. A continuación, se describe el estado actual del sitio del proyecto, de acuerdo a cada rubro ambiental analizado:

a) Suelo.

Los vertisoles crómicos comprenden 48.12% de los vertisoles y tienen colores pardos oscuros, a veces con tonos grisáceos, en húmedo; en su totalidad son suelos profundos sin limitantes. Las variaciones texturales van desde migajón arcilloso, pasando por arcilla arenosa, hasta arcilla.

Los luvisoles órticos solamente tienen las características diagnósticas de la unidad, comprenden 5.66% de los luvisoles y en su totalidad son suelos profundos sin ninguna limitante. Los colores que presentan son pardos, a veces con tonos a marillentos o grisáceos, o bien de color gris.



Fotografía 7. Panorámica del tipo de suelo en el sistema ambiental y sitio del proyecto, predominando los suelos vertisol crómico y luvisol órtico.

b) Agua.

El aprovechamiento del material pétreo se efectuará en una corriente hidrológica de tipo perenne, de acuerdo a las actividades a desarrollar, este no afectará el cauce o desvió del mismo, actualmente la calidad del agua es favorable y no presenta contaminación, este recurso es utilizado para consumo del ganado. En la siguiente fotografía se presenta las condiciones de la corriente hidrológica.



Fotografía 8. Condiciones actuales del río Tesechoacán, nótese la acumulación del material pétreo en el sitio propuesto.

c) Vegetación.

En base a los recorridos de campo y el análisis de la información se determinó que el sistema ambiental en que se encuentra inmerso el proyecto, dominando áreas dedicadas a la agricultura, ganadería y forestal; en las márgenes del río existe vegetación ribereña con presencia de especies tales como Higuerilla, Pata de cabra, Cueramo, etc.



Fotografía 9. Vegetación existente en las márgenes del río Tesechoacán.



Fotografía 10. En las colindancias del sitio del proyecto predominan las áreas destinadas a las prácticas agrícolas y pecuarias.

d) Fauna.

Dado que el sitio se encuentra alejado del centro de la población y debido a la presencia de los pobladores en la zona que realizan sus actividades agrícolas, los grupos de fauna (aves, mamíferos menores y reptiles) se han acostumbrado a la presencia humana; sin embargo, los mamíferos mayores se desplazan hacia lugares más conservados, buscando sitios de refugio y anidamiento.

Durante los recorridos en campo en el sitio del proyecto, se avistaron algunas aves, estas especies no serán afectadas por la implementación del proyecto; sin embargo, se implementarán las medidas correspondientes para su conservación y preservación en la zona. La ejecución del proyecto, representa un impacto significativo; sin embargo y de acuerdo a las dimensiones, se puede decir que se trata de un proyecto puntual en donde con una adecuada supervisión ambiental y una restricción para evitar la extracción de la fauna silvestre para que no se verá afectada puesto que no existirá afectación de cobertura vegetal que es utilizada como refugio para este grupo taxonómico. Cabe mencionar que antes, durante y después de la implementación del proyecto, se aplicarán las medidas de prevención necesarias.

e) Hábitat.

Entendiendo el Hábitat como un lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal, más concretamente, es la colección de recursos y condiciones necesarias para su ocupación en un espacio y tiempo dado. (Garshelis, 2000).

En áreas colindantes al sistema ambiental existen localidades rurales que se desarrollan aprovechando los recursos naturales podemos decir que debido a la práctica de actividades antropogénicas principalmente las agropecuarias el ecosistema no es totalmente antiguo; por lo tanto, tenemos un potencial medio en hábitat para las especies que ahí habitan, desde el punto de vista humano el potencial es similar debido a la falta de oportunidades y de cobertura de las necesidades básicas.

IV.2.5.2. Síntesis del inventario.

En el sitio la actividad que se pretende desarrollar no afectara en si los componentes ambientales más significativos como son:

La vegetación. Con el desarrollo del citado proyecto no se afectará la vegetación, ya que la extracción de material pétreo se extraerá el material acumulado en el playón, y solo por periodos cortos se extraerá en el cauce del río Tesechoacán y en esa área no existe vegetación, además de que no se pretende realizar o abrir caminos de acceso. Por otro lado, dicha extracción se pretende hacer en la zona autorizada por la Secretaría de Medio

Ambiente y Recursos Naturales y de la concesión otorgada por la Comisión Nacional del Agua; es de resaltar que la zona está rodeada por terrenos ganaderos y agrícolas.

La fauna. Es otro componente que a través del tiempo se han visto afectadas las especies y sus poblaciones, esto por las actividades desarrolladas en la zona que han disminuido la superficie de su hábitat de una forma considerable, lo que ha dado como consecuencia el desplazamiento de las especies nativas hacia zonas menos alteradas y menos frecuentadas por los humanos y por la deforestación de la zona para cultivos y forrajes ganaderos. Igualmente se resalta que la afectación.

El suelo. Como componente del sistema ambiental se verá modificado, pero sin afectación; esto por la extracción del material pétreo, pero cada temporada de lluvia este será dotado por los arrastres, llevado a través de la misma escorrentía del cauce, formando depósitos aluviales de estos materiales del área del proyecto.

El agua. Es un componente ambiental que será afectado de manera nula, dado que se aprovechará el material abundado, y solo por periodo cortos se extraerá el material en el cauce del río con las medidas preventivas necesarias para evitar contaminación de la corriente hidrológica; y esto depende de las variables naturales como son la precipitación anual y de los fenómenos meteorológicos (tormentas, huracanes, etc.). Lo que si se logra observar y analizar es que la erosión aumenta la velocidad de desplazamiento del líquido en el momento del desfogue de las aguas pluviales y que el azolve del cauce original provoca una ampliación en las áreas de inundación y en la necesidad del desplazamiento del agua hacia la zona baja pone en riesgo a diversas localidades ubicadas en su cercanía. Considerando lo anterior la valoración que se obtiene de todos los componentes ambientales que confluyen en torno al proyecto se puede considerar como baja. Por lo que se considera como una actividad de bajo impacto temporal, hacia el medioambiente, ya que el arrastre de material pétreo que se genera en la época de lluvia hace que los ríos se vuelvan menos profundos, con lo que se incrementa el riesgo de desbordamientos provocando con ello inundaciones.

Con la implementación del citado proyecto y en relación a los resultados obtenidos en los estudios previos correspondientes del levantamiento topográfico, estudio hidráulico e hidrológico se determinó que el sitio propuesto es el más idóneo para efectuar dicha actividad, dado que presenta gran cantidad de material pétreo acumulado; lo que permite que la dinámica del río con el arrastre de sedimentos puede ser recargado constantemente durante las temporadas de lluvia; por lo tanto el material pétreo disponible puede ser aprovechado sin poner en riesgo la corriente de tipo perenne, cumpliendo con la normatividad ambiental vigente en la materia, así como la aplicación de las medidas de mitigación, prevención y compensación del impacto ambiental propuestas en capítulos posteriores.

Para llevar cabo el análisis de los componentes ambientales en el área de estudio se empleó un sistema de información Geográfico en el cual se manejó la información de los recorridos de campo y la información temática y vectorial digitales elaboradas por el INEGI y por CONABIO, así como información de levantamiento topográfico del proyecto, complementándose con revisiones bibliográficas y datos de campo obtenidos en el sitio del proyecto y sistema ambiental, con esto se pudo realizar un diagnóstico de las condiciones actuales así como identificar las tendencias de deterioro o conservación que se presentan en la zona de estudio que se relacionen con el desarrollo del proyecto, aunque si bien es preciso recalcar que el proyecto se encuentra inmerso en un área que ha sido modificada por las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona.

El sitio del proyecto y el sistema Ambiental no se ubican en Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal y/o federal; Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, Región Terrestre Prioritaria y Región Hidrológica Prioritaria, por lo tanto, se aplicarán de manera puntual las medidas de mitigación y prevención propuestas en capítulos posteriores del presente estudio.

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

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

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

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

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

V.1.1. Indicadores de impacto.

Los indicadores de impacto son elementos del medio ambiente afectados o potencialmente afectados por un agente de cambio, permite cuantificar las alteraciones producidas por una determinada actividad.

Para determinar los indicadores útiles en la identificación y evaluación de los impactos, se consideró a los principales elementos del medio ambiente que serán afectados por un agente de cambio de la actividad proyectada. Asimismo, se consideró para cada uno de los indicadores determinados su fácil identificación, relevancia, representatividad, si es excluyente y cuantificable y si, además, puede proporcionar una idea clara de la magnitud de la alteración. En la siguiente sección se describen a los indicadores de impacto determinados.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

Para determinar los indicadores de impacto es necesario determinar primero cuales son las principales actividades del proyecto a ejecutarse, de manera que nos permita conocer los componentes del medio ambiente que serán afectados.

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

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1. Criterios

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

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

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

Extensión. Expresa el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Los valores dados van de 1 (puntual o efecto muy localizado) a 8 (total o influencia generalizada en todo el entorno), presentando también valores intermedios. En el caso de que el efecto se produzca en lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

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

Persistencia. Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Teniendo valores como 1 (duración menor de un año, efecto fugaz); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, efecto temporal), y 4 (sí dura más de 10 años, efecto permanente).

Reversibilidad. Quiere decir la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez que deja actuar sobre el medio. Toma valores de 1 (duración menor de un año, corto plazo); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, medio plazo), y 4 (sí dura más de 10 años, efecto irreversible).

Sinergia. Este atributo contempla el refuerzo de dos o más efectos simples. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor 1, si presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

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

Efecto. Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, tomando el valor de 4, e indirecto o secundario con un valor de 1.

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

Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable de forma inmediata, se le asigna valor de 1 y a medio plazo se le asigna 2; si es parcialmente recuperable, o sea mitigable por algún medio, toma un valor de 4, y cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor 8.

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

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

La importancia del impacto en tal metodología toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son *irrelevantes* o compatibles. Los impactos *moderados* presentan una importancia entre 25 y 50. Serán *severos* cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y *críticos* cuando el valor individual sea superior a 75. Con el fin de esquematizar la descripción anterior, se presenta la siguiente tabla 33.

Tabla 33. Tabla de valores.

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

No.	CARACTERÍSTICA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALOR
12	Importancia	I	$i = I \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$.	

Tabla 34. Escala de valores para cada actividad.

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

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

V.1.3.2.1. Metodologías de evaluación.

Para establecer la metodología y evaluar los impactos que serán generados durante la ejecución del proyecto, se revisaron fuentes bibliográficas, siendo la más aplicable para el presente proyecto la metodología conocida como matriz de Leopold (1971); la cual se describe a continuación:

1. Como primera instancia, se realizó una identificación general de los impactos esperados del proyecto de acuerdo con los factores ambientales involucrados y con las actividades que se desarrollaran durante la ejecución de la obra.

Tabla 35. Actividades que contempla el proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD
PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza, acondicionamiento y delimitación del polígono de extracción
	Limpieza y acondicionamiento del camino de acceso a los bancos.
OPERACIÓN DEL BANCO	Extracción del material pétreo.
	Reposo del material a orillas del río.
	Carga del material a los camiones tipo volteo.
	Carga y transporte del material a los sitios requeridos.
MANTENIMIENTO	Camino de acceso.
	Mantenimiento preventivo y/o correctivo de la maquinaria y camiones de carga.
ABANDONO DEL SITIO	Limpieza general del sitio
	Restauración del sitio

2. Enseguida, se establecieron los indicadores de impacto e identificaron las variables ambientales y sus respectivos componentes por cada etapa del proyecto, no omitiendo el identificar los elementos socioeconómicos que debido a su importancia del impacto puede

ser positivo o negativo. En las siguientes tablas se describen los indicadores de impacto presentes en cada una de las etapas que contempla el proyecto.

a) Etapa de preparación del sitio.

Tabla 36. Lista indicativa de indicadores de impacto para la etapa de preparación del sitio.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
MEDIO AFECTADO		IMPACTO
Atmósfera		Contaminación del aire por emisiones.
		Generación de polvos.
		Incremento en los niveles de ruido.
Hidrología		Calidad del agua.
Suelo		Calidad del suelo.
		Incremento de erosión
Rasgos bióticos	Fauna terrestre	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre.
		Afectación del hábitat de la fauna terrestre.
		Modificación y alteración en sus conductas.
	Flora terrestre	Pérdida de cobertura vegetal.
		Pérdida de especies nativas.
		Disminución de índices de reproducción.
Paisaje		Modificación en la calidad visual de la zona.
Socioeconómico		Generación de empleos.
		Incremento en el consumo de bienes y servicios locales.

b) Etapa de operación y mantenimiento.

Tabla 37. Lista indicativa de indicadores de impacto para la etapa de operación y mantenimiento.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	
MEDIO AFECTADO	IMPACTO
Hidrología	Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.
	Modificación del cauce natural
	Obstrucción del escurrimiento natural.
	Disminución de la velocidad del cauce.
	Contaminación de aguas superficiales y subterráneas.
	Arrastre de sedimentos.
Atmósfera	Presencia de partículas suspendidas y polvos
	Calidad de aire
	Existencia de niveles de ruido.
Suelo	Contaminación del suelo

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.		
MEDIO AFECTADO		IMPACTO
Rasgos bióticos		Inestabilidad del terreno.
		Modificación de propiedades físicas y químicas.
		Calidad del suelo.
		Pérdida de capacidad fértil del suelo
	Fauna acuática	Modificación en sus patrones de distribución y abundancia de especies acuáticas.
		Disminución de especies acuáticas de interés.
		Afectación del hábitat de la fauna acuática
		Perturbación y desplazamiento de la fauna acuática.
		Disminución de los índices de reproducción.
	Flora silvestre	Disminución de poblaciones
		Perdida de cobertura vegetal
	Fauna silvestre	Perturbación y desplazamiento
		Afectación de su hábitat
		Modificación y alteración en sus conductas.
	Paisaje	Alteración de la calidad paisajística.
		Modificación en la calidad visual.
	Socioeconómico	Generación de empleos temporales.
		Modificación de las actividades económicas.
		Incremento de servicios básicos.

c) Etapa de Abandono del sitio.

Tabla 38. Lista indicativa de indicadores de impacto para la etapa de abandono del sitio.

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.		
MEDIO AFECTADO		IMPACTO
Hidrología		Modificación de las propiedades físico-químicas del agua.
		Modificación en el perfil natural del cauce.
Atmosfera		Calidad del aire.
		Existencia de niveles de ruido.
Suelo		Calidad del suelo.
		Modificación de las propiedades físicas y químicas.
Rasgos bióticos	Fauna silvestre	Afectación del hábitat
		Disminución de poblaciones
	Fauna acuática	Disminución de especies acuáticas
		Altos índices de mortalidad
Paisaje		Modificación en la calidad visual.
Socioeconómico		Generación de empleos temporales.

3. Después de conocer los impactos potenciales se procedió a calificar las interacciones identificadas de acuerdo a los criterios de valoración que son utilizados por este método y estos se utilizan para clasificar los impactos potenciales al ambiente, tanto negativos como positivos el número indica la magnitud del mismo. Las matrices de evaluación correspondientes de los impactos ambientales se presentan en el anexo C de este documento.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del método de Leopold, para este proyecto están representados mediante 3 matrices para cada una de las etapas del proyecto; los valores representan la interacción de los indicadores de impacto (factores ambientales y sus componentes que podrían tener afectación) con los criterios de evaluación, donde la sumatoria representa la importancia del impacto generado clasificándose como Irrelevante o Compatibles, Moderados, Severos y Críticos.

a) Etapa de preparación del sitio.

Tabla 39. Categoría de los impactos en la etapa de Preparación del Sitio.

MEDIO AFECTADO		INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
ATMOSFERA		Contaminación del aire por emisiones.	-	28	Moderado
		Generación de polvos.	-	29	Moderado
		Incremento en los niveles de ruido.	-	29	Moderado
HIDROLOGÍA		Calidad del agua.	-	26	Moderado
SUELO		Calidad del suelo.	-	29	Moderado
		Incremento de erosión	-	35	Moderado
RASGOS BIÓTICOS	FAUNA TERRESTRE	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre.	-	35	Moderado
		Afectación del hábitat de la fauna terrestre.	-	35	Moderado
		Modificación y alteración en sus conductas.	-	35	Moderado
	FLORA TERRESTRE	Pérdida de cobertura vegetal.	-	24	Compatible
		Pérdida de especies nativas.	-	24	Compatible
		Disminución de índices de reproducción.	-	24	Compatible
PAISAJE		Modificación en la calidad visual de la zona.	-	33	Moderado
SOCIO-ECONÓMICO		Generación de empleos.	+	35	Moderado
		Incremento en el consumo de bienes y servicios locales.	+	35	Moderado

De acuerdo a las actividades contempladas en esta etapa, se identificaron un total de 15 impactos, donde el rubro flora terrestre se clasifican en la categoría de compatible, mientras que el resto se encuentran en la categoría de moderado; encontrándose que los de mayor importancia por su carácter perjudicial en esta etapa se refieren a la fauna silvestre y al indicador referente al incremento de la erosión, debido a la presencia de maquinaria para la ejecución de trabajos de limpieza y mantenimiento del camino de acceso al banco y al patio de almacenamiento del material extraído, así como la presencia de trabajadores, lo que provocará afectación a este componente. Sin embargo, dichos impactos evaluados son de manera temporal mismos que son mitigables con las medidas propuestas en capítulos posteriores del presente estudio.

b) Etapa de Operación y Mantenimiento.

Tabla 40. Categoría de los impactos en la etapa de Operación y Mantenimiento.

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
HIDROLOGÍA	Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua.	-	40	Moderado
	Modificación del cauce natural	-	37	Moderado
	Obstrucción del escurrimiento natural.	-	39	Moderado
	Disminución de la velocidad del cauce.	-	39	Moderado
	Contaminación de aguas superficiales y subterráneas.	-	40	Moderado
	Arrastre de sedimentos.	-	40	Moderado
ATMOSFERA	Presencia de partículas suspendidas y polvos	-	43	Moderado
	Calidad de aire	-	43	Moderado
	Existencia de niveles de ruido.	-	43	Moderado
SUELO	Incremento de erosión del suelo	-	39	Moderado
	Inestabilidad del terreno.	-	39	Moderado
	Modificación de propiedades físicas y químicas.	-	39	Moderado
	Calidad del suelo.	-	39	Moderado
	Pérdida de capacidad productiva.	-	39	Moderado

MEDIO AFECTADO		INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
R A S G O S B I O T I C O S	FAUNA ACUATICA	Modificación en sus patrones de distribución y abundancia de especies acuáticas.	-	41	Moderado
		Disminución de especies acuáticas de interés.	-	41	Moderado
		Afectación del hábitat de la fauna acuática	-	41	Moderado
		Perturbación y desplazamiento de la fauna acuática.	-	41	Moderado
		Disminución de los índices de reproducción.	-	41	Moderado
	FLORA SILVESTRES	Disminución de poblaciones	-	25	Compatible
		Perdida de cobertura vegetal	-	25	Compatible
	FAUNA SILVESTRE	Perturbación y desplazamiento	-	41	Moderado
		Afectación de sus hábitat	-	41	Moderado
		Modificación y alteración en sus conductas.	-	41	Moderado
PAISAJE		Alteración de la calidad paisajística.	-	39	Moderado
		Modificación en la calidad visual.	-	39	Moderado
SOCIO-ECONOMÍCO		Generación de empleos temporales.	+	39	Moderado
		Modificación de las actividades económicas.	+	39	Moderado
		Incremento de servicios básicos.	+	39	Moderado

De los 29 impactos identificados en esta etapa, 2 se encuentran en la categoría de compatible referente al rubro flora silvestre; mientras que el resto se encuentran en la categoría de moderado en base a su importancia perjudicial, debido a las actividades que contempla el proyecto de aprovechamiento de material pétreo, esta tendrá mayor incidencia en los medios. Sin embargo, una vez analizados los resultados obtenidos mediante la aplicación del método de Leopold, se contempla que los impactos identificados para esta etapa son mitigables, ejecutando las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada componente ambiental.

c) Etapa de Abandono del sitio.

Tabla 41. Categoría de los impactos en la etapa de Abandono del Sitio.

MEDIO AFECTADO		INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
HIDROLOGÍA		Modificación de las propiedades físico-químicas del agua.	-	28	Moderado
		Modificación en el perfil natural del cauce.	-	29	Moderado
ATMOSFERA		Calidad del aire.	-	35	Moderado
		Existencia de niveles de ruido.	-	35	Moderado
SUELO		Calidad del suelo.	-	35	Moderado
		Modificación de las propiedades físico-químicas.	-	35	Moderado
RASGOS BIOTICOS	FAUNA SILVESTRE	Afectación del hábitat	-	32	Moderado
		Disminución de poblaciones	-	32	Moderado
	FAUNA ACUATICA	Disminución de especies acuáticas	-	32	Moderado
		Altos índices de mortalidad	-	32	Moderado
PAISAJE		Modificación en la calidad visual.	-	35	Moderado
SOCIO-ECONOMICO		Generación de empleos temporales.	+	35	Moderado

De los 12 impactos identificados, todos se ubican en la categoría de moderado; encontrándose que los de mayor importancia por su carácter perjudicial, se refieren al medio atmosfera, suelo y paisaje. Dichos impactos identificados para esta etapa son mitigables, ejecutando las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada componente ambiental.

6. Una vez evaluado los impactos ambientales, se procedió a realizar una descripción de los impactos de cada uno de los componentes ambientales identificados por cada etapa que contempla el proyecto.

a) Descripción de los impactos identificados en la etapa de Preparación del sitio.

Atmósfera: En este rubro el impacto ambiental adverso es generado por las emisiones fugitivas generadas por las maquinarias utilizadas por el mantenimiento del camino de acceso, patio de almacenamiento, así como la generación polvos y partículas suspendidas.

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

Hidrología: Este factor se considera no sea afectada de manera significativa durante esta etapa, dado que las actividades contempladas son preliminares.

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

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

Rasgos Bióticos.

Flora silvestre: De acuerdo a la carta temática de Uso de suelo y Vegetación del INEGI, en el sitio de proyecto específicamente existe vegetación considerada como pastizal cultivado; sin embargo, dentro del sistema ambiental el sitio colinda con vegetación de tipo Selva Alta Perennifolia, como se ha mencionado en capítulos anteriores dicha vegetación no será afectada por la implementación del proyecto.

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

Paisaje: Este componente ambiental tendrá nulo impacto durante esta etapa.

Socioeconómico: Las actividades socioeconómicas durante todas las etapas será el factor ambiental que tendrá el mayor impacto benéfico para la población al ocupar mano de obra local.

b) Descripción de los impactos identificados en la etapa de Operación y Mantenimiento.

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

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

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

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

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

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

La geomorfología y la geología del polígono considerado como área de aprovechamiento, será gradualmente afectada, dando lugar a la aplicación de los programas de recuperación que se tienen contemplados para estas áreas. Sin embargo, se respetará las profundidades

y tramos de extracción de acuerdo a los resultados del estudio hidrológico, a fin de evitar afectaciones al cauce del río Santo Domingo.

Rasgos Bióticos.

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

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

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

Fauna acuática: La fauna acuática será directamente afectada de manera poco significativa durante la operación del banco, dado que las actividades se efectuarán en el cauce del río, sin embargo, las actividades de aprovechamiento se tienen contempladas en un periodo de seis meses, considerando que durante el periodo de estiaje existirá mayor actividad en el banco y de esta manera tener el menor impacto de las especies acuáticas y estas pueden repoblarse.

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

Aunque se contempla que, al término de la vida útil del banco, no queden oquedades o montículos de material a orillas del cauce, a fin de que durante el periodo de lluvias se restablezcan las condiciones del cauce natural del río.

Socioeconómico: Las actividades socioeconómicas durante todas las etapas será el factor ambiental que tendrá el mayor impacto benéfico para la población al ocupar mano de obra local.

c) Descripción de los impactos identificados en la etapa de Abandono del sitio.

Atmósfera: No se contemplan emisiones superiores a los citados en la Norma, dado que en esta etapa se contemplan actividades de limpieza y restauración del sitio.

Hidrología: Se prevé que este componente ambiental sea el más afectado debido a la disposición inadecuada de los residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos generados en las diferentes etapas del proyecto; así como la acumulación de material pétreo en diversos puntos del río generando el desvío del cauce.

De acuerdo a las afectaciones de este rubro, se contempla las medidas de mitigación y compensación para contrarrestar los impactos generados.

Suelo: En esta etapa existe la posibilidad de un impacto en el suelo, sin embargo, se tomarán las medidas necesarias para evitar que el suelo esté en contacto con sustancias debido al derrame accidental, así como de la disposición inadecuada de combustibles y lubricantes como diesel, aceite, estopas, filtros y otros materiales utilizados para la reparación y mantenimiento de maquinarias dentro del sitio.

Rasgos Bióticos: Se prevé que finalizando esta etapa las especies de fauna silvestre retorne a su hábitat original, asimismo dado que el banco no presentará actividad, el río presentará recarga de material pétreo derivado de las constantes avenidas de la corriente hidrológica y por lo tanto la repoblación de especies acuáticas.

Paisaje: Se contempla que, al término de la vida útil del banco, no queden oquedades o montículos de material a orillas del cauce, a fin de que durante el periodo de lluvias se restablezcan las condiciones del cauce natural del río.

Socioeconómico: Las actividades socioeconómicas durante todas las etapas será el factor ambiental que tendrá el mayor impacto benéfico para la población al ocupar mano de obra local.

V.1.3.2.2. Justificación de la metodología seleccionada.

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

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

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

Si bien se han identificado diferentes impactos significativos, y para lo cual se propondrán una serie de medidas tendientes a reducir y/o compensar la afectación, también es evidente que el predio donde se situará el patio de almacenamiento, forma parte de los terrenos con cierto grado de perturbación por las actividades agrícolas que se desarrollan.

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

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante, en este proceso se establecen las modificaciones del medio natural que pueden ser aplicables a la ejecución del proyecto, ya que permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia requieren ser evaluados con mayor detalle, posteriormente se va determinando la capacidad asimilativa del medio por los posibles cambios que se generan con la ejecución del proyecto.

Se entiende como medida preventiva al conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacia un determinado recurso o atributo ambiental y como medida de mitigación al conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar los impactos ambientales negativos.

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

Considerando la información proporcionada en los Capítulos IV y V de este estudio, permite obtener la información necesaria para determinar los impactos adversos que resultan significativos y residuales, para diseñar las medidas de control, mitigación y compensación de estos impactos ambientales.

A continuación, se presentan las medidas preventivas y de mitigaciones propuestas, mismas que pretenden minimizar los impactos ambientales identificados; dichas medidas se presentan por etapa de proyecto, en congruencia con la etapa de identificación.

Tabla 42. Medidas preventivas y de mitigación propuestas para la etapa de Preparación del Sitio.

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN
Aire	- Se efectuarán riegos constantes al camino de acceso existente y al área de almacenamiento temporal de material extraído. - Vigilar que los vehículos involucrados cumplan con el Programa Estatal de Verificación Vehicular. - Existirá límites de velocidad en los frentes de trabajo a modo de minimizar la generación de ruido, gases y polvos, dichas disposiciones serán	- Antes de iniciar las obras de preparación del sitio se deberá proponer lineamientos en el área de trabajo; dando pláticas al personal operativo en el banco de material con la finalidad de evitar posibles impactos que serían innecesarios para la flora y la fauna silvestre. - Se hará del conocimiento del personal, del contenido de la autorización en materia de impacto ambiental, con la finalidad de solicitar

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN
	comunicadas a los operadores de los vehículos y quedarán establecidas en un reglamento de operación y mantenimiento de vehículos. -Se usarán baños portátiles para el servicio del personal que se encuentre en operación, a razón de uno por cada 10 trabajadores, para evitar la contaminación del suelo y agua. - Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos automotores empleados. - Se realizarán inspecciones para identificar las condiciones físicas de los vehículos, equipo y maquinarias, que pudieran incrementar el nivel de ruido y/o emisiones de contaminantes a la atmosfera por arriba de los límites máximos permisibles.	su apoyo para el cumplimiento de las disposiciones contenidas dicho resolutive. - Se colocarán señalamientos en el área de influencia de la zona específica del proyecto, de tal forma que los transeúntes y vehículos puedan tomar las precauciones necesarias al transitar por las cercanías del sitio. - Se delimitará la zona de explotación del banco de material, a fin de respetar el polígono autorizado por la autoridad competente, asimismo tener un control adecuado del material aprovechado. - Se establecerá y respetará los horarios de trabajos diurnos. - Se empleará el uso de dispositivos o barreras para disminuir el ruido en la zona.
Agua	- Se realizarán campañas de difusión de las medidas que habrán de adoptarse para el adecuado manejo de las sustancias y residuos vinculados al proyecto. - No se podrán lavar vehículos, maquinarias, ni equipos de trabajo en los cuerpos de agua presentes en el sitio del proyecto, dichas actividades se realizarán en sitios destinados para tal fin. - No efectuar ningún tipo de mantenimiento o reparación de maquinarias y equipos dentro de la zona del proyecto.	- Colocar letreros alusivos al cuidado y no contaminación del río, en las áreas cercanas a la zona del proyecto.
Suelo	- Se instalarán contenedores para el acopio de los residuos sólidos, generados por los trabajadores del	- Contar con un manejo adecuado de los residuos generados en esta etapa.

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN
	proyecto. - Así mismo existirá un contenedor para los residuos peligrosos, el cual será utilizado sólo en casos excepcionales de reparaciones correctivas ejecutadas en sitios distintos a un taller mecánico.	
Rasgos Bióticos	- Ejecutar actividades de rescate y reubicación de especies nativas. - Se efectuarán recorridos periódicos en los frentes de trabajo para rescatar y reubicar aquellos ejemplares que se encuentren cerca y pudieran sufrir alguna lesión, reubicándolos en condiciones ecológicas similares. - Para el rescate y reubicación se emplearán técnicas más adecuadas para cada grupo taxonómico con el propósito de no dañarlos y facilitar su manipulación. - Se darán pláticas al personal para evitar el saqueo, pesca o colecta con fines de consumo, comerciales u ornato. - Elaboración de carteles de las especies de alto valor ecológico y difusión para fomentar la participación en las actividades de protección y conservación del recurso. - Se delimitará el polígono sujeto a aprovechamiento para evitar mayor afectación a la fauna, asimismo se tomarán las medidas preventivas necesarias para durante las actividades de extracción del material pétreo.	- Se instalarán letreros alusivos a la protección de la flora y fauna silvestre, tanto en la zona del proyecto como en sus colindancias. - Previo a los trabajos se ejecutarán actividades de ahuyentamiento, rescate, colecta y reubicación de la fauna silvestre existente en el predio. - Se reforestará las áreas verdes con especies nativas que sirvan de nichos ecológicos para la fauna. - Instalar letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto sobre el cuidado y preservación de la flora y fauna, así como especies en algún estatus de riesgo existente en el área, tanto en la zona del proyecto como en sus colindancias.

Tabla 43. Medidas preventivas y de mitigación propuestas para la etapa de Operación y Mantenimiento.

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN
Aire	- Verificar la emisión de gases de combustión generados por la maquinaria y camiones de volteo, en caso de que se encuentren por arriba de los límites establecidos en la normatividad ambiental vigente; se deberá proporcionar mantenimiento preventivo.	- Los camiones de volteo que transporten el material pétreo deberán contar con lonas para cubrir la carga y evitar dispersión de partículas durante su recorrido. - Se realizarán inspecciones para identificar las condiciones físicas de los vehículos, equipo y maquinarias, que pudieran incrementar el nivel de ruido y/o emisiones de contaminantes a la atmosfera por arriba de los límites máximos permisibles. - Emplear el uso de dispositivos o barreras para disminuir el ruido en la zona.
Agua	- Se deberá diseñar una técnica, en el transcurso de las actividades y de acuerdo al comportamiento del terreno, para descargar el material extraído de forma que no se interrumpa el cauce del río y de que no provoque o se minimice en lo posible el desmoronamiento y/o hundimiento de las orillas del río. - La extracción del material se deberá realizar en forma ordenada de aguas arriba hacia aguas abajo y dejando una pendiente que siga la corriente natural del agua. - Evitar derrames de grasas o aceites que puedan llegar al cuerpo de agua y afectar su calidad.	- Se prohibirá almacenar material extraído <i>in-situ</i> que pueda obstruir el flujo hidráulico natural del río y que modifique su cauce natural. - Se deberá establecer un muro de protección, mediante costales rellenos de arena en caso necesario o en función del comportamiento del terreno, para evitar que la maquinaria pesada impacte desmoronando las vertientes del río y que de este modo sean conservadas en su estado natural. - Se deberá considerar la estabilización de las orillas del río del área circundante a la zona del proyecto (tendido de mallas de protección y/o revegetación con especies de rápido crecimiento) y de la zona propiamente usada durante las actividades de extracción. - Se recomienda que durante los trabajos de extracción se coloque una

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN
		barrera a base de malla filtrante, aguas abajo para atrapar los detritos en movimiento. Esta medida resulta eficiente para atrapar los detritos suspendidos que se generan durante la remoción de material del lecho.
Suelo	- Las actividades de reparación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos se realizarán únicamente en talleres mecánicos que cuenten con la infraestructura necesaria y que estén debidamente autorizados. Deberá documentarse los servicios realizados.	- La rehabilitación de la zona (a orilla del río) donde se moverá la maquinaria que realizará la extracción del material y vehículos, será necesaria mediante la descompactación del suelo. Esta medida propiciará la recolonización de la flora y fauna de la región. - El mantenimiento correctivo <i>in-situ</i> de maquinaria o vehículo, deberán emplearse lonas impermeables para cubrir el suelo y charolas para contención y recolección de derrames; además de que se realizarán lo más lejos posible de cualquier cuerpo de agua. - Los residuos que se generen de este mantenimiento deberán ser almacenados en recipientes debidamente etiquetados ser colocados en contenedores con tapa, posteriormente serán entregados a empresas autorizadas para su adecuado manejo y disposición final.
Rasgos Bióticos	- Implementar pláticas de educación ambiental a los trabajadores. - Previo a los trabajos se ejecutarán actividades de ahuyentamiento, rescate y colecta y reubicación de la fauna silvestre existente en el predio.	- Instalar letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto sobre el cuidado y preservación de la flora. - Se respetará el horario de trabajo para evitar la perturbación de fauna nocturna. - Instalar letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto sobre el cuidado y preservación de la fauna, así como

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN
		especies en algún estatus de riesgo existente en el área.
Paisaje	- Se acopiaron los residuos generados para ser dispuestos en sitios autorizados por la autoridad local.	- Se efectuará un programa de reforestación con especies nativas. - Se colocarán señalizaciones e información adecuada para la población que frecuente las vías de acceso que serán utilizadas temporalmente durante esta etapa.

Tabla 44. Medidas preventivas y de mitigación propuestas para la etapa de Abandono del sitio.

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN
Aire	- Verificar la emisión de gases de combustión generados por la maquinaria y el camión de volteo, en caso de que se encuentren por arriba de los límites establecidos en la normatividad ambiental vigente; se deberá proporcionar mantenimiento preventivo.	- Se realizarán inspecciones para identificar las condiciones físicas de los vehículos, equipo y maquinarias, que pudieran incrementar el nivel de ruido y/o emisiones de contaminantes a la atmosfera por arriba de los límites máximos permisibles.
Agua	- Evitar derrames de grasas o aceites que puedan llegar al cuerpo de agua y afectar su calidad.	- No se podrán lavar vehículos, maquinarias, ni equipos de trabajo en los cuerpos de agua presentes en el sitio del proyecto, dichas actividades se realizarán en sitios destinados para tal fin.
Suelo	- Las actividades de reparación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos se realizarán únicamente en talleres mecánicos que cuenten con la infraestructura necesaria y que estén debidamente autorizados. Deberá documentarse los servicios realizados.	- Los residuos que se generen en esta etapa deberán ser almacenados en recipientes debidamente etiquetados ser colocados en contenedores con tapa, posteriormente serán entregados a empresas autorizadas para su adecuado manejo y disposición final.

VI.2. Impactos residuales.

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

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

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

VII.1 Pronósticos del escenario.

Considerando las características descritas en los capítulos anteriores se prevé que la ejecución del proyecto en el área señalada, no provocará afectaciones mayores en cada uno de los elementos ambientales analizados, debido a las condiciones que originalmente presenta el área. Por el contrario, el proyecto aportara beneficios dado que permitirá el encause y desazolvamiento del río, evitando el incremento y por consecuencia el desbordamiento por su margen izquierda en temporada de lluvias, cabe mencionar que se detendrán las actividades de extracción en temporadas de lluvia para que el material de extracción sea depositado nuevamente de manera natural.

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

Para el análisis de los escenarios se consideraron los factores ambientales relevantes que se prevé sean impactados con mayor significancia de manera positiva o negativa, por las actividades del proyecto, en este caso se consideró la hidrología, atmósfera, suelo, fauna terrestre, fauna acuática y socioeconómico.

En las siguientes tablas, se realiza la comparación de los tres escenarios: **a). Situación actual del sistema ambiental; b). Sistema Ambiental con la ejecución del proyecto sin medidas de mitigación; c). Sistema ambiental con la presencia del proyecto y aplicación de medidas de mitigación.**

Tabla 45. Descripción de los pronósticos ambientales para el proyecto considerando el factor AIRE.

SISTEMA AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN DEL PROYECTO	
	SIN MEDIDA DE MITIGACIÓN	CON MEDIDA DE MITIGACIÓN
La calidad del aire en el área de estudio no se encuentra afectada de manera significativa por las actividades socioeconómicas de la región, dado que la presencia de vegetación forestal y los vientos que se presentan en la zona ayudan a la dispersión de las partículas sin que hasta el	Los impactos más importantes se observarán en los frentes de trabajo y en el camino de tránsito, incrementando la emisión de gases a la atmósfera (CO, NOx, CO2, SO2, entre otro), por el uso de vehículos y maquinarias de combustión interna con motores en mal estado, así como diferentes sonidos indeseables	Con aplicación de las diversas medidas preventivas y de mitigación propuesta para este componente ambiental se prevé que estos impactos sean mitigados. Dentro de las medidas de mitigación se proponen aplicar riegos frecuentes al camino de acceso que conduce al sitio de

SISTEMA AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN DEL PROYECTO	
	SIN MEDIDA DE MITIGACIÓN	CON MEDIDA DE MITIGACIÓN
momento se reporte alguna contingencia ambiental.	producidos por el mal funcionamiento del equipo y vehículos, además del uso de claxon y/o sirenas con consecuentes molestias a la fauna silvestre local. Asimismo, la generación de polvos generados por el rodamiento de la maquinaria y vehículos durante el acceso al sitio de extracción; de igual manera se prevé la generación de partículas suspendidas durante el transporte del mismo a los sitios requeridos. Por otra parte, la quema de los diferentes tipos de residuos generados durante la operación del proyecto contribuirá a la mala calidad del aire en la zona.	extracción, asimismo los caminos que transporten el material pétreo deberán circular con lonas para evitar la dispersión de las partículas. Por otra parte, por la intensidad de la actividad se vigilará que cumplan con los programas preventivos de mantenimiento para estar dentro del rango de los niveles establecidos en las normas ambientales aplicables.

Tabla 46. Descripción de los pronósticos ambientales para el proyecto considerando el factor AGUA.

SISTEMA AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN DEL PROYECTO	
	SIN MEDIDA DE MITIGACIÓN	CON MEDIDA DE MITIGACIÓN
Las condiciones actuales de la corriente hidrológica son favorables, dado que no presenta contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos y líquido, a pesar de que en áreas aledañas existe terrenos de uso agrícola que pudieran utilizar fertilizantes modificando la calidad del agua. Cabe mencionar que la corriente hidrológica actualmente presenta una	El material pétreo no aprovechable será acumulado en las márgenes del río, provocando la modificación del cauce natural del río. Los residuos sólidos urbanos serán reincorporados al cuerpo de agua; además el mantenimiento y lavado de vehículos y maquinaria se realizarán en el cauce vertiendo grasas, aceites y solventes directamente a la corriente hidrológica.	El aprovechamiento del material pétreo aportará beneficios dado que permitirá el encause y desazolvamiento del río, a fin de evitar inundaciones en un futuro, cabe mencionar que se detendrán las actividades de extracción en temporadas de lluvia para que el material de extracción sea depositado nuevamente de manera natural. Con las medidas preventivas y de mitigación propuestas, los residuos generados por el proyecto, no afectarán el

SISTEMA AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN DEL PROYECTO	
	SIN MEDIDA DE MITIGACIÓN	CON MEDIDA DE MITIGACIÓN
división en su cauce, debido al acumulamiento excesivo de material en los playones. Por otra parte, dicho recurso es consumido por el ganado de la zona, así como la fauna terrestre existente.	Lo anterior en conjunto darán como resultado la suspensión y acumulación de sedimentos de tamaño variable, además la presencia de materiales aceitosos y viscosos incidirán en la modificación de las propiedades fisicoquímicas del agua ocasionando la mortalidad de las especies acuáticas.	sistema acuífero, debido a que el promovente será el responsable de que todos los residuos orgánicos e inorgánicos sean retirados de dicho lugar, evitando así escurrimientos, asimismo se encuentra prohibido realizar alguna reparación y/o cambio de aceite que puedan afectar el cuerpo de agua.

Tabla 47. Descripción de los pronósticos ambientales para el proyecto considerando el factor SUELO.

SISTEMA AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN DEL PROYECTO	
	SIN MEDIDA DE MITIGACIÓN	CON MEDIDA DE MITIGACIÓN
Aunque el sistema ambiental actual en la zona se encuentre afectada de manera significativa por las actividades antropogénicas debido al cambio de uso de suelo, utilizadas para uso agrícola y pecuario, también es importante mencionar que existen áreas forestales conservadas, generando que la calidad paisajística de la zona no se aprecie afectada.	Mala disposición de los residuos generados; además el mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos se realizará generando derrames de aceites y lubricantes contaminando el suelo, generando residuos peligrosos mismos que serán mezclados con otros residuos. En base a lo anterior dará como resultado la reproducción de fauna nociva y proliferación de enfermedades, así como olores putrefactos afectando a los habitantes de la comunidad, asimismo la generación de lixiviados que afectarían los cuerpos de agua existente modificando de la calidad del suelo.	Aplicando las medidas de mitigación propuestas en este rubro de manera puntual, las condiciones actuales del suelo no se verán afectadas por la ejecución del proyecto. Asimismo, es importante realizar inspecciones diarias al inicio de la jornada laboral a fin de asegurarse que las condiciones de los vehículos y maquinarias empleadas se encuentren favorables y evitar el derrame de aceites. Por ultimo las reparaciones únicamente se efectuarán en talleres de la zona.

Tabla 48. Descripción de los pronósticos ambientales para el proyecto considerando el factor FAUNA TERRESTRE.

SISTEMA AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN DEL PROYECTO	
	SIN MEDIDA DE MITIGACIÓN	CON MEDIDA DE MITIGACIÓN
De acuerdo a las visitas efectuadas en el sitio del proyecto, no se registró el avistamiento de especies de fauna terrestre. Sin embargo, debido a la colindancia del sitio con predios destinados al cultivo de pastizales, hay presencia de fauna doméstica, los cuales ingresan por periodos cortos al cauce para abastecerse de agua.	Con ejecución del proyecto, se presentarán nuevos factores de perturbación que incidirán en el desplazamiento de la fauna silvestre registrada en la zona, factores tales como tránsito de vehículos, generación de ruido y presencia continua de trabajadores. Por otra parte, los trabajadores harán uso de diferentes medios para capturar, cazar o eliminar las especies que se lleguen a registrar en el área de trabajo.	Por la naturaleza del proyecto se prevé que los impactos con mayor afectación será la fauna presente en el sitio, debido al ruido ocasionado por la maquinaria y vehículos empleados durante las actividades de aprovechamiento, sin embargo, se considera que serán de carácter temporal, puesto que una vez concluidas las actividades de aprovechamiento de material pétreo se retirarán las maquinarias y vehículos empleados. Las acciones preventivas y correctivas consideradas en este estudio para mitigar los impactos negativos ocasionados por el proyecto, contribuirán al restablecimiento de las condiciones naturales, lo que propiciará la preservación de las especies animales existentes en la zona. Por lo anterior, las especies animales solo sufrirán mínimas afectaciones, por lo que se prevé que a corto plazo sea restituida las condiciones naturales y la presencia de las especies animales volverá a normalizarse.

Tabla 49. Descripción de los pronósticos ambientales para el proyecto considerando el factor FAUNA ACUATICA.

SISTEMA AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN DEL PROYECTO	
	SIN MEDIDA DE MITIGACIÓN	CON MEDIDA DE MITIGACIÓN
Actualmente la calidad del agua de la corriente hidrológica no presenta contaminación, es por ello que existe la presencia de peces dentro del cauce principal del río, es decir donde el espejo de agua es superior a los 40 cm. Como se mencionó anteriormente, la corriente hidrológica actualmente presenta una división en su cauce original, debido por la acumulación excesiva de material pétreo; por ello se consideró la margen izquierda del río donde el espejo de agua presenta un nivel mínimo, donde no hay presencia de especies acuáticas.	La presencia de maquinaria y equipo, así como personal encargado de los trabajos, provocarán el desplazamiento y/o muerte de los organismos acuáticos. Así como la mala disposición de los residuos generados por los trabajadores y el vertimiento de aceites, grasas producto del mantenimiento y/o reparación de los vehículos y maquinarias empleados, además de lavado de los mismos, incidirán en la disminución de las poblaciones acuáticas.	Las actividades involucradas durante la ejecución del proyecto, no pondrán en riesgo las poblaciones de las especies faunísticas registradas en el sitio, aunque sí tendrán efectos negativos, por lo cual se ejecutarán las medidas ambientales de carácter preventivo y las de mitigación con el fin de minimizar los posibles impactos.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

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

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

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

VII.2.1. Objetivos.

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

VII.2.2. Forma de llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

Para el cumplimiento de los objetivos antes citados, el promovente del proyecto deberá contar con el personal técnico y operativo responsable de la ejecución, supervisión y control de las acciones en las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, operación, mantenimiento y abandono del sitio), quien efectuara visitas “in situ” mediante recorridos en toda el área del proyecto, aplicando una hoja de chequeo en base a las medidas de mitigación recomendadas en el estudio para cada etapa a fin de verificar su existencia y cumplimiento, la tarea fundamental del personal técnico (supervisor ambiental) consiste en:

- Conocer el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental y verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto, así como las establecidas en la Autorización de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT.
- Supervisar y controlar las condiciones de ejecución del proyecto, almacenamiento adecuado de materiales y residuos generados.

- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales del proyecto, por fenómenos no contemplados en el mismo.
- Contar con un Libro o Bitácora de Registro de Eventualidades al inicio de cada jornada laboral y registrar todos los incidentes que se produzcan durante la jornada laboral, la cual deberá ser firmada por el supervisor ambiental y el responsable del proyecto.

Dado el tipo del proyecto a desarrollar y las medidas recomendadas, se propone que se realice 1 visita por semana durante la etapa de preparación del sitio, posteriormente 3 visitas semanales durante la operación del mismo, a fin de dar seguimiento y cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental (Ver tabla 50).

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

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

Tabla 50. Check-list aplicable a los trabajos de supervisión ambiental de acuerdo al programa de vigilancia ambiental del proyecto en comento.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1. ¿Cuenta con Autorización vigente en materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto?				
2. ¿Cuenta con la concesión otorgada por la CONAGUA para la ejecución del proyecto?				
3. ¿Presenta bitácora para el registro de incidentes y eventualidades del proyecto?				
4. ¿Presenta bitácora de control para el material extraído?				
5. ¿Los polígonos autorizados para aprovechamiento se encuentran delimitados?				
6. ¿Los trabajos de extracción cumplen con las recomendaciones establecidas en la autorización?				
7. ¿Existen oquedades que obstruyan los escurrimientos				

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
pluviales o la velocidad del cauce?				
8. ¿Existe una franja de terreno de 2.5 m como mínimo en cada margen para proteger la zona federal?				
9. ¿La extracción del material se realiza en toda la margen del río?				
10. ¿La profundidad de extracción es la autorizada por la CONAGUA?				
11. ¿Dado que la explotación será intermitente existen las medidas precautorias necesarias posteriores a la extracción del material para evitar el deterioro ambiental y evitar accidentes de la fauna silvestre y domestica?				
12. ¿Existe material pétreo acumulado en la margen del río?				
13. ¿Existe la presencia de maquinaria sobre el cauce del río?				
14. ¿Cuentan con señalamientos informativos y restrictivos en relación a la ejecución del proyecto?				
15. ¿Cuentan con letreros referentes al cuidado y preservación de la flora y fauna presente en la zona?				
16. ¿Los letreros se encuentren en buen estado y en lugares visibles?				
17. ¿La entrada al sitio del proyecto se encuentra restringida a la población?				
18. ¿Cuentan con un área de almacenamiento temporal del material extraído?				
19. ¿Se encuentra delimitado en su totalidad?				
20. ¿Presenta los señalamientos respectivos?				
21. ¿Realizan algún proceso del material en el área?				
22. ¿El proyecto cuenta con sanitarios portátiles o letrinas ecológicas?				
23. ¿Los sanitarios portátiles son utilizados por los trabajadores?				
24. ¿Los sanitarios reciben				

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

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

Las medidas de mitigación incluidas en el proyecto, se llevará a cabo de manera permanente hasta que concluyan los trabajos de extracción del material pétreo o caso contrario durante la vigencia de la concesión; en la siguiente tabla se presenta un cronograma de actividades ejecutable de manera anual.

Tabla 51. Período de ejecución de las medidas de mitigación.

ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN											
	(MESES)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aplicación de medidas de mitigación y prevención durante la etapa de preparación del sitio.								EL BANCO PRESENTARÁ MENOR VOLUMEN DE APROVECHAMIENTO.				
Aplicación de medidas de mitigación y prevención durante la etapa de operación y mantenimiento												
Aplicación de medidas de mitigación y prevención durante la etapa de abandono del sitio.												

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

- **Informes mensuales de las visitas:** Se recomienda elaborar un informe mensual de acuerdo a las visitas efectuadas al proyecto, donde se detallen las características y datos generales, zonas inspeccionadas, riesgos y/o percances durante la operación del proyecto, medidas y acciones propuestas para minimizar o eliminar el impacto, el cumplimiento de las medidas contempladas en el presente programa y de la autorización en materia de Impacto ambiental, incluir recomendaciones, conclusiones y firma de la persona que elabora el informe; anexando una memoria fotográfica descriptiva del cumplimiento de cada medida de mitigación.
- **Informe de riesgo:** Se emitirá cuando exista alguna afectación no prevista o cualquier aspecto que produzca algún riesgo tanto a los trabajadores como el área donde se establece el proyecto.
- **Informes Anuales:** Son aquellos informes que serán enviados a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) donde se demuestre el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, de igual manera se informará del cumplimiento de cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización dictadas por la autoridad competente en la materia.

Para implementar el programa de vigilancia ambiental y dar seguimiento a las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio de impacto ambiental, así como las citadas en el resolutivo correspondiente otorgado por la SEMARNAT, los gastos se desglosan a continuación:

Tabla 52. Costos derivados de la implementación del programa de vigilancia ambiental.

REQUERIMIENTOS	GASTO MENSUAL EN PESOS (\$)	GASTO ANUAL EN PESOS (\$)
Aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA.	10,000.00	120,000.00
Supervisión ambiental y cumplimiento a condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental, Elaboración de planes y/o programas, integración de informes, y entrega ante la SEMARNAT.	12,000.00	144,000.00
Total	22,000.00	264,000.00

VII.3. Conclusiones.

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

- Se da cumplimiento a lo establecido en el Artículo 28 Fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 5, Inciso R, Fracción II de su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental, así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en la materia.
- El impacto global adverso del proyecto es bajo por ubicarse en el lecho del río, donde la vegetación riparia existente no será afectada, la fauna silvestre es solo transitoria y las especies de las áreas aledañas al río ya fueron afectadas con antelación y en la cual la gran parte de los terrenos adyacentes están dedicados a la agricultura de riego y ganadería a gran escala.
- Con respecto al paisaje se verá afectado visualmente por las actividades de extracción y transporte de materiales por medio de maquinaria y camiones donde estos generarán impactos adversos moderadamente significativos, por el movimiento que se tendrá del material, aclarando que esto solo será temporal mientras el proyecto esté en operación.
- El aprovechamiento de material pétreo en el río Tesechoacán permitirá contribuir al desazolve debido al gran acumulamiento de dicho recurso, asimismo, la corriente hidrológica mantendrá su cauce libre, previniendo inundaciones en terrenos aledaños. En cuanto al aprovechamiento de materiales del fondo del río, los efectos serán mitigados de forma natural, pues la dinámica de la corriente rellena constantemente las áreas de extracción.
- El proyecto es congruente con las estrategias y líneas de acción de los instrumentos de planeación nacionales, estatales y regionales, dado que forma parte de las actividades para elevar la productividad de la economía de la región con el uso sustentable y racional de los recursos existentes.

- Las actividades de aprovechamiento del material pétreo se realizarán de acuerdo a los criterios que establezca la autorización en materia de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT y de las recomendaciones citadas por la CONAGUA.
- Las repercusiones de las actividades de preparación del sitio y de la extracción de los materiales pétreos (arena y grava), son mitigables con las medidas propuestas en el presente estudio y además quedan compensados por los beneficios tanto económicos como de servicios que generará su puesta en marcha, además una vez finalizada la vida útil del banco, se promoverá un programa de restauración del área afectada.

De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto, se consideran poco significativos, concluyendo que el proyecto es TÉCNICA Y AMBIENTALMENTE VIABLE para ejecutarse, dado que, a través de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación, se evitará la generación de desequilibrios ecológicos o alteraciones a la integridad funcional de los ecosistemas que pudieran verse afectados por el desarrollo del proyecto.

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

VIII.1. Formatos definitivos.

VIII.1.1. Planos definitivos.

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

VIII.1.2. Fotografías.

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

VIII. 2. Otros anexos.

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

VIII.3. Glosario de términos.

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

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

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

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

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

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

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

Comisión Nacional del Agua: Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta Ley corresponde tanto a ésta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ribera o Zona Federal: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

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

BIBLIOGRAFÍA.

- Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca, INEGI.
- Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca, Protección Civil.
- Carta de Clima, México, 1:1,000,000, INEGI
- Carta Edafológica 1:250,000, Oaxaca.
- Carta Geológica 1:250,000, Oaxaca
- Carta Hidrológica Subterránea, 1:250,000, Oaxaca
- Carta Hidrológica Superficial, 1:250,000, Oaxaca
- Carta de Uso de Suelo y Vegetación, 1:250,000, Oaxaca
- Cartografía 1:700,000, Sistema de Información Geográfica Estatal (SIGE), Oaxaca, INEGI.
- Comisión Nacional Forestal. www.conafor.gob.mx
- Consejo Nacional de Población. www.conapo.gob.mx
- Dirección General de Población de Oaxaca. www.oaxaca.gob.mx/digepo
- Enciclopedia de los Municipios de México, INEGI.
- Espinoza, Guillermo, 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Centro de Estudios para el Desarrollo de Chile.
- Gobierno del Estado de Oaxaca. www.oaxaca.gob.mx
- Indicadores del XII Censo General de Población y Vivienda, 2010. Principales resultados por localidad Estados Unidos Mexicanos, XII Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2010.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. www.inegi.gob.mx
- Instituto de Biología UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, WWF, Biodiversidad de Oaxaca, 1ra edición, Redacta S.A de C.V., 2004.
- Instituto Nacional de Ecología. www.inec.gob.mx
- Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca. Periódico Oficial del Estado de Oaxaca. 2008.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. 2013.
- Leyenda de Suelos FAO-UNESCO 1968, modificada por DETENAL en 1970.
- NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- NOM - 059 - SEMARNAT -2001, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.

-
- NOM - 081 - SEMARNAT - 1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
 - NOM-114-SEMARNAT-1998. Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión y de subtransmisión eléctrica que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.
 - Reglamento a la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental. Diario Oficial. 2012.
 - Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación. 2006.
 - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. www.semarnat.gob.mx
 - Servicio Sismológico Nacional. www.ssn.unam.mx
 - Sistema de Información Geográfica Estatal (SIGE), INEGI.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0146/08/23.

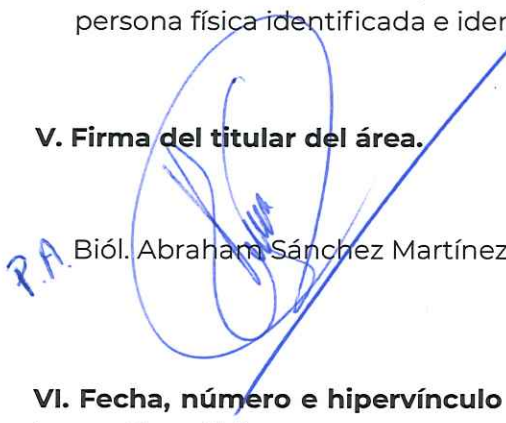
III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al domicilio, Registro Federal de Contribuyentes, correo electrónico y teléfono en las páginas 09 y 10.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.


P.A. Biól. Abraham Sánchez Martínez.

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

ACTA_22_2023_SIPOT_3T_2023_ART69 en la sesión concertada el 13 de octubre del 2023.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_22_2023_SIPOT_3T_2023_ART69.pdf