

“APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN GREÑA EN CAUCE DEL RÍO GRANDE EN SAN PABLO MACUILTIAGUIS, OAXACA”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD
PARTICULAR

SAN PABLO MACUILTIANGUIS

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO Y MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	4
1.1 Proyecto	4
1.1.1 Nombre del proyecto	4
1.1.2 Ubicación del proyecto	4
1.1.3 Duración del proyecto	5
1.2 Datos generales del promovente	5
1.2.1 Nombre o razón social.....	5
1.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente	5
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.	5
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. .	6
1.2.5 Nombre de los responsables técnicos del Estudio de Impacto Ambiental.	6
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
II.1 Información general del proyecto	7
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa	7
II.1.1.1 Selección del sitio	8
II.1.3 Ubicación física.....	10
II.1.4 Inversión requerida	10
II.1.5 Dimensiones del proyecto	12
II.2 Características particulares del proyecto	12
II.2.1 Programa general de trabajo.....	12
II.2.2 Representación gráfica regional	13
II.2.3 Representación gráfica local.....	13
II.2.4 Preparación del sitio y acondicionamiento.....	14
II.2.5 Utilización de explosivos.....	15
II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento	15
II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	16
II.2.8 Residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	17
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	21
III.1. Análisis de los Instrumentos Normativos.	21

III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	21
III.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	22
III.1.3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	26
III.1.4 Ley de Aguas Nacionales (LAN).....	27
III.1.5 Ley General de Vida Silvestre.	29
III.1.6 Ley General de Desarrollo Forestal.....	31
III.1.8 Normas Oficiales Mexicanas.....	31
III.2 Análisis de los instrumentos de planeación.....	34
III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).	34
III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca (POERTEO).....	41
III.2.3. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024	45
III.2.4 Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (PED 2016-2022)	46
III.2.5 Plan Municipal de Desarrollo de San Pablo Macuiltianguis 2017-2019.	47
III.2.6 Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas.....	47
III.2.7 Regiones Prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México.....	48
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	54
IV.1 Inventario Ambiental	54
IV.2 Delimitación del área de influencia.	54
IV.3 Delimitación del Sistema Ambiental	55
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	58
IV.2.2 Aspectos bióticos.	65
IV.2.3 Medio socioeconómico.	68
IV.2.4 Calidad paisajística.	68
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....	72
V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	78
V.1 Identificación de impactos.	78
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	78
V.2 Caracterización de los impactos.	81
V.2.1 Indicadores de impacto.....	83
V.3 Valoración de los impactos	84
V.4 Impactos residuales	94

V.5 Conclusión.....	94
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	96
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	96
VI.1.1 Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.....	100
VI.2. Programa de Vigilancia Ambiental	119
VI.3 Seguimiento y control (monitoreo).....	135
VI. 4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.....	138
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.....	140
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	141
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto	141
VII.2. Escenario ambiental considerando el proyecto sin medidas de mitigación.	144
VII.3. Análisis del escenario ambiental tendencial con proyecto y con medidas de mitigación .	147
VII.4. Pronostico ambiental	149
VII. 5 Evaluación de alternativas.....	150
VII.6 Conclusiones	151
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	154
VIII.1 Formatos de presentación	154
VIII.1.1 Cartografía	154
VIII.1.2 Fotografías	154
VIII.1.3 Videos.....	154
VIII.2 Otros anexos	154
VIII.3 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	154

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

1.1 Proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto

El presente proyecto lleva por nombre: "Aprovechamiento de materiales pétreos en greña en cauce del río Grande en San Pablo Macuiltianguis, Oaxaca".

1.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se desarrollará en dos bancos de materiales pétreos ubicados en el cauce del río Grande en el municipio de San Pablo Macuiltianguis, Distrito de Ixtlán en el Estado de Oaxaca. El río Grande mantiene un cauce perenne durante todo el año y presenta mayor caudal en temporada de lluvias, en verano.

Cuadro 1.1. Coordenadas de los puntos de aprovechamiento del material pétreo.

Coordenadas UTM		Datum: WGS84 14 P		
Polígono	ID	X	Y	Superficie (ha)
1	1	754849.0506	1937067.7649	0.345
	2	754800.4025	1937079.3132	
	3	754820.3692	1937167.0705	
	4	754869.0173	1937155.5221	
	5	754849.0506	1937067.7649	
2	1	754931.1712	1937212.1259	0.450
	2	754901.2081	1937213.6524	
	3	754907.0593	1937328.5046	
	4	754937.0224	1937326.9781	
	1	754931.1712	1937212.1259	
Superficie total (ha)				0.795

Al ser el cauce del río Grande competencia federal, se indica que después de ser aprobado este estudio en materia ambiental, se buscará obtener la concesión de aprovechamiento de materiales pétreos emitido por la CONAGUA por un periodo de 5 años.

Se muestra en la siguiente figura, la ubicación de los bancos de aprovechamiento.

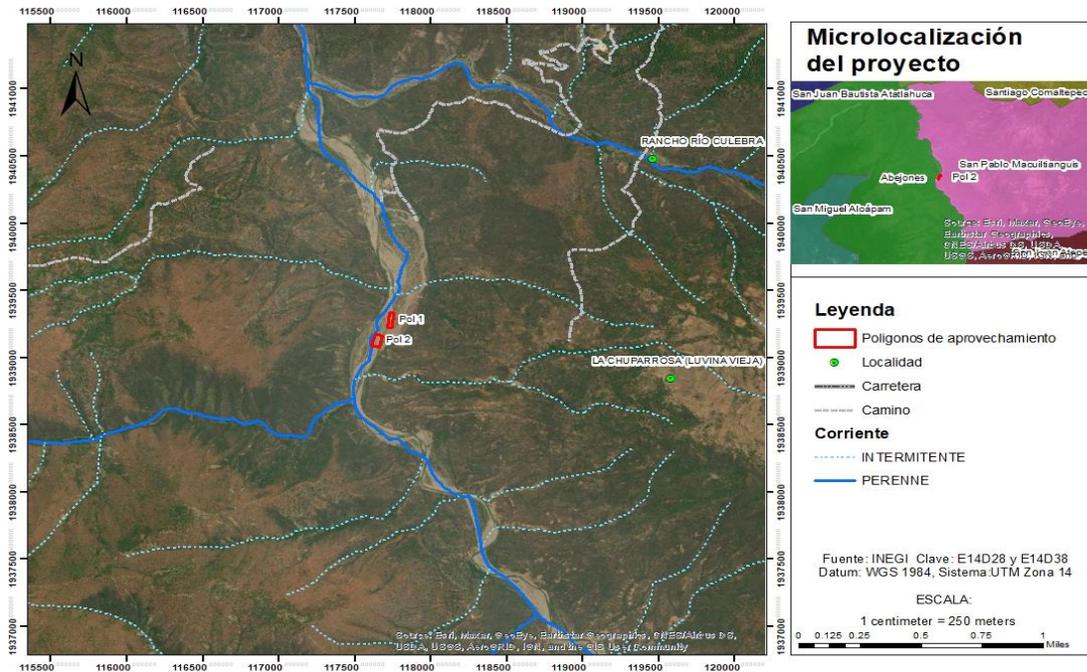


Figura 1.1. Bancos de aprovechamiento de materiales pétreos en greña en San Pablo Macuiltianguis, Oaxaca.

El proyecto, se plantea para el aprovechamiento de material pétreo en greña en dos bancos con las siguientes dimensiones: 30 x 115 x 1 metros en el cauce del río, obteniendo un volumen de extracción de 3,450 m³ para el primer banco, y 50 x 90 x 1 metros en el cauce del río, obteniendo un volumen de extracción de 4,500 m³ para el segundo banco, sumando un volumen de extracción total de 7,950 m³ de material pétreo en greña al año.

En el desarrollo del proyecto no se considera corte de vegetación, ni cambio de uso de suelo, y no se afectará a ninguna especie de flora y fauna que se encuentre en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. No hay estructuras construidas cerca de los bancos de material, como tampoco terrenos de uso agrícola. Para llegar a los puntos de aprovechamiento existe un camino en buen estado que permite llegar hasta los bancos propuestos.

Se considera en este proyecto las medidas de prevención y mitigación correspondientes, minimizando el impacto al ambiente.

1.1.3 Duración del proyecto

El proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos tendrá una vida útil de 5 años.

1.2 Datos generales del promovente

1.2.1 Nombre o razón social

El promovente del proyecto será San Pablo Macuiltianguis S.P.R. de R.L.

1.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente

El RFC es: SPM051204HU6

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

El representante legal es Arnulfo Jesús García Bautista

[REDACTED]

I.2.5 Nombre de los responsables técnicos del Estudio de Impacto Ambiental.

I.2.5.1 Nombre o razón social

Saira Yesenia Martínez Santiago

Emmanuel Ramírez Santiago

[REDACTED]

Cédula profesional: 7599590

[REDACTED]

Cédula profesional: 5300064

[REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El presente proyecto plantea la extracción de pétreos (material en greña), de dos bancos de materiales situados en el cauce del río Grande en tramos dentro de San Pablo Macuilianguis.

Las actividades se desarrollarán a cielo abierto, consistiendo básicamente en actividades necesarias para la extracción de material pétreo en greña con maquinaria en el cauce del río.

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa

Se trata de un proyecto nuevo, a cielo abierto, el que consiste en el aprovechamiento de dos bancos de material pétreo en greña en el cauce del río Grande, el que mantiene flujo de forma perenne. Los bancos abarcarán una superficie de 30 x 115 x 1 metros en el cauce del río, obteniendo un volumen de extracción de 3,450 m³ para el primer banco, y 50 x 90 x 1 metros en el cauce del río, obteniendo un volumen de extracción de 4,500 m³ para el segundo banco, sumando un volumen de extracción de 7,950 m³ de material pétreo en greña al año, buscando obtener una concesión de aprovechamiento por 5 años.

El proceso consistirá en la extracción del material en greña dentro del cauce del río con una excavadora sobre neumático Caterpillar IT14G con bote de capacidad de 1.4 m³, la que sacará el material del cauce e irá llenando el camión volteo que lo trasladará hasta el lugar de uso. El proyecto no considera triturado ni almacenamiento de material, solo la venta del material en greña extraído de los bancos propuestos.

En el área propuesta de extracción existe un camino de terracería que llega hasta el punto de aprovechamiento, el que está en buen estado, debidamente establecido y delimitado, que utiliza San Pablo Macuilianguis para extracción de madera y para realizar actividades de manejo del bosque, le dan mantenimiento periódicamente, por lo que, en el transporte y circulación para la extracción de material pétreo, no se abrirá ningún camino, no se invadirán terrenos, ni se hará remoción de vegetación.

En el proceso de extracción no se plantea el aprovechamiento de material en curvas del río o zona federal, comprendiendo que esta área sirve como protección del cauce, tampoco se plantea el desvío del cauce ni se afectará el caudal ecológico; se resalta además que, durante la implementación del proyecto en sus 5 años de duración, no se obstruirá el flujo del río perenne.

Por este motivo es que se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad particular ante SEMARNAT como requisito previo a la solicitud de la concesión de aprovechamiento del material ante CONAGUA. El interés en los bancos es por la abundante presencia de material pétreo en greña en el área propuesta.

El promovente sabe bien que el cauce de un río y zona federal pertenecen a la nación, de aquí que este tramitando y solicitando los permisos correspondientes ante SEMARNAT y posteriormente la concesión de aprovechamiento ante la CONAGUA.

Cabe mencionar que alrededor del área de extracción no existen viviendas particulares; ni otro tipo de infraestructura. Y como se mencionó en los bancos de materiales no se realizarán actividades de transformación o procesamiento del material, solo la extracción mecánica, carga y acarreo, por lo que se minimiza el impacto ambiental que pudiera ser

causado, indicando además que **no** se hará uso de explosivos durante el proceso de extracción del material.

Por el tipo de área donde se realizará la extracción no se requiere de cambio de uso de suelo pues el aprovechamiento será en cauce del río, la vegetación riparia y del Sistema Ambiental delimitado no será afectada, destacando que en época de lluvia no se llevará a cabo el aprovechamiento trabajando solamente 9 meses al año, esto por la cantidad de agua que circula por el río evitando así accidentes.

Ahora bien, con la implementación de este proyecto se plantean impactos por donde pasará la maquinaria en el interior del cauce, afectando principalmente en la compactación del suelo; y con el tránsito de la maquinaria se generará ruido que puede ahuyentar algunas especies de fauna, principalmente aves.

Derivado del inventario realizado en el área de trabajo propuesta, **no** existen especies de fauna y flora que se encuentren en peligro de extinción o en alguna normatividad existente de acuerdo a los NOM-059-SEMARNAT-2010 que pudieran limitar la implementación del proyecto. Se implementará un programa de capacitación, entre los trabajadores que operarán en el proyecto, en donde se indicará el cuidado que se debe de tener con todas las especies de fauna que lleguen al área de trabajo, evitándose en todo caso molestarlas y cazarlas.

Cabe resaltar que al final, en la etapa de abandono del sitio se buscará recuperar esta zona en condiciones semejantes a las actuales, mejorando la circulación de la corriente al interior del cauce, reforzando en algunos tramos la zona federal para evitar el desbordamiento del río, recuperando vegetación riparia en los márgenes del río fuera de zona federal, implementando acciones de reforestación y retención de suelo en el sistema ambiental para su mejora.

En cuanto al mantenimiento de maquinaria a usar, todos los cambios de grasas y aceites o cambio de piezas o refacciones se realizarán en talleres ubicados en el municipio y de la región, no se permitirá realizar mantenimiento y cambio de piezas en el área de trabajo. Cabe destacar que el combustible a utilizar por la maquinaria se cargará en la localidad de San Pablo Macuiltianguis, donde cuentan con este servicio.

Finalmente, con la implementación del proyecto se busca impactar de manera positiva en la generación de empleos durante 5 años. El personal que laborará en el proyecto se capacitará para que se use adecuadamente la infraestructura de manejo de residuos sólidos urbanos (para colocar y separar los que se generan tanto de comida, como producto del trabajo diario), además de que se colocará un baño portátil en el área de trabajo a razón de uno por cada 20 personas, y al personal se les capacitará en su adecuado uso, prohibiendo la defecación u orina al aire libre. Para la implementación de este proyecto no se requiere establecer de servicios de agua potable, alcantarillado, como tampoco de infraestructura complementaria.

La implementación de este proyecto impactará positivamente en la generación de economía, fomentando el empleo, aprovechando sustentablemente los recursos naturales.

II.1.1.1 Selección del sitio

La selección del sitio se hizo en base a varios factores como son: cantidad de materiales pétreos en greña a extraer, naturaleza del sitio para la extracción de materiales pétreos, accesibilidad al lugar, disponibilidad de mano de obra, normatividad, resultados de los

estudios topográficos, hidrológicos e hidráulicos del área de intervención, buscando generar el menor impacto al ambiente.

Cuadro 2.2. Elementos considerados en la selección del sitio.

Criterios	Descripción
Técnicos	<p>-Mediante levantamiento topográfico, estudio hidráulico e hidrológico, recorridos de campo se identificaron los bancos de materiales pétreos factibles de ser aprovechados, ubicando las áreas que presentan una tendencia lineal en el cauce del río el que presenta un ancho de 80 m. y 60 m. aproximadamente, están alejados de cualquier tipo de infraestructura, y que en un periodo de retorno de avenidas de 5 años no se causará inundación o afectación en terrenos aledaños, considerando además que presentaran potencial de aprovechamiento de productos de calidad derivados de los materiales pétreos en greña a extraer.</p> <p>Se desarrolló el levantamiento topográfico en el área a intervenir para conocer el alineamiento vertical y horizontal del terreno, así como la delimitación del cauce natural, la geometría de la sección transversal con cotas a cada 20 metros, permitiendo conocer el volumen a extraer en los bancos de materiales para el desarrollo del proyecto, así como la delimitación de zona federal donde no se realizará aprovechamiento.</p>
Ambientales	<p>-Con la información generada en campo se analizó que la zona del proyecto se encuentre fuera de áreas naturales protegidas de carácter municipal, estatal o federal (Capítulo III).</p> <p>-El área, aunque presenta vegetación arbustiva propia de zona riparia y vegetación secundaria de selva baja caducifolia, en el aprovechamiento y las actividades propias del proyecto no se afectará a la vegetación pues no se contempla corte de arbolado, destacando que no hay ninguna especie de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010; además que solo se considera la intervención dentro del cauce natural del río.</p> <p>-En el área de influencia del proyecto no se encontró ninguna especie animal ubicada en alguna categoría de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, además de que se pondrá especial atención en que ninguna especie, sea molestada durante el desarrollo del proyecto.</p> <p>-Se eligió la zona por su cercanía al camino existente, lo que permite llegar a los bancos propuestos para poder transportar el material a extraer por lo que no se tiene que aperturar ningún camino.</p>
Socioeconómicos	<p>-En el área de aprovechamiento no se encuentra infraestructura social alguna que pudiera verse afectada por el desarrollo del proyecto.</p> <p>- En el área donde se encuentran los bancos propuestos no existen zonas arqueológicas, por lo que no se afecta el patrimonio cultural de la región.</p> <p>-Se consideró además la generación de fuentes de empleo.</p>

II.1.2 Justificación.

Este proyecto busca aprovechar un recurso natural generado por las características específicas de la región, permitiendo el aprovechamiento de material pétreo en greña del cauce del río, propiciando empleos e ingresos, así como la reinversión en el cuidado y protección del recurso natural.

En el aspecto ambiental el proyecto se justifica en que su establecimiento no afectará o alterará los recursos naturales de la región, ocupando solamente 3,450 m² o 0.345 ha del primer banco, y 4,500 m² o 0.45 ha del segundo banco, sumando 7,950 m² o 0.795 ha, lo que representa el 0.096% del Sistema Ambiental delimitado (830.82 ha), y en esta área no se plantea la corta o extracción de ningún tipo de vegetación ni se hará cambio de uso de suelo; existe un camino en buen estado, que lleva hasta el punto de aprovechamiento, por lo que no es necesario aperturar ninguno.

Como ya se indicó, en la implementación del proyecto no se alterará o modificará el caudal ecológico de la región, ni se desviará ningún cauce perenne o intermitente, y no se considera la construcción de ningún tipo de obra civil en el cauce o zona federal.

Durante la implementación y operación del mismo se considerarán las medidas de prevención para evitar la contaminación de suelo o agua por grasas, combustibles, heces fecales y residuos sólidos urbanos. Se contemplan medidas de mitigación, acciones de reforestación y retención de suelo para los impactos generados con su implementación.

II.1.3 Ubicación física

Como se mencionó anteriormente, se busca aprovechar el cauce del río Grande, en las coordenadas indicadas a continuación en sistema UTM, WGS84, Zona 14Q.

Cuadro 3.2. Coordenadas del área de aprovechamiento de materiales pétreos.

Coordenadas UTM		Datum: WGS84 14 P		
Polígono	ID	X	Y	Superficie (ha)
1	1	754849.0506	1937067.7649	0.345
	2	754800.4025	1937079.3132	
	3	754820.3692	1937167.0705	
	4	754869.0173	1937155.5221	
	5	754849.0506	1937067.7649	
2	1	754931.1712	1937212.1259	0.450
	2	754901.2081	1937213.6524	
	3	754907.0593	1937328.5046	
	4	754937.0224	1937326.9781	
	1	754931.1712	1937212.1259	
Superficie total (ha)				0.795

II.1.4 Inversión requerida

Para el desarrollo de este proyecto, de información generada con el promovente basada en la experiencia de otros aprovechamientos, el monto de la inversión total requerida se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 2.4. Inversiones requeridas para el desarrollo del proyecto.

Etapa	Maquinaria a utilizar en el proyecto	Inversión
Operación del proyecto	Retroexcavadora	\$1,200,000.00
	Camioneta	\$400,000.00
	Total	\$1,600,000.00

Los costos relacionados con las medidas de prevención y mitigación del proyecto se indican a continuación.

Cuadro 2.5. Costos necesarios para aplicar medidas de prevención y mitigación.

Medidas	Costo
Medidas de prevención que incluyen curso de capacitación al personal que participará en el proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos para conocer las medidas de prevención y mitigación.	\$175,000.00
Medidas de mitigación que incluye acciones de retención de suelo y reforestación del sistema ambiental.	\$60,000.00
Total	\$235,000.00

En la venta del producto se planean los siguientes ingresos.

Cuadro 2.6. Volúmenes de producción proyectados de aprovechamiento al año, considerando 9 meses con 20 días de trabajo por mes.

Concepto	Volúmenes de producción			
	Día (20 días)	Semana (4 semanas)	Mes (9 meses)	Año
	m ³	m ³	m ³	m ³
Extracción material pétreos	44.16	220.83	883.33	7,950

Con un volumen de extracción de 7,950 m³ por año para el horizonte de duración del aprovechamiento (5 años) se proyectan los siguientes ingresos:

Cuadro 2.7. Proyección de ingresos.

Proyección de ingresos anuales	
Días laborados al mes	20
Precio al consumidor por m ³	\$200.00
Ingresos semanales	\$44,166.67
Ingresos mensuales	\$176,666.67
65% de costos de operación al año	\$114,833.33
Ingresos netos anuales	\$556,500.00

II.1.5 Dimensiones del proyecto

a) Superficie total a aprovechar

Como se ha venido indicando el área de aprovechamiento de material pétreo en greña tendrá una superficie de 7,950 m².

b) Superficie de obras permanentes

No se considera la construcción de ningún tipo de obra civil. Como ya se comentó el camino para acceder al área de aprovechamiento ya existe, siendo lo único que se requiere.

II.2 Características particulares del proyecto

Se presenta a continuación, las etapas y actividades a desarrollar con el proyecto.

II.2.1 Programa general de trabajo

Cuadro 2.8. Cronograma de actividades por etapa para el desarrollo del proyecto.

Etapa/ actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sitio												
a) Delimitación de área de trabajo												
Acondicionamiento												
b) Acondicionamiento de ruta de acceso a río												
Operación del proyecto												
c) Extracción de material en greña y llenado de camión volteo		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Mantenimiento												
d) Mantenimiento de accesos al río											P	P
Abandono del sitio												
e) Restablecimiento de área de aprovechamiento												Año 5

P=Permanente

Como se puede observar en el cuadro anterior, la etapa de preparación del sitio y acondicionamiento se desarrollarán en los dos primeros meses de iniciado el proyecto. La etapa operación del proyecto, extracción del material pétreo en greña y llenado de volteo, se mantendrá por los 5 años que se tendrá concesionados los bancos de materiales, descansado los meses de lluvia, que usualmente serán 3, y no se puede ingresar al río Grande por la cantidad de agua que lleva en esta temporada.

La etapa de mantenimiento de las rutas de acceso a los bancos se hará antes y después de las lluvias, para que la maquinaria pueda volver a ingresar al área de aprovechamiento.

Y finalmente la etapa de abandono del sitio, se realizarán las actividades dos meses antes de terminar los 5 años de concesión, procurando dejar el sitio en condiciones semejantes a las encontradas cuando se inicie el proyecto.

II.2.2 Representación gráfica regional

El proyecto se desarrollará en San Pablo Macuilianguis dentro del río Grande. Para llegar al punto de aprovechamiento saliendo de la Ciudad de Oaxaca se avanza en dirección este por la carretera 190 hasta llegar al monumento a Juárez, de aquí se dirige al norte por la carretera 175 por la cadena montañosa conocida como Sierra Norte, avanzando aproximadamente 64.5 kilómetros, hasta llegar al sitio conocido como puente de fierro; de ahí se avanza sobre la carretera pasando por Guelatao de Juárez, Ixtlán de Juárez, avanzando 20 minutos más hasta llegar a entronque hacia San Pablo Macuilianguis.

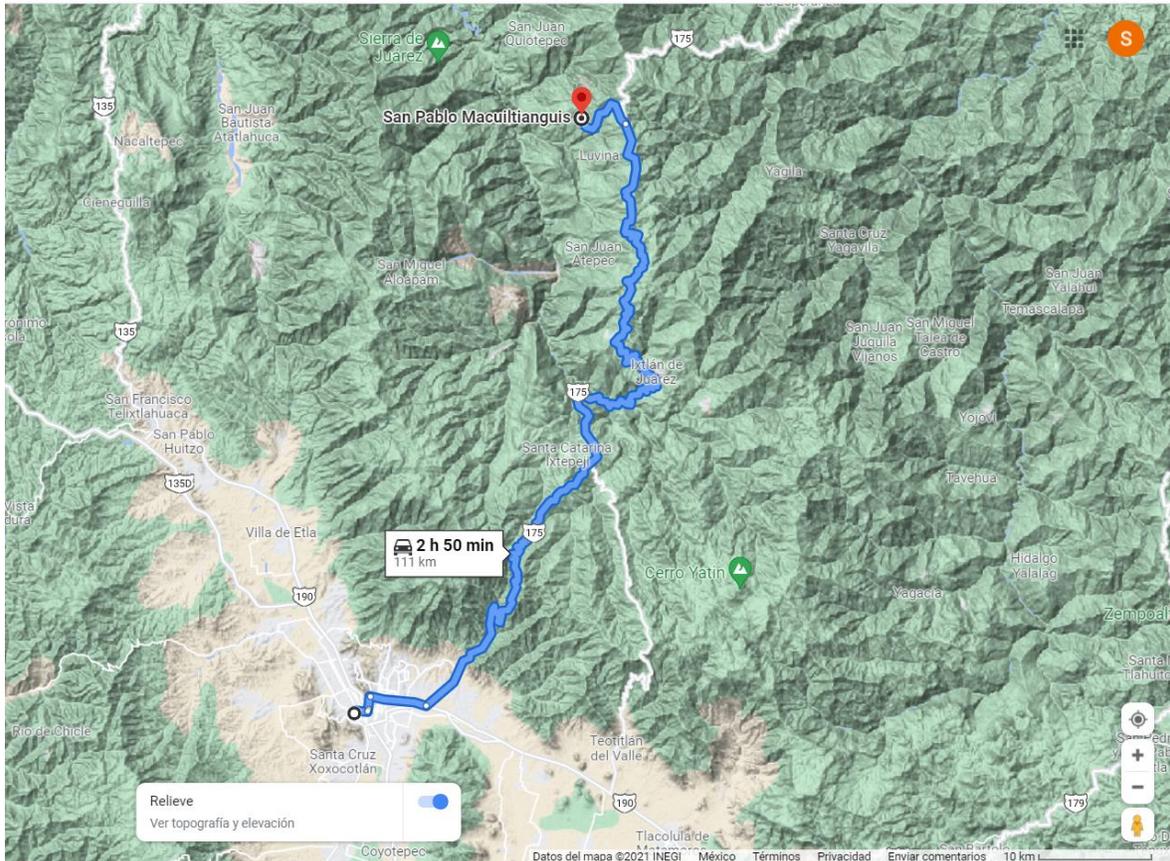


Figura 2.1. Macrolocalización de ruta de acceso a San Pablo Macuilianguis.

II.2.3 Representación gráfica local.

Llegando al entronque de la carretera 175 con San Pablo Macuilianguis, se avanzan 3 km hasta llegar a esta localidad, de aquí se toma en dirección de Analco por carretera pavimentada avanzando aproximadamente 10 minutos hasta entronque con camino de terracería, siendo este el camino utilizado para la extracción de madera. Se continúa por este camino de terracería aproximadamente 40 minutos hasta llegar al río Grande, y al lugar donde se realizará la extracción de materiales pétreos.

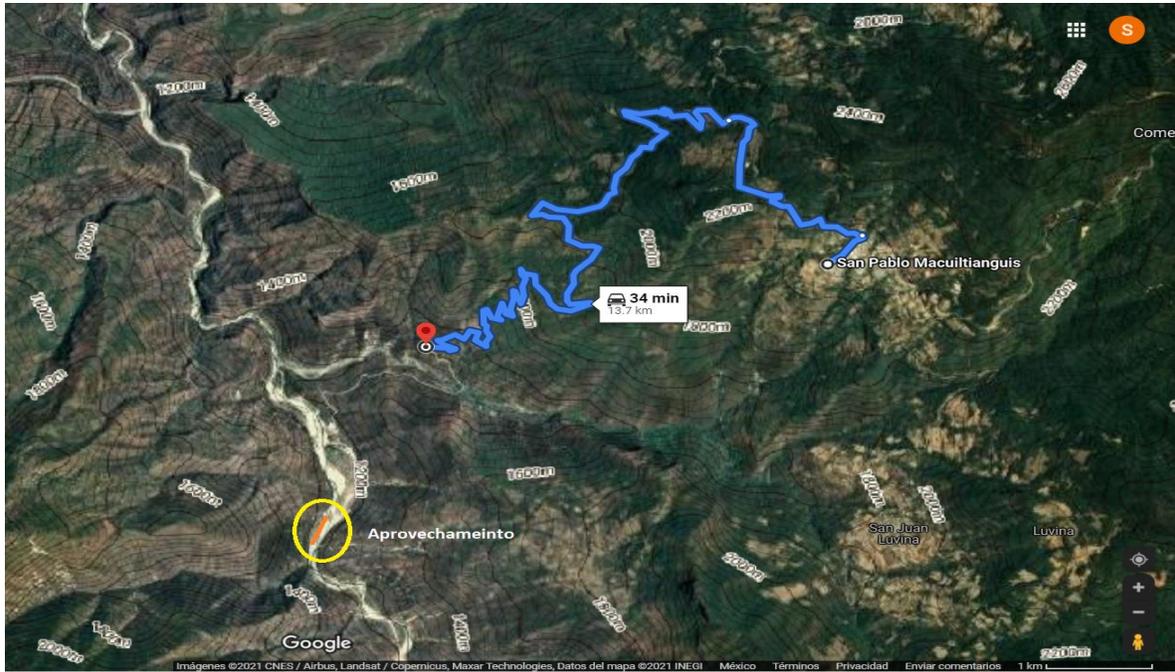


Figura 2.2. Ruta de acceso a San Pablo Macuiltianguis a sitio de aprovechamiento

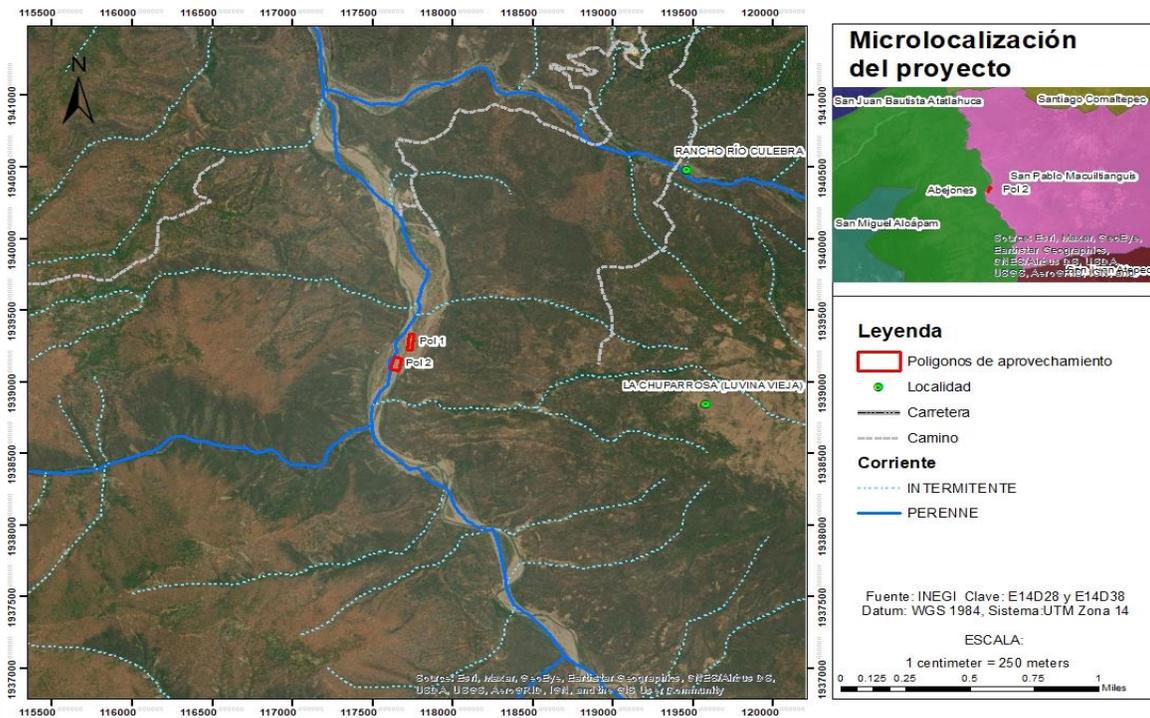


Figura 2.3. Micro localización del área de aprovechamiento de materiales pétreos.

II.2.4 Preparación del sitio y acondicionamiento

Preparación del sitio

a) Delimitación de área de trabajo.

En esta actividad del proyecto se hará la delimitación de las áreas de trabajo de forma manual, esto para ubicar bien los bancos que serán aprovechado para la extracción de materiales pétreos; así como delimitar también los accesos adecuados para entrar al cauce del río y que no presentarán dificultades para poder introducir la maquinaria.

Acondicionamiento

b) Acondicionamiento de ruta de acceso al río

Se harán trabajos de rastreo, aplanado y apisonado de las rutas de acceso delimitadas al área de aprovechamiento, y por donde la maquinaria y volteo puedan acceder fácilmente al río

Para el desarrollo de este proyecto, **no** se requiere establecer obras civiles asociadas o provisionales, no se abrirán ni ampliarán caminos para llegar a los bancos de material como tampoco para transportar el material en greña.

No será necesario establecer campamento para resguardo de personal o maquinaria, el combustible se cargará en la localidad de Macuiltianguis y el mantenimiento de la maquinaria se hará en los talleres de la localidad. La cercanía con el municipio permite garantizar los servicios necesarios para el desarrollo del proyecto.

II.2.5 Utilización de explosivos

En el desarrollo de este proyecto **no** se utilizarán explosivos.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

Etapa de operación

c) Extracción de material en greña y llenado de camión volteo

El aprovechamiento del material se realizará a cielo abierto. El proceso consistirá en la extracción de materiales en greña dentro del cauce del río con una excavadora sobre neumático Caterpillar IT14G con bote de capacidad de 1.4 m³. Esta misma maquinaria irá llenando la caja del camión volteo hasta su capacidad máxima sin rebasar el alto de la caja. Una vez llenado el volteo, este trasladará el material hacia el punto requerido, pudiendo circular por el camino existente que se encuentra en buen estado.

Se plantea la extracción de manera gradual con la finalidad de atenuar la pendiente de excavación hasta lograr la profundidad de 1 m a lo largo de los bancos de material. La extracción se pretende realizar en el centro del cauce del río y su amplitud no llegará a ambos márgenes naturales del cauce. Se dejará como mínimo una separación de 1.50 metros entre el punto de unión del talud natural y el lecho del cauce; el aprovechamiento se hará de tal forma que la excavación del cauce no genere desprendimiento del material que conforma el margen por efecto de socavación por el paso del flujo del agua, evitando deslizamiento.

En ambos bancos se pretende aprovechar un volumen de extracción 7,950 m³; de materiales pétreos en greña al año, 39,750 m³ en los 5 años concesionados. Se trabajará solamente durante nueve meses (época de estiaje) y 5 días a la semana en un horario de 9:00 am a 4:00 pm con la finalidad de no afectar a la fauna que llega a la zona.

Se indica aquí que el promovente no tiene camiones volteo, los que se utilizarán serán aquellos que el cliente lleve a los bancos de aprovechamiento, teniendo entre los principales

clientes al propio municipio de San Pablo Macuiltianguis, comunidades vecinas y particulares.

Mantenimiento

d) Mantenimiento de accesos al río

En esta etapa se contempla únicamente el mantenimiento de las rutas de acceso al cauce del río para la extracción del material en greña.

Como se mencionó los trabajos se realizará durante 9 meses al año, descansando en época de lluvia, de esta forma se considera que el mantenimiento de los caminos se hará en el mes de abril, previo a la temporada de lluvia, así como en el mes de octubre, después de haber pasado la temporada para mantener el buen funcionamiento de los mismos.

Cabe hacer mención que en todas las etapas y actividades por desarrollar se cuidará la seguridad de los trabajadores, brindándoles equipo de protección para oídos (por la maquinaria que estará operando), casco, así como ropa adecuada de trabajo y se le dará capacitación al personal para cuidar y mantener normas de seguridad.

Para el personal se pondrá un baño portátil para poder usarlo cuando lo requieran, así como botes debidamente identificados para la separación de residuos sólidos urbanos generados principalmente por el consumo de alimentos en frío.

II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Se recalca que en el proyecto no se construirá infraestructura que requiera desmantelamiento, o abandono de instalaciones, pero si el restablecimiento del área de aprovechamiento, considerando las siguientes actividades:

e) Restablecimiento de área de aprovechamiento

Una vez concluido el aprovechamiento, después de 5 años, se buscará restablecer el área del proyecto a sus condiciones naturales originales, adecuando una pendiente suave al cauce del río donde se realizó la extracción. Esto facilitará la recuperación de las áreas de aprovechamiento al finalizar el proyecto.

Se destaca que el propio flujo del río, durante la temporada de lluvia, acarrea consigo material pétreo de la parte alta de la cuenca; este material arrastrado tenderá a rellenar las áreas de aprovechamiento, permitiendo así la recuperación gradual al interior del cauce del material extraído.

Al terminar el aprovechamiento, después de 5 años, se realizarán acciones de reforestación (1 ha) para la mejora del sistema ambiental delimitado; la reforestación se hará con especies propias de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, que como ya se mencionó, si bien no se hará remoción de arbolado, se considera importante, por parte del promovente, recuperar áreas con este tipo de vegetación fuera de la zona federal.

Para reforzar la retención del suelo en el sistema ambiental, se harán acciones de retención para disminuir la pérdida de suelo por erosión hídrica.

Se monitoreará constante la reforestación realizada por al menos tres años para garantizar la sobrevivencia de los árboles plantados.

II.2.8 Residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Durante el desarrollo del proyecto se tiene identificado la siguiente generación de residuos.

Cuadro 2.9. Residuos generados durante la realización del proyecto.

Etapa	Tipo de residuos	Residuos generados
Preparación del sitio.	Residuos sólidos urbanos	Durante esta etapa se generan residuos sólidos reciclables como papel y cartón producto del consumo de alimentos principalmente por las personas que laborarán en el proyecto a razón de 1 kg por persona (4 kg al día)
	Residuos orgánicos	Los desechos humanos de los trabajadores que generan de excretas y orinas y serán vertidos en el baño portátil a implementar.
	Emisiones a la atmósfera	Serán principalmente gases producto de la combustión, los que se liberan a la atmósfera (gases) por parte del vehículo a utilizar.
Acondicionamiento.	Residuos sólidos urbanos	Los residuos sólidos de los trabajadores serán las botellas de plástico y vidrio, cartón, bolsas de polietileno y latas principalmente, los desechos se depositarán en recipientes específicos debidamente identificados y clasificados, los cuales serán entregados a la autoridad para que los dispongan en el sitio de disposición final; estos materiales se entregarán debidamente clasificados. Se generarán a razón de 1 kg por persona (4 kg al día)
	Residuos orgánicos	Los desechos humanos que se generen de excretas y orinas de los trabajadores y que serán vertidos en el baño portátil, su traslado y depósito final será a cargo de la empresa contratada.
	Emisiones a la atmósfera	Serán principalmente gases producto de la combustión de la maquinaria y vehículo a usar, los que se liberan a la atmósfera (gases). Se prevé el adecuado mantenimiento de la maquinaria una vez cada mes para verificar que hagan un adecuado proceso de combustión del motor.
Operación y mantenimiento.	Residuos sólidos urbanos	Los residuos sólidos de los trabajadores serán las botellas de plástico y vidrio, cartón, bolsas de polietileno y latas principalmente, los desechos se depositarán en recipientes específicos debidamente identificados, los cuales serán entregados a la autoridad para que los dispongan en el basurero de la localidad; estos materiales se entregarán debidamente clasificados. Se generarán a razón de 1 kg por persona (4 kg al día)
	Residuos orgánicos	Los desechos humanos que se generen de excretas y orinas serán vertidos en el baño portátil,

		su traslado y depósito final será a cargo de la empresa contratada.
	Emisiones a la atmósfera	Serán principalmente gases producto de la combustión, los que se liberan a la atmósfera (gases) por parte de la maquinaria y vehículo a utilizar. Se prevé el adecuado mantenimiento de la maquinaria una vez cada mes en talleres de la localidad para verificar que hagan un adecuado proceso de combustión.
Abandono del sitio	Residuos sólidos urbanos	Los residuos sólidos como botellas de plástico y vidrio, cartón, bolsas de polietileno y latas principalmente; los desechos se depositarán en recipientes específicos debidamente identificados, los cuales serán entregados a la autoridad para que los dispongan en el sitio de disposición final de la localidad; estos materiales se entregarán debidamente clasificados. Se generarán a razón de 1 kg al día
	Residuos orgánicos	Los desechos humanos que se generen de excretas y orinas serán vertidos en el baño portátil, su traslado y depósito final será a cargo de la empresa contratada.
	Emisiones a la atmósfera	Serán principalmente gases producto de la combustión, los que se liberan a la atmósfera (gases) por parte del transporte a utilizar para traslado de árboles y personal.

Para los residuos generados se plantea la siguiente disposición:

Cuadro 2.10. Manejo y disposición de residuos generados en el proyecto.

Residuo	Manejo y disposición final
Residuos sólidos urbanos	Se destinarán al relleno sanitario municipal una vez recolectados y debidamente clasificados en las áreas de trabajo (se colocarán recipientes estratégicamente establecidos y clasificados, así como un sitio para separación de vidrio, plástico, residuos orgánicos, papel y cartón). Se darán cursos de capacitación al personal que laborará en el proyecto para que aprenda a depositar en el recipiente adecuado.
Residuos orgánicos	Fisiológicos. Se instalará un baño portátil y la empresa contratada dispondrá de los residuos a un sitio de disposición final (a razón de 1 baño por cada 20 personas, utilizando uno en el desarrollo del proyecto).
Emisiones a la atmósfera	Se le dará mantenimiento periódico de afinación a la maquinaria para que las emisiones generadas estén por debajo de los límites establecidos. Esto se realizará en los talleres de la localidad y de la región al menos una vez cada tres meses.

En este proyecto no se considera la construcción de ninguna infraestructura para el manejo de residuos, las que tiene el municipio son suficientes.

De acuerdo al programa de trabajo del proyecto por etapa y actividades se estimó el siguiente uso maquinaria y transporte a utilizar.

Cuadro 2.10. Horas estimadas de uso de maquinaria, transporte y equipo.

Maquinaria	Mes												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Camioneta	60	60	60	60	60	60	0	0	0	60	60	60	540
Retroexcavadora	0	0	140	140	140	140	0	0	0	140	140	140	980
Volteo	0	0	100	100	100	100	0	0	0	100	100	100	700
	Preparación del sitio y acondicionamiento											Total	2220
			Operación							Operación			

De igual forma se indican los tipos de gases que se generan por unidad utilizada.

Cuadro 2.11. Gases de combustión interna liberados por maquinaria durante la construcción del proyecto.

Maquinaria	Mes												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Camioneta	CO, CO ₂ , HC's; Nox	CO, CO ₂ , HC's; Nox	CO, CO ₂ , HC's; Nox	CO, CO ₂ , HC's; Nox	CO, CO ₂ , HC's; Nox	CO, CO ₂ , HC's; Nox				CO, CO ₂ , HC's; Nox	CO, CO ₂ , HC's; Nox	CO, CO ₂ , HC's; Nox	
Retroexcavadora			CO, CO ₂ , HC's; Nox				CO, CO ₂ , HC's; Nox	CO, CO ₂ , HC's; Nox	CO, CO ₂ , HC's; Nox				
Volteo			CO, CO ₂ , HC's; Nox				CO, CO ₂ , HC's; Nox	CO, CO ₂ , HC's; Nox	CO, CO ₂ , HC's; Nox				
	Preparación del sitio y acondicionamiento											Total	
			Operación							Operación			

CO: Monóxido de Carbono; CO₂: Bióxido de Carbono; HC's: Hidrocarburos; NOx: Óxido de Nitrógeno

Bióxido de carbono (CO₂): es un gas incoloro e insípido, con un gusto ligeramente ácido, y se genera en todos los procesos de combustión y durante la respiración. Debido a su propiedad de filtrar el calor radiante, es una contribución importante al efecto invernadero. Su contenido en el aire ambiente es sólo del 0,03% y la concentración máxima permitida de bióxido de carbono (CO₂) en el puesto de trabajo es del 0,5%; concentraciones en el aire inhalado superiores al 15% producen la pérdida de conciencia en las personas.

Monóxido de carbono (CO): es un gas tóxico incoloro e inodoro. Se genera en gran medida como consecuencia de la combustión incompleta de combustibles fósiles (instalaciones de combustión), combustibles de motor (vehículos) y otros materiales que contienen carbono. El CO es, en general, inocuo para las personas porque rápidamente se une con el oxígeno del aire para formar CO₂. En recintos cerrados, sin embargo, el CO es extremadamente peligroso, ya que las personas que respiran aire con una concentración de sólo 700 ppm morirán en pocas horas. La concentración máxima en el puesto de trabajo es 50 ppm

Óxidos de nitrógeno (NO y NO₂, fórmula total NOx): en los procesos de combustión, el nitrógeno del combustible y, a temperaturas elevadas, el del aire de combustión se une en cierta medida con el oxígeno del aire de combustión para formar óxido nítrico NO (NO

combustible y NO térmico) en primera instancia, que luego se oxida cuando entra en contacto con el oxígeno en el conducto de los gases de combustión y posteriormente en la atmósfera, para formar el peligroso dióxido de nitrógeno (NO_2). Ambos óxidos son tóxicos; el NO_2 en particular es un peligroso veneno respiratorio y en combinación con la luz solar contribuye a la formación de ozono. Se utilizan tecnologías caras tales como el proceso SCR para limpiar los gases de combustión que contienen NO_x . Medidas especiales relacionadas con la combustión, tales como el suministro de aire por etapas, se utilizan para reducir los óxidos nítricos en la etapa de combustión.

Hidrocarburos (HC's): son un amplio grupo de compuestos químicos formados exclusivamente por carbono e hidrógeno. Los HC's son las sustancias más importantes en química orgánica; en la naturaleza se encuentran en el petróleo, gas natural o el carbón. Se pueden emitir HC cuando se fabrican productos hidrocarbonados (por ejemplo en refinerías) así como durante su uso y eliminación (disolventes, plásticos, pinturas, combustibles, residuos, etc.). Las combustiones incompletas son una fuente particular de emisiones de HC. Estas también incluyen los incendios forestales y los cigarrillos, por ejemplo. Los HC también contribuyen al efecto invernadero. Ejemplos de HC incluyen metano (CH_4), butano (C_4H_{10}) y benceno (C_6H_6), pero también componentes cancerígenos como el benzopireno. El potencial total de compuestos orgánicos volátiles en los gases de combustión normalmente se describe como HC's total. Esta suma se determina generalmente en los gases de combustión.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

En el presente capítulo se muestra el análisis y la vinculación del proyecto con los diferentes instrumentos normativos y de planeación, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:

- Leyes y reglamentos en la materia.
- Normas Oficiales Mexicanas.
- Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).
- Instrumentos de planeación para el desarrollo urbano.
- Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.
- Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas.

III.1. Análisis de los Instrumentos Normativos.

III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

**Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917.
Última reforma publicada DOF 06-06-2019.**

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) es la ley fundamental del Estado Mexicano. En ella se establecen los derechos y obligaciones esenciales de los ciudadanos y los gobernantes, se trata de la norma jurídica suprema y ninguna otra ley, precepto legal o disposición pueden contravenir lo que en ella se expresa.

Los artículos que inciden de manera general en y durante la ejecución del proyecto son:

“Artículo 4. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley”.

El proyecto en todo momento establecerá las medidas necesarias para atenuar los impactos negativos que se generen con su implementación, además, que está acorde con los lineamientos ambientales establecidos en las leyes, reglamentos, normas, programas de ordenamiento ecológico y urbano a fin de evitar el deterioro en la calidad ambiental de la zona.

“Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada”.

“Párrafo 2do. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población

rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.”

“Párrafo 5to. Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cuales quiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas”.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) se presenta ante la necesidad de evaluar los impactos ambientales que se pueden generar en la implementación del proyecto que comprende la extracción de materiales pétreos (material en greña), de dos bancos de materiales situados en el cauce del río Grande, en San Pablo Macuiltianguis, Oaxaca.

III.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última reforma publicada DOF 05-06-2018.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), es una Ley reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos

Mexicanos sobre la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. En este sentido, la ley contempla a la evaluación de impacto ambiental como la medida de política ambiental a través de la cual se establecen las condiciones a que se sujetarán la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Por la naturaleza del proyecto, éste se encuentra vinculado con el artículo 28 en la fracción X como se señala a continuación:

Cuadro 3.1. Vinculación en materia de impacto ambiental del proyecto con LGEEPA.

Artículo	Descripción
<p>Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar 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:</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</p>	<p>Se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental para evaluar la extracción de material en greña del cauce Río Grande, por lo tanto, el proyecto se vincula con esta disposición y se requiere previa autorización en materia de impacto ambiental.</p>
<p>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.</p>	<p>La presente Manifestación de Impacto Ambiental tiene por objeto el cumplimiento, en tiempo y forma, de lo establecido en este artículo.</p>

<p>Artículo 110. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: Fracción II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>Se llevarán a cabo las acciones preventivas y en su caso correctivas que sean necesarias para reducir y controlar las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de las fuentes móviles que se utilicen durante las distintas fases del proyecto.</p>
<p>Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>	<p>Se evitará la emisión de contaminantes atmosféricos que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, observando lo que esta Ley establece, sus reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas en la materia expedidas por la SEMARNAT</p>
<p>Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</p>	<p>Los residuos sólidos urbanos que se generen, así como cualquier otro que pudiera generarse, serán controlados, manejados y dispuestos en estricto apego a lo que establecen las leyes, reglamentos y normas oficiales que resulten aplicables.</p>
<p>Artículo 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud.</p>	<p>Se atenderá a lo establecido en esta ley y las que resulten aplicables, cumpliendo con los límites establecidos en las mismas, llevando a cabo las acciones preventivas, y en su caso correctivas, que sean necesarias para evitar los efectos perjudiciales de dichos contaminantes.</p>

**III.1.2.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (R-MEIA).
Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada en el DOF 31-10-2014.**

El R-MEIA, es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a

nivel federal. Los artículos relacionados con el proyecto se mencionan en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.2. Vinculación en materia de impacto ambiental del proyecto con el R-MEIA.

Artículo	Descripción
<p>Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>R) obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:</p> <p>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 General de Pesca y Acuacultura Sustentables 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.</p>	<p>La presente Manifestación de Impacto Ambiental obedece a lo estipulado en el inciso citado del presente artículo. El promovente pretende llevar a cabo la extracción de dos bancos dentro del cauce del Río Grande para fines de comercialización. En este sentido el proyecto se vincula con esta disposición y en tal razón su autorización requiere la previa evaluación en materia de impacto ambiental.</p>
<p>Artículo 10.- Las Manifestaciones de Impacto Ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p> <p>I. Regional, o</p> <p>II. Particular.</p>	<p>En función de las características, ubicación y alcances del proyecto, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular.</p>
<p>Artículo 12.- La Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:</p> <p>I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;</p> <p>II. Descripción del proyecto;</p> <p>III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;</p> <p>IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;</p> <p>V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;</p> <p>VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;</p>	<p>La manifestación presentada de impacto ambiental corresponde a la modalidad particular y contiene toda la información mencionada en este artículo para evaluar el aprovechamiento de materiales pétreos en cauce del río Grande en San Pablo Macuiltianguis.</p>

<p>VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y</p> <p>VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.</p>	
---	--

III.1.3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada DOF 19-01-2018.

La LGPGIR, publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 8 de octubre de 2003, es reglamentaria de lo que dispone la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en lo que se refiere a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de los residuos en el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social. Los artículos que se vinculan con el proyecto son los siguientes:

Cuadro 3.3. Vinculación en materia de impacto ambiental del proyecto con la LGPGIR.

Artículo	Descripción
<p>Artículo 2. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:</p> <p>III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;</p> <p>IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños.</p>	<p>En el desarrollo de la Manifestación de Impacto Ambiental y en la ejecución del proyecto se considerarán las medidas preventivas y de mitigación que ayuden a minimizar la generación de residuos y su liberación al ambiente, así como también el promovente asumirá los costos que implique el manejo integral de los mismos.</p>

III.1.3.1 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (R-LGPGIR). Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006. Última reforma publicada en el DOF 31-10-2014.

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Se realizó la consulta de este reglamento, sin embargo, por la naturaleza del proyecto, su normatividad no es aplicable.

III.1.4 Ley de Aguas Nacionales (LAN).

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 1 de diciembre de 1992.

La Ley de Aguas Nacionales tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable, son aplicables a todas las aguas sean superficiales y de subsuelo en todo el territorio nacional.

Los artículos que inciden de manera general en y durante la ejecución del proyecto son:

Cuadro 3.4. Vinculación con la Ley de Aguas Nacionales.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: "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.</p>	<p>El promovente pretende llevar a cabo la extracción de material pétreo en el cauce del río Grande el que es considerado como un bien nacional. Para la delimitación del cauce se está considerando el nivel máximo ordinario determinado en el estudio hidráulico y con el aprovechamiento se favorecerá la conformación de la sección transversal del cauce, evitando así desbordamientos. Además no se considera la construcción de ningún tipo de obra de encauzamiento.</p>
<p>ARTÍCULO 16. La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.</p>	<p>El promovente pretende llevar a cabo la extracción de material pétreo en el cauce del Río Grande el que es considerado como un bien nacional. Por lo tanto, se solicitarán los permisos necesarios para el aprovechamiento ante la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) para dar cumplimiento a la normatividad aplicable.</p>
<p>Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados</p>	<p>Durante la implementación del proyecto, en las medidas de prevención se contemplará evitar, arrojar o depositar basura, o materiales que contaminen el agua del cauce y zonas federales.</p>

<p>peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</p>	
<p>ARTÍCULO 113 BIS. Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes.</p> <p>Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos.</p>	<p>El promovente pretende llevar a cabo la extracción de material pétreo en el cauce del Río Grande. Por lo tanto, se solicitarán la concesión para el aprovechamiento de materiales pétreos ante la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) por 5 años para dar cumplimiento a la normatividad aplicable.</p>
<p>ARTÍCULO 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley.</p> <p>Para el otorgamiento de las concesiones mencionadas en el párrafo anterior, se aplicará en lo conducente lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos para las concesiones de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, aun cuando existan dotaciones, restituciones o accesiones de tierras y aguas a los núcleos de población. Para el otorgamiento de las concesiones de la zona federal a que se refiere este Artículo, en igualdad de circunstancias, fuera de las zonas urbanas y para fines productivos, tendrá preferencia el propietario o poseedor colindante a dicha zona federal.</p>	<p>Con la presente MIA se espera dar cumplimiento a los requisitos solicitados por la autoridad y obtener posteriormente la concesión de aprovechamiento de materiales pétreos por 5 años ante la CONAGUA.</p>
<p>ARTÍCULO 118 BIS. Los concesionarios a que se refiere el presente Capítulo estarán obligados a:</p> <p>I. Ejecutar la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión con apego a las especificaciones que hubiere dictado "la Autoridad del Agua";</p> <p>III. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión a partir de la fecha aprobada conforme a las condiciones asentadas en el Título respectivo y concluir las obras aprobadas dentro de los plazos previstos en la concesión;</p>	<p>En la presente MIA se tiene contempladas cada una de las obligaciones que adquiere el promovente al obtener la concesión de aprovechamiento de materiales pétreos, teniendo en consideración que antes de solicitar la concesión es requisito indispensable presentar la autorización en materia de impacto ambiental aprobada por la SEMARNAT acorde a la modalidad correspondiente. Por tal motivo se</p>

IV. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada; V. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por "la Autoridad del Agua", las áreas de que se trate en los casos de extinción o revocación de concesiones; VI. Cubrir oportunamente los pagos que deban efectuarse conforme a la legislación fiscal aplicable y las demás obligaciones que las mismas señalan, y VII. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión.	presenta este manifiesto para su evaluación en su modalidad particular.
---	---

III.1.4.1 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (R-LAN). Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994. Última reforma publicada DOF 25-08-2014.

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales por lo que se realizó la consulta y se encontró la siguiente vinculación.

Cuadro 3.5. Vinculación con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Artículos.	Descripción
Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.	En la implementación del proyecto no se arrojará o depositará basura, o materiales que contaminen los cuerpos receptores de agua y zonas federales.

III.1.5 Ley General de Vida Silvestre.

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada DOF 19-01-2018.

Esta Ley es de orden público e interés social, su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en relación a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Se vincula con el proyecto de la siguiente manera:

Cuadro 3.6. Vinculación con la Ley de Vida Silvestre.

Artículo	Vinculación
Artículo 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda	Todo el personal involucrado en el proyecto, deberá observar una

<p>prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.</p>	<p>actitud de respeto y cuidado hacia la vida silvestre, evitando cualquier acto que la destruya, dañe o perturbe. Para esto se realizará capacitación a las personas que laboren en el proyecto, así como la supervisión constante.</p>
<p>Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>El proyecto considera acciones para aplicar medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales generados por la extracción de materiales pétreos, las cuales tienen la finalidad de reducir al mínimo la afectación sobre el entorno, la vida silvestre y su hábitat.</p>
<p>Artículo 30. El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre, mencionados en el artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.</p>	<p>No se pretende el aprovechamiento de fauna silvestre (terrestre ni acuática), no obstante, en caso de requerir la manipulación de fauna y particularmente su reubicación, que pudiera considerarse como medida de mitigación, se evitará cualquier acto de crueldad.</p>
<p>Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan a tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.</p>	<p>En caso de requerir la manipulación de fauna y particularmente su reubicación, que pudiera considerarse como medida de prevención, se evitará cualquier acto de crueldad. Aunque por las características del proyecto no se contempla el traslado de fauna.</p>
<p>Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.</p>	<p>En caso de cumplirse este supuesto durante alguna de las fases del proyecto y la causa fuera imputable a personal involucrado en el mismo, se estará obligado en términos de las normas aplicables a la reparación y compensación resultante.</p>
<p>Artículo 122. Son infracciones a lo establecido en esta Ley: I. Realizar cualquier acto que cause la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley.</p>	<p>Se evitará en todo momento realizar actos u omisiones que resultasen en alguna de las infracciones establecidas por este artículo.</p>

XXIII. Realizar actos que contravengan las disposiciones de trato digno y respetuoso a la fauna silvestre, establecidas en la presente Ley y en las disposiciones que de ella se deriven.	
---	--

III.1.5.1 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006. Última reforma publicada DOF 09-05-2014.

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre. Se realizó la consulta para identificar la normatividad aplicable en la ejecución del proyecto y se determinó que por la naturaleza del mismo esta normatividad no es aplicable.

III.1.6 Ley General de Desarrollo Forestal.

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003. Última reforma publicada DOF 19-01-2018.

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

Se realizó la revisión de la presente LGDFS y se considera importante resaltar que por la naturaleza y características del proyecto no se estará afectando ningún ecosistema o recurso forestal y **tampoco se realizará cambio de uso de suelo** en el área, por lo tanto, no hay vinculación con esta ley. La afectación de 7,950 m², área del cauce que será aprovechada, no contempla la remoción de vegetación forestal arbórea en ninguna de sus etapas.

III.1.6.1 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005. Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración. Por lo tanto, no es aplicable al proyecto en comento.

III.1.8 Normas Oficiales Mexicanas.

A continuación, se mencionan las normas oficiales mexicanas que regulan las actividades que se desarrollaran en el proyecto:

Cuadro 3.7. Vinculación con normas oficiales mexicanas.

Norma Oficial Mexicana	Aplicación	Quien debe cumplirla	Cumplimiento
------------------------	------------	----------------------	--------------

<p>NOM-041-SEMARNAT1999.</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustibles.</p>	<p>Es de observancia obligatoria para los responsables de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, verificar los límites de emisión de contaminantes tales como: emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, máximo y mínimo de dilución, y óxidos de nitrógeno.</p>	<p>El promovente es el responsable de verificar el cumplimiento de esta norma puesto que es quien realizará la supervisión de la maquinaria y vehículo automotor que se utilizará en el proyecto.</p>	<p>Se requerirá que el vehículo y maquinaria que sean utilizados durante alguna de las etapas del proyecto, den cumplimiento a esta norma, para lo cual, se les solicitará la presentación de las verificaciones vehiculares.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT1996.</p> <p>Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.</p>	<p>Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diésel o mezclas como combustible. Es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.</p>	<p>El promovente deberá realizar la verificación de los vehículos que se utilizarán en el proyecto.</p>	<p>Los vehículos y maquinaria que sean utilizados en el proyecto, deben dar cumplimiento a esta norma, por lo cual, se les pedirá la presentación de las verificaciones vehiculares, sin rebasar los niveles máximos permisibles que establezcan las normas oficiales mexicanas correspondientes.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT1994.</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados</p>	<p>A las actividades en vía pública que alteran el bienestar del ser humano emitiendo ruido el cual provoca daños, dependiendo de la magnitud y tiempo</p>	<p>El promovente es el responsable de los vehículos automotores que circulen en la zona durante la implementación del proyecto.</p>	<p>Se deberá monitorear la maquinaria y vehículos utilizados en la implementación del proyecto, cuyas emisiones de ruido no deben exceder la presente norma. Se recalca que el proyecto a implementar no se encuentra cerca de ningún núcleo poblacional</p>

en circulación y su método de medición.			
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental -especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.	Derivado del inventario realizado en el área del proyecto no se identificaron especies dentro de esta NOM-059-SEMARNAT-2010, además que las actividades no generarán daños a vegetación ni fauna.	El promovente es quien debe hablar con sus trabajadores para que respeten la flora y fauna existente en el área de aprovechamiento.	El promovente implementará un taller de capacitación donde tocará el tema de protección flora y fauna silvestre que permita prevenir y/o minimizar cualquier afectación a la vida silvestre.
NOM-004-STPS-1999. Establece las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.	La presente norma aplica en el área de trabajo puesto que por la naturaleza de los procesos se emplea maquinaria y equipo.	El promovente, es el responsable de capacitar a los trabajadores para prevenirlos y protegerlos contra los riesgos de trabajo que genere la operación de la maquinaria y equipo.	El promovente impartirá una capacitación para el uso adecuado de la maquinaria y equipo, así como del equipo de protección personal de acuerdo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

<p>NOM-011-STPS-2001. Establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que, por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición.</p>	<p>Por la naturaleza del proyecto durante el proceso de extracción de material pétreo el trabajador estará expuesto al ruido generado por las máquinas de trabajo.</p>	<p>El promovente es el encargado de verificar que ningún trabajador se exponga a niveles de ruido mayores a los límites máximos permisibles de exposición a ruido establecidos en la presente NOM.</p>	<p>Se pondrá atención especial en que los trabajadores usen adecuadamente el equipo de protección auditiva contra los niveles de ruido.</p>
---	--	--	---

III.2 Análisis de los instrumentos de planeación.

III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado el 7 septiembre del 2012 en el Diario Oficial de la Federación (DOF), tiene como objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

El POEGT está integrado por la regionalización ecológica, que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización. La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2, 000,000 empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, les fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas.

Los lineamientos ecológicos a cumplir con el POEGT son:

- Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
- Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
- Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
- Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
- Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
- Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
- Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
- Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
- Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.

- Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Con base a lo anterior, el proyecto se ubica dentro de la **Unidad Ambiental Biofísica 70 (UAB 70), Sierras Orientales de Oaxaca Norte**, específicamente en la **Región Ecológica 17.17**, como se muestra a continuación:

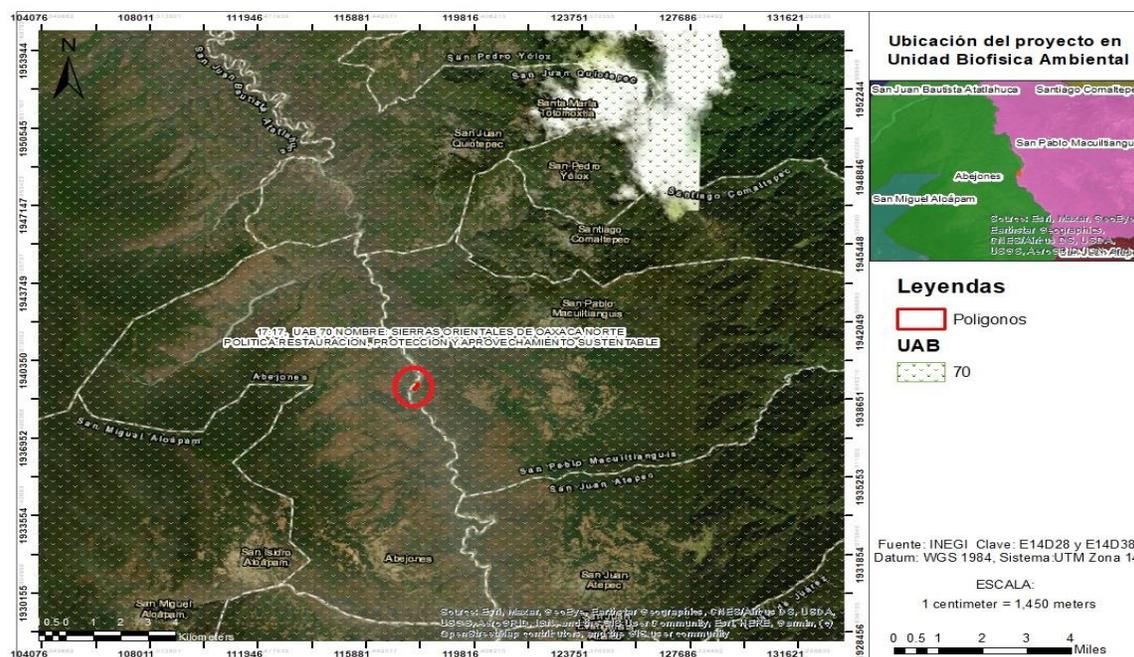


Figura 3.1. Ubicación del proyecto dentro de la unidad biofísica 70.

Cuadro 3.8. Región Ecológica 17.17.

<p>REGION ECOLOGICA: 17.17, Unidad Ambiental Biofísica: 70. Sierras Orientales de Oaxaca Norte Localización: Sierras Orientales de Oaxaca Norte, Superficie en km²: 11,077, Población: 239,600 hab. Población Indígena: Chinanteca, Estado actual del medio ambiente 2008: Inestable</p>	
<p>Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información.</p>	<p>Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.</p>

Densidad de población (hab/km ²): Baja. El uso de suelo es forestal y agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 59.4.		Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: sin información. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.			
Escenario al 2033:		Inestable a crítico			
Política Ambiental:		Restauración y aprovechamiento sustentable.			
Prioridad de Atención:		Media			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros	Estrategias sectoriales
70	Forestal	Agricultura - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería- Minería- Poblacional- Turismo	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Cuadro 3.9. Estrategias de la UAB 70 y vinculación con el proyecto.

Estrategia UAB 70		Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	En cumplimiento a lo establecido en estas estrategias, se deberán implementar las medidas de mitigación y/o compensación de los impactos ambientales sobre los ecosistemas y su biodiversidad, descritas en el Capítulo VI del presente estudio.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	Las características del proyecto, no presenta vinculación con estas estrategias, sin embargo, el proyecto se ejecutará con apego a la legislación ambiental vigente
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	De acuerdo a las características y alcances del proyecto no hay una vinculación con la estrategia: 9, 10, 11 y 13. Para la estrategia 12 se deberán implementar las medidas de prevención y/o mitigación de los impactos ambientales sobre los ecosistemas descritas en el Capítulo VI de la Manifestación de Impacto Ambiental.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	De acuerdo a las características y alcances del proyecto no hay una vinculación con esta estrategia
E) Aprovechamiento sustentable de	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	De acuerdo a las características y alcances del proyecto no hay una vinculación con estas estrategias.

recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15 Bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	De acuerdo a las características y alcances del proyecto no hay una vinculación con esta estrategia.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	<p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p>26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.</p>	De acuerdo a las características y alcances del proyecto no hay una vinculación con estas estrategias.
C) Agua y Saneamiento	<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p> <p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>	De acuerdo a las características y alcances del proyecto no hay una vinculación con estas estrategias.
E) Desarrollo Social	<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional</p> <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p>	Con base a las características y alcances del proyecto no hay una vinculación con estas estrategias.

	<p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	De acuerdo a las características y alcances del proyecto no hay una vinculación con estas estrategias
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	En función de las características del proyecto, el mismo no presenta vinculación con estas estrategias.

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca (POERTEO).

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), publicado el 27 de febrero de 2016 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Oaxaca, es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, por lo tanto, su objeto es:

1. Establecer y orientar la política de uso del suelo en función del impacto ambiental que generan las actividades productivas.
2. Encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y autoridades en una región.
3. Regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (LGEEPA, Título Primero. Art. 3 fracción XXIII).

El Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE) es la representación, en un sistema de información geográfica, de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA). En tanto una UGA es la unidad mínima del área de Ordenamiento Ecológico (OE) a la que se asignan lineamientos y estrategias ecológicas. La construcción (POERTEO), tiene 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 de los recursos naturales. El logro de estos objetivos se basa en las políticas de aprovechamiento sustentable, conservación con aprovechamiento, restauración con aprovechamiento y protección, necesarias para mejorar o erradicar los problemas detectados para cada una de las regiones que conforman el estado, mismas que han quedado incluidas dentro de las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs).

Para el caso del área del proyecto se ubica en las **UGA 04**, con una Política de aprovechamiento sustentable, como se muestra a continuación.

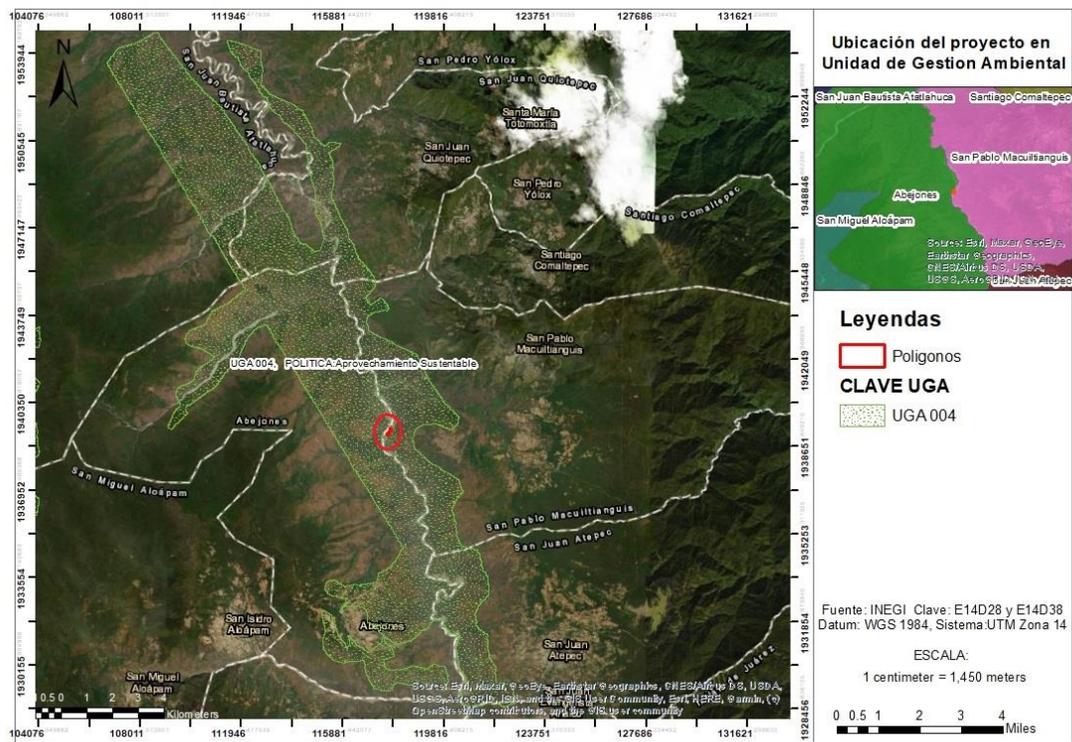


Figura 3.2. Ubicación de área de proyecto en la UGA 04.

En el siguiente cuadro se describen las características principales de las UGA.

Cuadro 3.10. Características principales de las UGAS.

UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud
04	Aprovechamiento sustentable	Forestal, Apícola,	Industria, minería, industria eólica	Ecoturismo, turismo	Agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería
	Superficie: 2,669,584.86 ha	Biodiversidad: Alta	Nivel de riesgo: Medio	Nivel de presión: Bajo	
Tipos de Coberturas*: Agr 8.39%; AH 0.00%; BCon 11.28%; BCyL 38.92%; BEn 3.94%; BMM 3.45%; CA 0.03%; MX 0.67%; Pzl 9.18%; SCyS 20.66%; SPyS 3.44%; Sinvg 0.02%; VA 0.02%					
Lineamientos 2025					
Aprovechar sustentablemente las 2,198,670 ha de bosques y selvas para actividades forestales y apícolas, así como las 469,579 ha con para actividades productivas con las mejores prácticas y el menor impacto, para mantener un desarrollo equilibrado que permite conservar los recursos y servicios ambientales y transitar de actividades agropecuarias hacia actividades de tipo industrial.					

*Agr: agrícola, AH: asentamiento humano, BCon: Bosque de coníferas, BCyL: Bosque de Coníferas y latifoliadas, BEn: Bosque de encino, BMM: bosque mesófilo de montaña, Ben: Bosque de encino, CA: cuerpos de agua, MX: matorral xerófilo, Pzl: pastizal, SCyS: Selva caducifolia y subcaducifolia, SPyS: selva perennifolia y subperennifolia, Sinvg: sin vegetación, VA: Vegetación acuática.

Los criterios de regulación ecológica para la UGA 04 se muestra a continuación:

Cuadro 3.11. Criterios de regulación ecológica y vinculación con el proyecto.

UGA	Política/Sector	Clave	Criterio	Vinculación
Todas	Transversales	C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las provisiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	La implementación del proyecto contempla medidas adecuadas para preservar en buenas condiciones el río y la zona federal. Destacando además que no se removerá vegetación arbórea de zona riparia.
Todas	Transversal	C-014	No se permiten las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	El proyecto no detiene, interrumpe ni involucra el desvío o modificación del cauce donde se pretende la extracción de material pétreo. Puesto que contempla medidas adecuadas para preservar en buenas condiciones el río y la zona federal como lo es evitar la extracción en curvas del cauce y protegiendo lo taludes para evitar derrumbes.
Varias	Transversal	C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m	El proyecto contempla medidas de prevención y mitigación para evitar dañar la vegetación que protege la zona federal del cauce y se recalca que no se hará remoción de vegetación de ningún tipo puesto que el proyecto consiste en la extracción material pétreo dentro del cauce del río Grande.
4	Transversal	C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	Con base a las características y alcances del proyecto no hay una vinculación con este criterio de regulación.
Todas	Transversal	C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos	Con base a las características y alcances del proyecto no hay una vinculación con este criterio de regulación.
Todas	Todas- AH, minería,	C-029	Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de	Con base a las características y alcances del proyecto no hay una vinculación con este criterio de regulación.

	industria, turismo		cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	
4	Todas- AH, minería, industria, turismo	C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural.	Con base a las características y alcances del proyecto no hay una vinculación con este criterio de regulación.
4	Transversal - Apícola	C-034	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	Con base a las características y alcances del proyecto no hay una vinculación con este criterio de regulación.
4	Transversal - Apícola	C-035	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios	Con base a las características y alcances del proyecto no hay una vinculación con este criterio de regulación.
4	Transversal - Apícola	C-036	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	Con base a las características y alcances del proyecto no hay una vinculación con este criterio de regulación.
4	Transversal - Forestal	C-039	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	Con base a las características y alcances del proyecto no hay una vinculación con este criterio de regulación.
Todas	Todas- Industria	C-045	Solo se permitirá el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población.	Con base a las características y alcances del proyecto no hay una vinculación con este criterio de regulación.

III.2.3. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo (PND), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de julio de 2019, es un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

El PND tiene como centro la convicción de que el quehacer nacional en su conjunto el económico, el político, el social, el cultural no debe ser orientado a alcanzar a otros países, a multiplicar de manera irracional y acrítica la producción, la distribución y el consumo, a embellecer los indicadores y mucho menos a concentrar la riqueza en unas cuantas manos, sino al bienestar de la población. Es por ello que el proyecto en comento mantiene una concordancia con el PND tal como se puede ver en el siguiente cuadro.

Cuadro 11. Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

APARTADO III. ECONOMIA	
Objetivo	Descripción
<p>Construir un país con bienestar. El objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar. En última instancia, la lucha contra la corrupción y la frivolidad, la construcción de la paz y la seguridad, los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal.</p>	<p>Este proyecto busca en todo momento generar bienestar a los pobladores de San Pablo Macuiltianguis, en este caso el proyecto trata de la extracción de material pétreo del cauce del Rio Grande para posteriormente su comercialización y con ello generar fuentes de empleo lo cual ayudará a varias familias de la comunidad. Por lo tanto, se vincula directamente con el PND al tratarse de un proyecto que busca mejorar las condiciones de vida de la zona.</p>
<p>Desarrollo sostenible. El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le definen como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.</p>	<p>El proyecto consiste en la extracción de material pétreo del cauce del Rio Grande, el permiso que se busca es para aprovechar dos bancos de material durante 5 años y una vez terminado dicho periodo de los bancos propuestos se dejarán descansar y con las avenidas de lluvia paulatinamente estos volverán a llenarse de material pétreo productos de las avenidas. Por dichos motivos se considera que el proyecto es sustentable y no compromete los recursos para futuras generaciones, además que contribuye al desarrollo sostenible.</p>

III.2.4 Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (PED 2016-2022)

El PED 2016-2022, que fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Oaxaca el 18 de agosto de 2017, es el instrumento rector de la planeación de este Gobierno a largo, mediano y corto plazos, el cual recoge las aspiraciones y demandas de la sociedad, y define tanto los objetivos y metas, como las estrategias y líneas de acción que orientarán la toma de decisiones y los trabajos de la administración pública, en colaboración con los distintos sectores públicos y sociales.

El objetivo estratégico de este gobierno es de aprovechar los recursos, las potencialidades y las oportunidades, tanto naturales como culturales, humanas y productivas de las ocho regiones del estado, para generar un cambio sustantivo en la calidad de vida de la población, por medio de una planeación incluyente y una acción de gobierno transparente, que en un entorno de seguridad, legalidad y paz, reduzca las brechas de desigualdad y pobreza, y por consiguiente, Oaxaca se transforme en un lugar donde sea posible crecer y prosperar con dignidad. Para lograr este objetivo el PED 2016-2022 está estructurado en cinco ejes rectores:

- I. *Oaxaca incluyente con desarrollo social*, que tiene por objetivo mejorar la calidad de vida y garantizar el acceso a los derechos sociales de toda la población.
- II. *Oaxaca moderno y transparente*, que busca tener un estado fuerte, honesto, de principios y valores, cohesionado y competitivo.
- III. *Oaxaca seguro*, que está enfocado en generar una sociedad segura, mediante la protección de su ciudadanía, la prevención del delito y el respeto de los derechos humanos.
- IV. *Oaxaca productivo e innovador*, cuyo fin es potenciar el desarrollo de todos los sectores económicos a través del empleo y la inversión nacional e internacional.
- V. *Oaxaca sustentable*, que busca conservar y preservar las riquezas naturales y culturales de nuestra entidad.

El proyecto se vincula con el eje V, que se describe a continuación:

Cuadro 3.13. Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022.

EJE V. OAXACA SUSTENTABLE	
5.1. MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD	
Objetivo 1: Impulsar el desarrollo sustentable mediante políticas públicas para la protección y conservación de los recursos naturales, la preservación del equilibrio ecológico y la promoción de una cultura ambiental, considerando la participación social y respetando los derechos de los pueblos indígenas.	
Lineamientos	Descripción

<p>Estrategia 1.5: Diseñar, proponer y supervisar proyectos ambientales en el estado, así como la gestión de recursos financieros para su implementación y ejecución</p> <p>Líneas de acción:</p> <p>-Elaborar e implementar los lineamientos para revisar, supervisar y dictaminar la viabilidad de proyectos ambientales a desarrollarse en la entidad por organismos de la sociedad civil, empresas, municipios, comités, instituciones educativas, entre otros actores.</p> <p>-Gestionar proyectos ambientales para su adecuada implementación.</p>	<p>En el caso de este proyecto se está solicitando la autorización en materia de Impacto Ambiental para la extracción de material pétreo dentro del cauce Río Grande, por lo cual se presenta esta MIA en donde se hace un análisis del proyecto y sus posibles afectaciones al ambiente, así como de las medidas de prevención y mitigación propuestas para el mismo. Por lo tanto, se está cumpliendo con este objetivo propuesto en el PED.</p>
--	--

III.2.5 Plan Municipal de Desarrollo de San Pablo Macuilianguis 2017-2019.

El Plan Municipal de Desarrollo de San Pablo Macuilianguis (2017-2019), disponible en la página de la Secretaría de Finanzas de Oaxaca, se divide en los siguientes ejes: Desarrollo social, moderno y transparente, seguro, productivo e innovador, sustentable.

En el eje productivo e innovador se plantea la problemática de falta de fuentes de trabajo, ante dicha problemática proponen estrategias como:

- Generar fuentes de empleo en la comunidad.

El proyecto se vincula con esta estrategia toda vez que se trata de un proyecto que puede fomentar la generación de empleos permitiendo así el desarrollo del municipio.

III.2.6 Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas.

En el análisis espacial realizado en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) se encontró que el proyecto en comento no se encuentra dentro de las poligonales de algún Área Natural Protegida y Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (Figura 3.3).

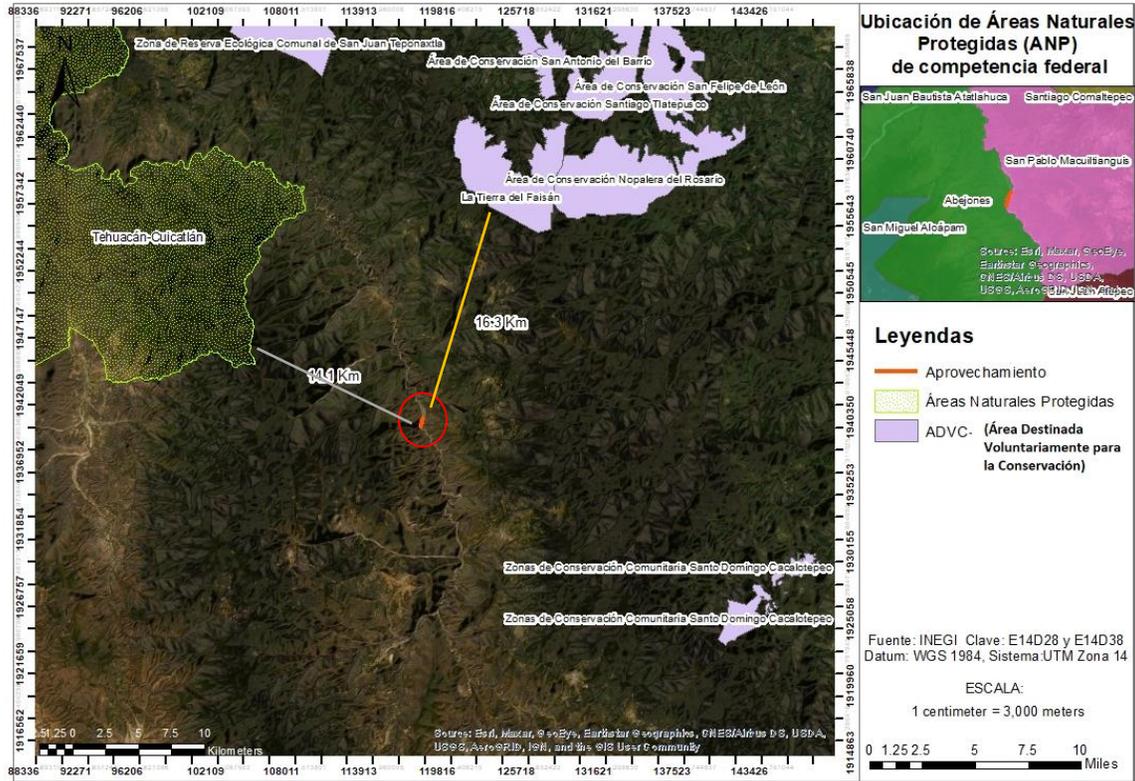


Figura 3.3. Ubicación del proyecto en áreas naturales protegidas.

III.2.7 Regiones Prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México.

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.

Como parte de las regiones prioritarias, se encuentran las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). El proyecto en comento se ubica en la Región Terrestre prioritaria Sierras del Norte de Oaxaca- Mixe y en el IACA Sierra Norte, lo cual se puede observar en la siguiente figura.

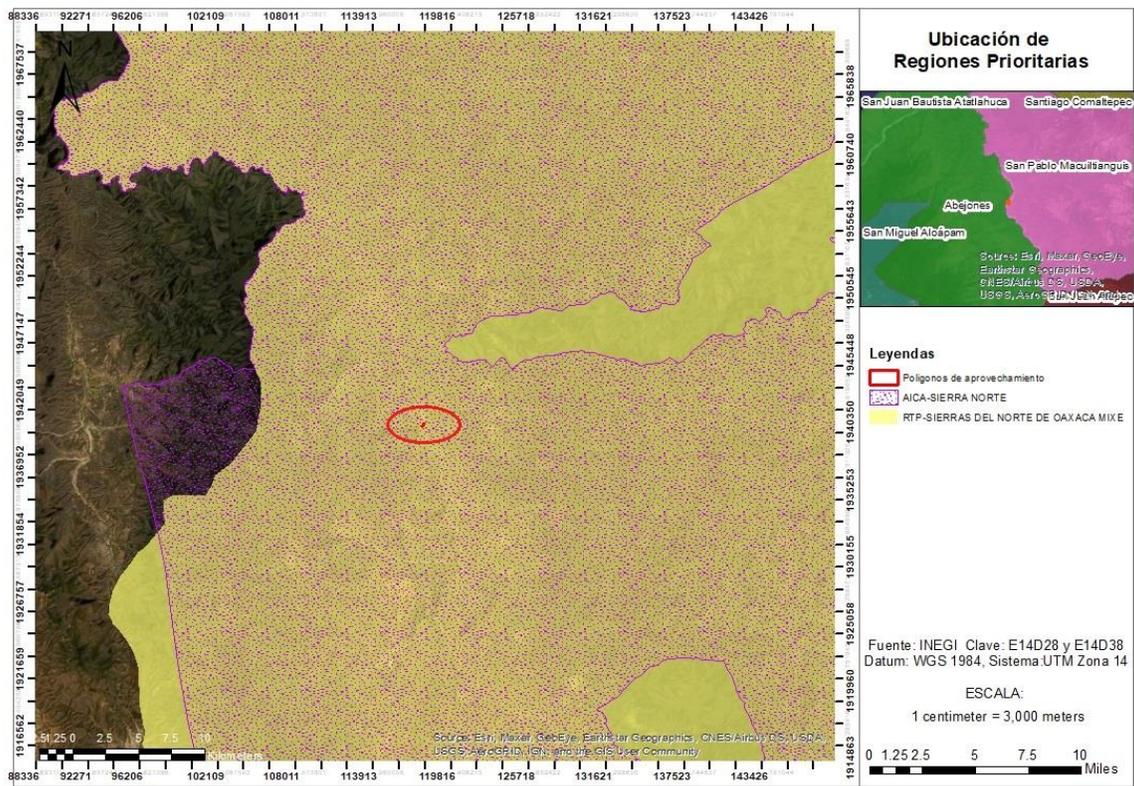


Figura 3.4. Ubicación del proyecto en áreas terrestres prioritarias.

- **Región Terrestre Prioritaria**

El proyecto en comento se ubica dentro de la RTP-130 denominada Sierras del Norte de Oaxaca Mixe. De acuerdo con la CONABIO, ésta es una región importante debido a la gran diversidad de ambientes interconectados a lo largo de su compleja fisiografía, ya que la fragmentación de los ecosistemas de esta región es baja, y a que en ella se encuentran los bosques mesófilos más grandes y mejor conservados de México. La CONABIO señala la siguiente problemática ambiental: “Recientemente se han construido caminos para apoyo al aprovechamiento forestal. En el norte (parte de la planicie) se desarrollan actividades para el desarrollo de la ganadería. La alta explosión demográfica es un problema importante. Por otra parte, se tienen considerados para su desarrollo algunos proyectos hidráulicos. Entre los principales problemas están la alta presión de población en la zona mixe, la cual es menor en la región seca. Existe ganadería extensiva y zonas cafetaleras extensas”.

A continuación, se citan los aspectos bióticos, antropogénicos y de conservación; así como su respectivo valor para la conservación, descritos en la ficha técnica de la RTP-130 *Sierras del Norte de Oaxaca-Mixe*; y su vinculación con el proyecto.

Cuadro 3.14. Aspectos bióticos de la RTP-130 y su valor para la conservación.

Aspectos Bióticos	Valor para la Conservación	Vinculación con el Proyecto
-------------------	----------------------------	-----------------------------

Diversidad ecosistémica. Destacan las selvas altas, medianas y bajas, caducifolias y cálido-húmedas; los bosques mesófilos, de pino y de pino-encino; y sabanas entre otros ecosistemas	3 (Alto)	Con relación a la ubicación, dimensión, y característica del proyecto no representa una amenaza para la diversidad ecosistémica de la región.
Integridad ecológica funcional. Tanto en flora como en fauna, sin embargo, la zona seca probablemente tiene una integridad alta y en la zona húmeda la integridad es baja	4 (Alto)	Con relación a la ubicación, dimensión, y característica del proyecto no representa una amenaza para la integridad ecológica funcional de la región
Función como corredor biológico. Podría considerarse como un corredor entre la Chinantla y los Chimalapas en la parte alta	3 (Alto)	En función de su ubicación y dimensiones, el proyecto no representa una barrera que altere la función de la región como corredor biológico
Fenómenos naturales extraordinarios. Las selvas altas perennifolias son las que, en estructura, presentan la mayor área basal de entre todas las muestreadas en el país. Por otra parte, se considera un refugio pleistocénico-terciario. Los afloramientos de caliza espectaculares y el viento en La Ventosa.	2 (Importante)	En función de su ubicación, dimensiones y características, el proyecto no impacta de forma significativa alguno de los fenómenos naturales extraordinarios descritos
Presencia de endemismos. Tanto en flora como en fauna. Se pueden distinguir varios niveles: bajo en la zona húmeda, alto en la zona seca para plantas, mamíferos y aves y muy alto en herpetofauna y plantas en la selva de La Ventosa.	3 (Alto)	Si se llegara a encontrar alguna especie de flora de importancia biológica o fauna (como herpetofauna) se considerarían medidas de prevención para la reubicación, aunque ninguna de las identificadas se encuentran en alguna categoría de protección en la NOM-059- SEMARNAT-2010.

Cuadro 3.15. Aspectos antropogénicos de la RTP-130 y su valor para la conservación.

Aspectos Antropogénicos	Valor para la Conservación	Vinculación con el Proyecto
Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: Vainilla y algunas variedades de maíz.	2 (importante)	Con relación a la ubicación, dimensión, y característica del proyecto no impacta la función como centro de domesticación o

		mantenimiento de especies útiles
<p>Pérdida de superficie original: En las selvas altas con suelo laterítico la pérdida es alta, así como en los bosques mesófilos y las selvas húmedas. En los bosques de coníferas es baja; las selvas sobre sustrato kárstico están bien conservadas.</p>	2 (medio)	Por las características y naturaleza del proyecto no se requiere cambio de uso de suelo. Y cabe destacar que se propone una reforestación para mejorar la zona con vegetación propia del lugar.
<p>Nivel de fragmentación de la región: Baja en la zona seca; alta en la zona cálida húmeda y templada.</p>	2 (medio)	En función de la ubicación, dimensiones y características, el proyecto no representa una fragmentación de la región, más allá de la ya ocasionada por el camino actual.
<p>Cambios en la densidad poblacional: Es muy heterogénea, con mayor cambio en la zona seca. En las partes altas este cambio llega a ser negativo, pero hacia la planicie es alto, así como en la sierra Mixe. Existen variaciones e intermedio a estable.</p>	2 (bajo)	Con base en su ubicación, dimensiones, características, el proyecto no impacta la densidad poblacional de las especies reportadas para la región.
<p>Presión sobre especies clave: Sobre todo, para especies clave de tipo maderable del bosque mesófilo y la selva alta.</p>	2 (medio)	Con base en su ubicación, dimensiones y características, el proyecto no impacta especies clave.
<p>Concentración de especies en riesgo: Principalmente para plantas vasculares y vertebrados. Existen varias especies de plantas en peligro y amenazadas en la zona húmeda y especies raras en las selvas de La Ventosa.</p>	3 (alto)	Se tiene considerado en las medidas de prevención a realizar de rescate y reubicación de especies de fauna si es que se llegara a presentar alguna, sin embargo, se destaca que de las evaluadas en campo ninguna se ubica en protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Y no se plantea la remoción de vegetación.
<p>Prácticas de manejo inadecuado: Desmontes con fines agrícola y ganadero en la parte baja; la parte media es estable y en la parte alta se dan principalmente para fines forestales. Ganadería extensiva en zonas húmedas, pastoreo de cabras en zona seca, tala forestal, zonas agrícolas.</p>	2(medio)	Con base en su ubicación, dimensiones y características, el proyecto no implica ningún tipo de desmonte. Pero si se propone realizar una reforestación con especies nativas.

Cuadro 3.16. Aspectos de conservación de la RTP-130 y su valor para la conservación.

Aspectos de conservación	Valor para la conservación	Vinculación con el proyecto
<p>Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: Existen esfuerzos comunitarios con resultados más o menos positivos, sin embargo, no cuentan con un reconocimiento oficial ni apoyo económico para su desarrollo sustentable.</p>	1 (bajo)	En función de sus características, el proyecto no presenta vinculación con este aspecto de conservación.
<p>Importancia de los servicios ambientales: Abastecimiento de agua para las presas de “Cerro de Oro” Miguel Alemán y Miguel de la Madrid. Hidrología de las cuencas altas del Papaloapan-Coatzacoalcos-Tehuantepec.</p>	3 (alto)	Para disminuir los impactos al ecosistema, se deberán implementar las medidas de mitigación y compensación de los impactos ambientales que se describen en el Capítulo VI del presente estudio. Recalcando que el proyecto no pretende obstruir o disminuir el caudal ecológico del río.
<p>Presencia de grupos organizados: ONG, grupos indígenas y campesinos. Grupos mixtes aislados y, en otras zonas, grupos zapotecos.</p>	3 (alto)	En la zona donde se implementará el proyecto no hay presencia grupos indígenas, pero si serán beneficiados los pobladores con la implementación del proyecto.

Políticas de conservación:

Existen actividades de conservación para la parte del bosque mesófilo desarrolladas por grupos como el PAIR de la UNAM y SERBO. Otras instituciones que llevan a cabo actividades de conservación son el CIIDIR-Oaxaca y el ITAO. No se han detectado actividades de conservación en la región.

Conocimiento:

Falta mucho por estudiar, sin embargo, existen algunas áreas como el caso del tramo de la carretera Oaxaca-Tuxtepec para la cual existe información sobre flora y fauna. Es una región considerada no bien conocida en plantas, ni mariposas, ni anfibios, ni reptiles.

Vinculación con el proyecto: En función de su ubicación, dimensiones, características y alcances, el proyecto no representa una amenaza para los objetivos de conservación de la biodiversidad, integridad funcional de la región, riqueza específica de flora y fauna, función como centro de origen y diversificación natural de especies, ni de su función como corredor biológico. El proyecto no genera presión sobre especies clave, ni fragmentación del hábitat, que pudiera poner en peligro la densidad y diversidad de las especies de flora y fauna de la región. Al mismo tiempo y con el propósito de evitar y disminuir los impactos al ecosistema, se deberán implementar las medidas de mitigación y compensación de los impactos ambientales que se describen en el Capítulo VI del presente estudio.

- **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves**

Nombre	Sierra Norte
Superficie	1423558.15514
Categoría 1999	G-1
Categoría Birdlife 2007	A1, A2, A3
Descripción	Es un sistema montañoso alto, escarpado, disectado por profundos cañones como los de los ríos Cajonos, Soyolapan y Sto. Domingo. Su altitud varía de 50 msnm al sur del distrito de Tuxtepec hasta 3700 msnm en el Cerro de Cempoaltepetl, en la zona Mixe. La mayoría de las pendientes superan los 45 grados, inclusive forman laderas de cañones como las de los ríos Cajonos y Santo Domingo. Hacia los límites de la planicie costera del Golfo existen lomeríos con pendientes suaves a menos de 50 msnm. Limita al n-noreste con las llanuras de la planicie costera del Golfo, al sur con los Valles Centrales, al este con la Sierra Mixe y al oeste con los Valles Intermontanos de la región de la cañada. La temperatura media anual varía de 26°C entre los 50 y 150 msnm en la planicie costera del Golfo hasta 9°C a 3150 msnm, siendo menores en partes más altas. La precipitación total anual va desde 545 mm aproximadamente en la Cañada, hasta casi los 6000 mm en Vistahermosa (Comaltepec).
Vegetación	Bosque Tropical Perennifolio, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Subcaducifolio, Matorral Xerófilo, Pastizal.
Justificación	Se tienen especies listadas en el libro rojo de la ICBP/IUCN (1992) como amenazadas para América, también por CIPAMEX y SEDESOL. Presenta un Bosque Mesófilo muy extenso y conservado en el país, así como Bosque Tropical Caducifolio Bosque de Pino-Encino y Selva Húmeda. Se tiene por lo menos 66 especies endémicas o cuasiendémicas para la Sierra Norte. Por las actividades derivadas del proyecto esta AICA no se verá afectada puesto que en todo momento se consideran medidas de prevención o mitigación de impactos ambientales.

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

IV.1 Inventario Ambiental

En este capítulo se presentan los criterios utilizados para definir el Sistema Ambiental, así como su caracterización en términos de elementos bióticos y abióticos (medio físico), social, económicos y culturales. Lo anterior con el fin de llevar a cabo una correcta identificación y análisis de las condiciones ambientales prevalentes, así como de las principales tendencias de desarrollo, deterioro y estado de conservación en la zona donde se implementará el proyecto.

IV.2 Delimitación del área de influencia.

El área de influencia se define como el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos e impactos ambientales de las actividades que comprende el desarrollo del proyecto. Para delimitar el área de influencia se determinó el ámbito espacial donde se manifestarán principalmente los impactos ambientales presentes y potenciales a producirse.

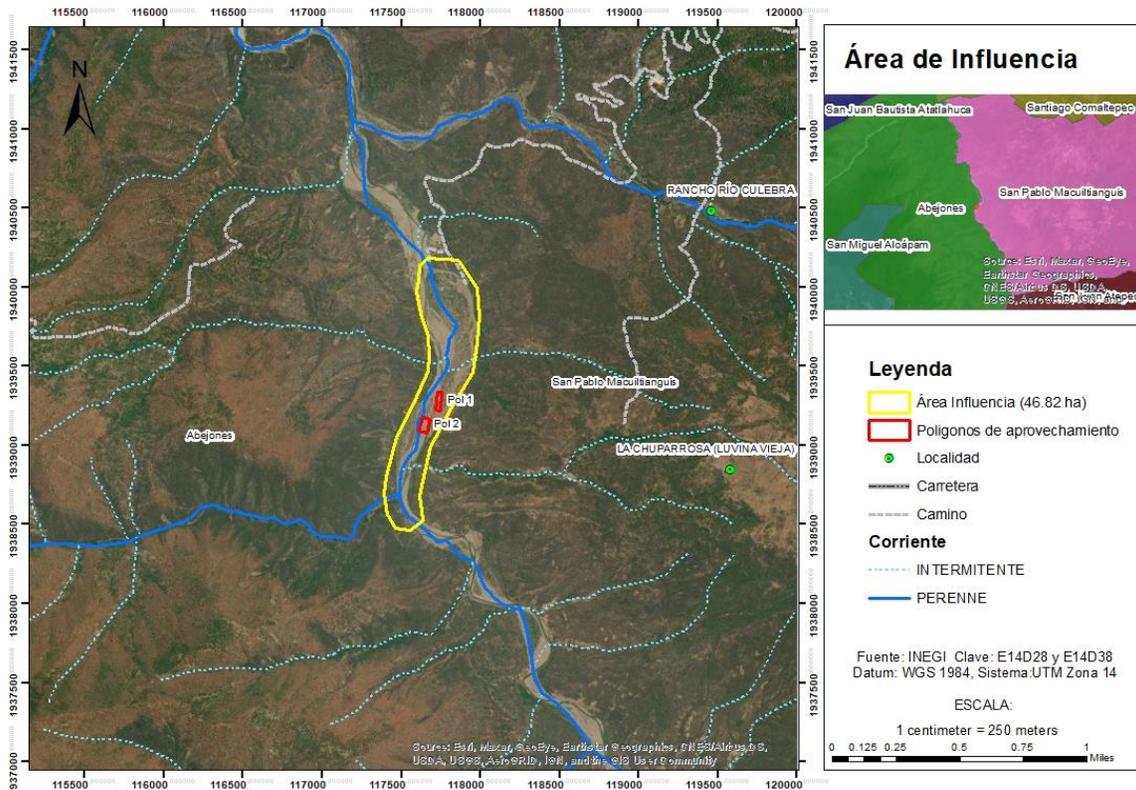


Figura 4.1. Área de Influencia del aprovechamiento.

El área de influencia se delimitó como aquella que será impactada directamente y específicamente por las actividades a realizar en la extracción del material pétreo en greña en el cauce del río, así como las áreas por donde circulará la maquinaria, originando efectos sobre sus componentes físicos y biológicos, así como la superficie que abarcarán los efectos ambientales que se generarán una vez implementado el proyecto, quedando en un área de influencia de limitada de 46.82 ha.

IV.3 Delimitación del Sistema Ambiental

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) es de suma importancia para la evaluación de los impactos potenciales de conformidad con las disposiciones que establecen el Artículo 44 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental en el sentido de:

1. *Determinar la calidad ambiental del o los ecosistemas que puedan ser afectados por las obras y/o actividades, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen a ser objeto de aprovechamiento o afectación.*

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se utilizó el criterio de cuenca hidrográfica que de acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) en su Capítulo I, Artículo 7, Fracción XVI, se define como “Superficie geográfica delimitada por la parte más alta de las montañas a partir de la cual fluyen las corrientes de agua, las cuales se unen y desembocan a una presa, lago o al mar” así también considerando la vinculación entre los sistemas ecológicos o naturales y los físicos particulares delimitados por un parteaguas (microcuencas), como se sugiere en el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Además de las características y actividades que se realizaran en el proyecto, de las actividades económicas y los procesos sociales cercanos al sitio de interés.

De acuerdo a la consulta en la página de Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrográficas SIATL v4 (INEGI, 2021) el proyecto a establecer se ubica en la Región Hidrológica Papaloapan (RH28), dentro de la cuenca Río Papaloapan (RH28A), subcuenca Río Quiotepec (RH28Af) la que es de tipo exorreica, microcuenca Río Grande. La corriente de agua de donde se extraerá el material en greña es de tipo perenne, encontrando un mayor caudal en época de verano-otoño; mantiene un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% con un dren principal en el R. Santo Domingo (RH28Ag).

Cuadro 4.1. Características de la región hidrológica donde se implementará el proyecto (CONAGUA. Subdirección General Técnica, 2019).

Clave	Región Hidrológica (RH)	Cuenca	Extensión territorial de la cuenca	Precipitación normal anual 1981-2010 (mm)	Escurrecimiento natural medio superficial interno (hm ³ /año)
28	Papaloapam	Río Papaloapan	4,944.73	951	2 892

El proyecto a desarrollar consiste solamente en la extracción de material pétreo en greña en el cauce del río Grande, en San Pablo Macuiltianguis en el Estado de Oaxaca.

Criterios de delimitación del Sistema Ambiental (SA)

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se consideraron los siguientes criterios:

a). *Dimensión del proyecto:*

Banco 1

- Longitud del banco de aprovechamiento: 115 metros
- Ancho de aprovechamiento: 30 m.
- Área total de aprovechamiento: 3,450 m²

Banco 2

- Longitud del banco de aprovechamiento: 90 metros
- Ancho de aprovechamiento: 50 m.
- Área total de aprovechamiento: 4,500 m²

Área total de: 7,950 m².

b) *Dimensiones del área de influencia:* superficie por donde se desplazará la maquinaria y áreas de protección al cauce y áreas de curvas: 46.82 ha.

c) *Hidrología superficial de la zona.* se consideran el escurrimiento principal (río Grande) por aprovechar con el proyecto y ríos tributarios de aporte de caudal

d) *Topografía del terreno.* se consideraron los parteaguas que delimitan la subcuenca y microcuencas de la zona del proyecto.

e) *Principales accesos.* se consideró parte del camino de acceso al área del proyecto.

f) *Vegetación:* El sistema ambiental contiene elementos representativos de los tipos de vegetación propios del lugar y que servirán de amortiguamiento de los impactos adversos durante el desarrollo del proyecto, recalcando que no se hará corte de vegetación en su implementación.

Delimitación

La delimitación del SA se realizó con un software ArcGis 10.5 En la delimitación se incluyeron los siguientes puntos

1. Se consideró información ambiental consultada en los sitios web de SIGEIA, SIORE y CONABIO, para ubicar el área del proyecto dentro de alguna BUAP, UGA, RTP, RHP, AICA, ANP o ADVN. En el análisis no se encontraron restricciones ambientales que impidieran el desarrollo de este proyecto y se determinó que la RTP-130, UAB-70 y UGA-04 de POERTEO, son unidades ambientales muy extensas por lo cual se descartaron inmediatamente para ser consideradas como SA. Cabe mencionar que el proyecto no se ubica dentro de ningún ANP de competencial Federal, Estatal y municipal.
2. A partir de información digital de SIATL v4. Con el apoyo de esta herramienta, y como ya se indicó, se determinó que el proyecto se ubica en la Región Hidrológica Papaloapan (RH28), dentro de la cuenca Río Papaloapan (RH28A), subcuenca Río Quiotepec (RH28Af), microcuenca Río Grande. Toda vez que dichas superficies son demasiado extensas para el área del proyecto, se realizó un análisis más a detalle con la superposición de capas (curvas de nivel e hidrografía) y en el software ArcGis 10.5 se delimitó la microcuenca por donde incide el punto de aprovechamiento. Se considera que en la implementación del proyecto no se obstruirá ningún flujo perenne

ni intermitente, por lo que no se generará cambio del caudal alguno, desviación u obstrucción de ríos o arroyos o contaminación de aguas superficiales.

3. Se realizó la localización geográfica del polígono de aprovechamiento de material pétreo en imágenes satelitales de Google earth.
4. Se ubicaron los principales accesos para llegar al polígono de aprovechamiento.
5. Finalmente se realizó la integración de las áreas estudiadas con los criterios anteriores, para delimitar el espacio geográfico con elementos físicos diferenciables como vegetación, caminos, ríos y topografía como barrancas y parteaguas que delimitan a la cuenca, subcuenca y microcuenca.

De esta forma el SA quedó definido por un polígono que abarca una superficie de 830.82 ha que incluye lo siguiente:

- El área total que ocupará el proyecto, para los dos bancos de extracción de material pétreo propuestos, será de 0.7950 ha (7,950 m²).
- El área de influencia del proyecto (46.82 ha).
- Área representativa de los tipos de vegetación y usos de suelo de la zona (vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia).
- Hidrología del área de implementación del proyecto.

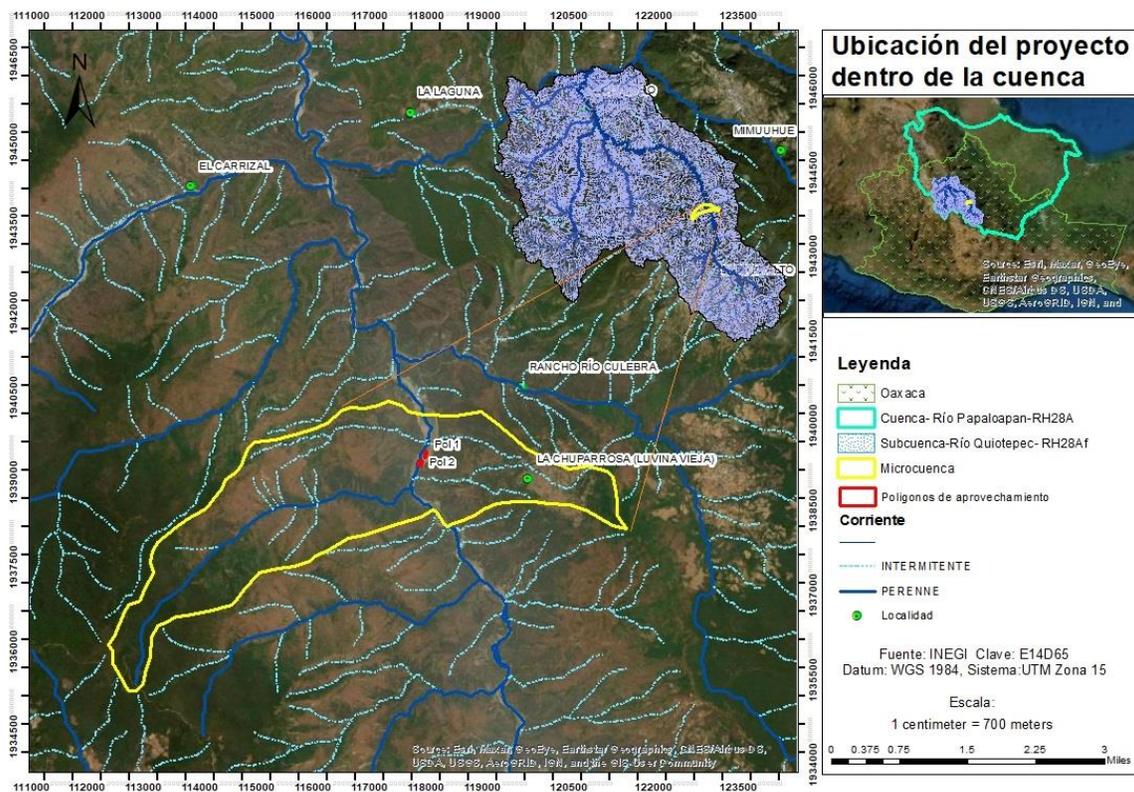


Figura 4.2. Microcuenca y ríos existentes en el área de incidencia del proyecto.

Una vez determinado el Sistema Ambiental, indicando que el proyecto se implementará con un área de aprovechamiento total de 0.795 ha (7,950 m²), lo que representa el 0.096 % del SA, se realizó el análisis de la situación ambiental del mismo.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Debido a la situación geográfica los climas que predominan en el Sistema Ambiental delimitado donde se ubicará el proyecto son: templado subhúmedo de los tipos (A)C(w1)(w) y (A)C(w0)(w); así como el semiseco muy cálido BS1(h)w(w) de acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por García (1981).

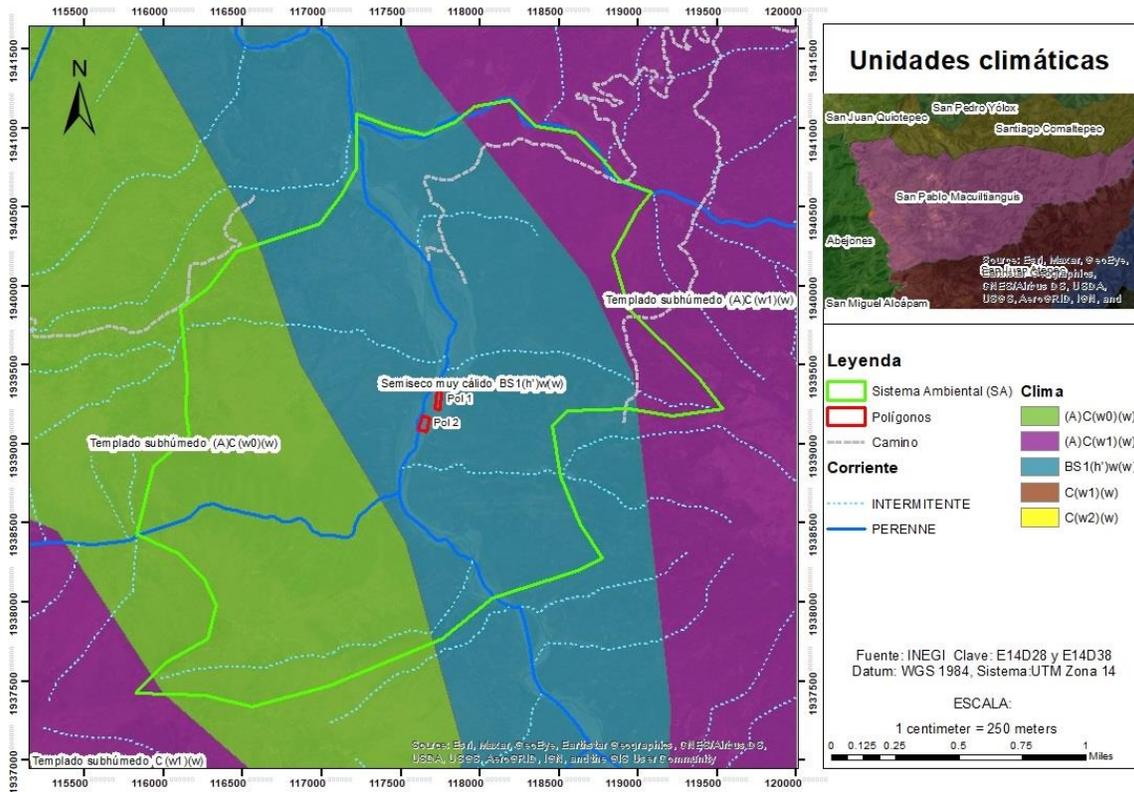


Figura 4.3. Principales tipos de clima en el área del proyecto.

Templado subhúmedo (A)C(w1)(w): semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55; y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.

Templado subhúmedo (A)C(w0)(w): semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor a 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Semiseco muy cálido BS1(h)w(w): semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

El área propuesta para la extracción de pétreos se ubica en este tipo de clima, el que se presenta por la influencia de la corriente del río Grande y la orografía. Se recalca que, si bien se usará maquinaria que puede arrojar gases de combustión interna, dentro de lo

indicado en la norma, las actividades y la cantidad de horas trabajadas no influirán en el incremento de la temperatura o en la modificación del clima de la región. Las corrientes de aire ayudarán a dispersar estos gases, y se proponen acciones de reforestación para mitigar estos efectos.

Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros) Estacionalidad

La temporada de lluvias inicia en el mes de julio y se extiende hasta el mes de septiembre (los meses que no se laborará en la extracción de material en greña en el cauce del río), presentándose la sequía intraestival entre los meses de julio y agosto. En el resto del año se presentan ligeras precipitaciones.

En la región se presentan ciclones tropicales nivel mediano en una escala de cuatro intensidades de bajo a muy alto, escala establecida de acuerdo al Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2001).

Vientos

La región se caracteriza por la predominancia de vientos fuertes y constantes, provenientes del norte; su velocidad y dirección son regulados por la latitud, topografía y la conectividad entre el continente y océano. Los vientos superficiales de la zona de aprovechamiento provienen del norte y noreste durante todo el año y del sur durante los meses de febrero a junio.

b) Geología y geomorfología

La orografía de la región donde se implementará el proyecto se caracteriza por ser montañosa, distribuyéndose de la siguiente manera; sierra alta compleja (55.57%), sierra de cumbres tendidas (29.15%) y cañón típico (15.28%).

De acuerdo al INEGI (2012) la geología en el municipio es de las siguientes características: cretácico (93.32%), no determinado (5.29%) y terciario (1.39%). Presenta los siguientes tipos de rocas: ígnea extrusiva: andesita (11.72%) y andesita-brecha volcánica intermedia (1.39%), sedimentaria: limolita-arenisca (5.29%), caliza (3.05%), arenisca-lutita (0.97%) y caliza-lutita (0.90%), metamórfica: esquisto (65.17%) y pizarra (11.51%). Los tipos de suelos que predomina en el territorio del municipio se clasifican en base a su textura: Luvisol, Regosol y Cambisol; sin embargo, las personas en la comunidad lo clasifican fácilmente por su uso y color.

En el sistema ambiental delimitado se tiene una dominancia de rocas sedimentarias arenisca-lutita. Esta es una roca sedimentaria de tipo detrítico, de color variable, que contiene clastos de tamaño de la arena. Las lutitas son las rocas sedimentarias más comunes en la corteza terrestre. Las areniscas contienen espacios intersticiales entre sus granos. En rocas de origen reciente estos espacios están sin material sólido mientras que en rocas antiguas se encuentran rellenos de una matriz de sílice o carbonato de calcio. La arenisca se emplea, entre otros usos, como material de construcción y como piedra de afilar.

El área de implementación del proyecto se ubica en este tipo de roca, considerándose que, si bien su extracción generará ligeros impactos, este no será sobre la roca sino en el material pétreo acarreado por las corrientes de agua.

En el sistema ambiental se ubica también la roca de tipo complejo metamórfico, donde su litología está constituida por cuarcitas y esquistos de composición cerisitica y moscovita con

bandas delgadas y nódulos de cuarzo de segregación. Megascópicamente, estas rocas son de color gris claro, textura compacta afanítica foliada.

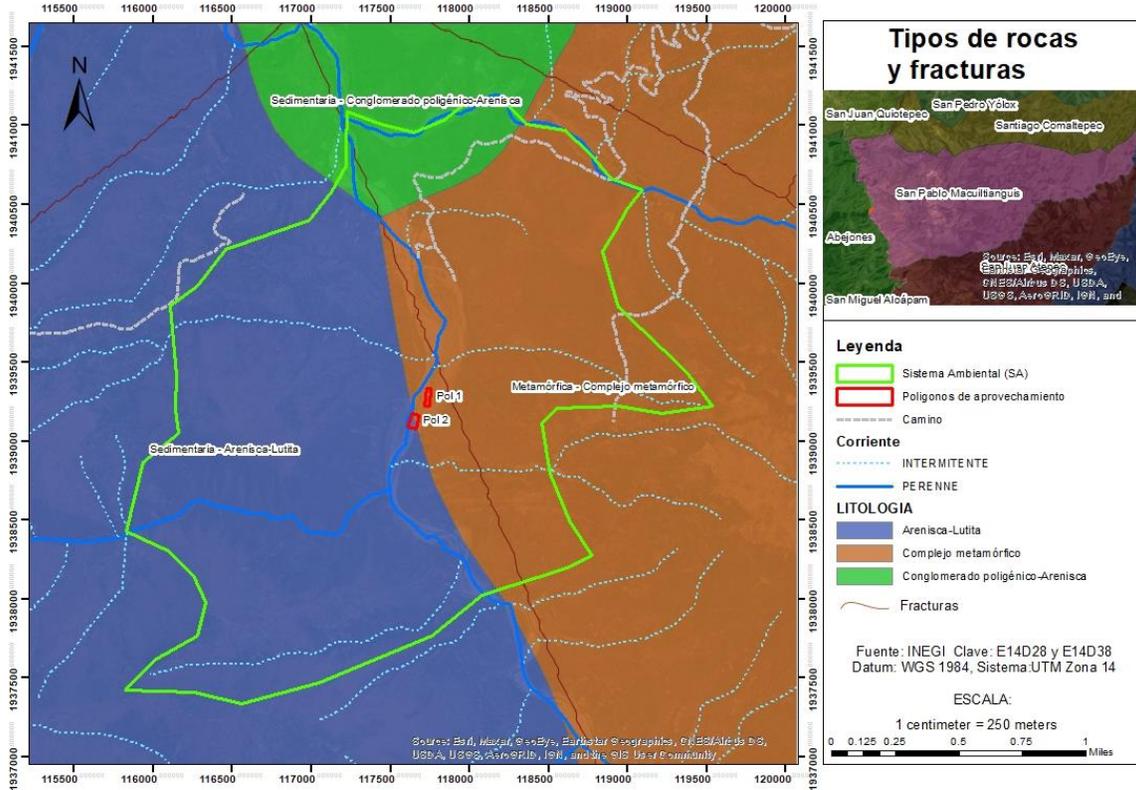


Figura 4.4. Clasificación de tipos de roca en el área del proyecto.

En menor proporción dentro del Sistema Ambiental delimitado se encuentra la roca sedimentaria conglomerado poligénico arenisca. Son gravas litificadas constituidas de clastos redondeados a subredondeados cuyos diámetros exceden los 2 mm.

- Características geomorfológicas

La topografía en general en la zona de aprovechamiento es plana o ligeramente ondulada con pendiente menor de 3% y el drenaje superficial es moderado. El origen es producto del acarreo procedente de la Sierra Madre del Sur subprovincia Sierras Orientales, esta subprovincia montañosa forma el extremo oriental de la provincia Sierra Madre del Sur y comprende parte de los Estados de Puebla, Veracruz-Llave y Oaxaca; se extiende en dirección noroeste-sureste desde la región de Orizaba, Veracruz, hasta las proximidades de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, de donde se prolonga hacia el occidente a la población de Santa María Ozolotepec; es por tanto la parte sur la que está orientada en conformidad con los principales lineamientos estructurales de la provincia. Su litología es muy compleja, con rocas metamórficas, aluviones antiguos y, en su parte sur, rocas ígneas ácidas y algunos afloramientos calcáreos. Aporta afluentes en el oriente al río Papaloapan, entre ellos los denominados Cajonos, Colorado y Puxmetacan; y en el occidente, al Río Grande

Como ya se indicó, el área de aprovechamiento está dentro de la corriente del río Grande, al que convergen escurrimientos intermitentes que nacen en la misma vertiente meridional de la sierra.

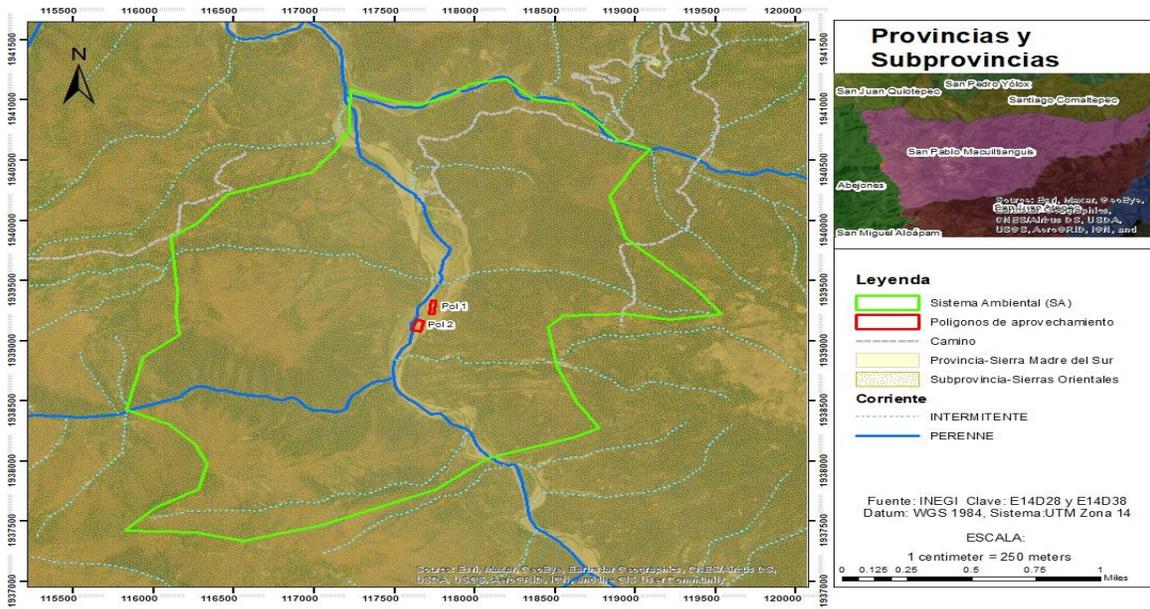


Figura 3. Sub provincias fisiográficas en el área del proyecto.

El sistema ambiental delimitado donde se ubica el área de establecimiento del proyecto se encuentra dentro del sistema de topoformas (conjunto de formas del terreno asociadas según algún patrón o patrones estructurales y/o degradativos) del tipo de sierra alta compleja, sierra alta tendida y valle ramificado con lomerío (INEGI, 2019) como se muestra en la siguiente figura.

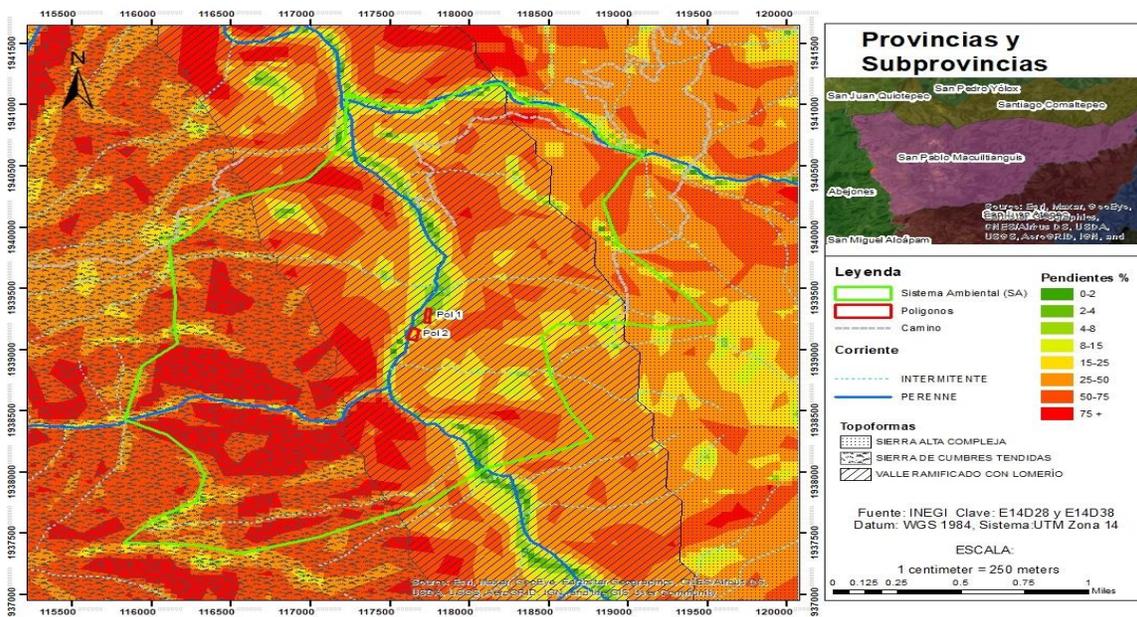


Figura 4.7. Sistema de topoformas en el SA y área del proyecto.

Ahora bien, el área de implementación del proyecto se ubica, en un llano plano, con lomas hacia ambos márgenes del río, y con áreas inundables por las corrientes del río Grande.

- **Susceptibilidad de la zona (sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, actividad volcánica).**

La República Mexicana está dividida en cuatro zonas sísmicas de acuerdo al Sistema Geológico Mexicano (SGM). En la zona A no hay registros históricos de sismos; las zonas B y C presentan sismicidad intermedia, con registros no tan frecuentes. San Pablo Macuiltianguis se ubica en la región sur de México en la zona C, donde se han reportado sismos de gran magnitud con una ocurrencia ocasional.

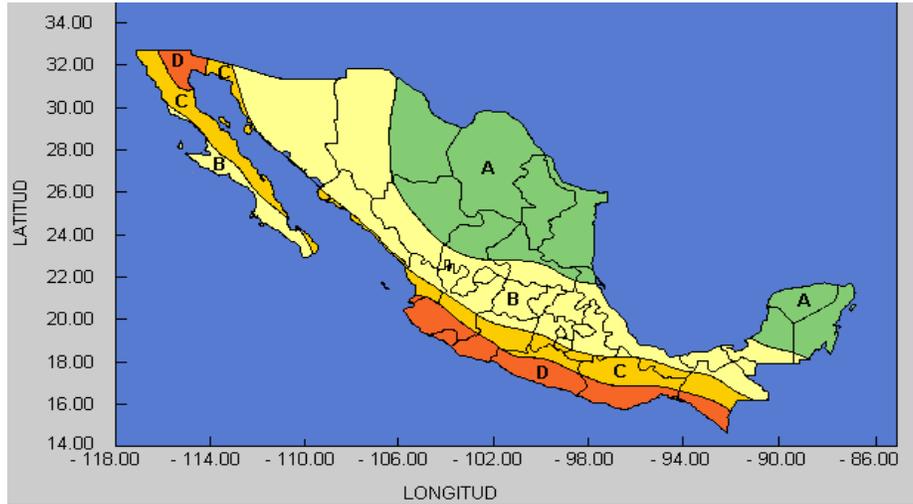


Figura 4. Clasificación de zonas sísmicas de la República Mexicana.

A= Muy bajo; B= Bajo; C= Mediano y D=Alto. Imagen tomada de Sismología de México. Imagen tomada de SGM.

Fuente: <http://portalweb.sgm.gob.mx/museo/riesgos/sismos/sismologia-de-mexico>.

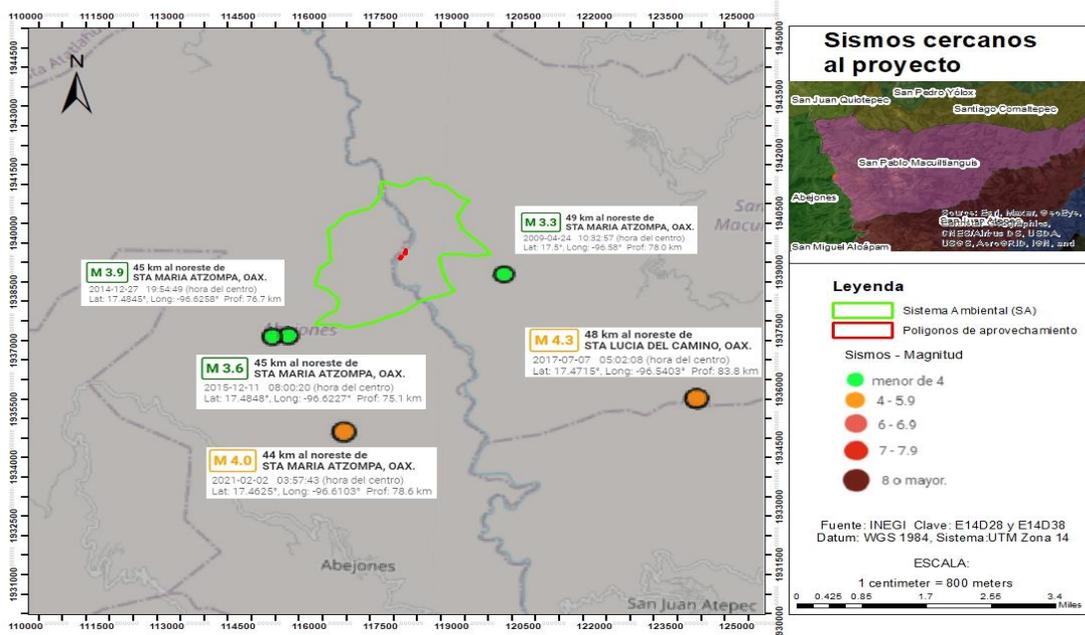


Figura 4.9. Sismos cercanos al área de implementación del proyecto.

Cabe mencionar que las actividades a desarrollar con el proyecto no corren riesgo severo en caso que se presenten evento sísmicos ligeros a fuertes, la forma de excavación en los

bancos contempla la extracción formando taludes de protección, además de que las excavaciones llegarán hasta 1 m de profundidad. Como medidas de protección ante sismos, se ubicarán puntos de reunión para los trabajadores en terrenos en las áreas de playa, los que están despejados y libres de infraestructura o arbolado para evitar accidentes.

c) Suelos.

Según el INEGI (2012) el tipo de suelo predominante en el Sistema Ambiental es el: Luvisol vértico (Lv), que es de textura arenosa tiene mucha arcilla en el subsuelo, normalmente son de color rojo o amarillentos, su fertilidad es moderada y muy susceptible a la erosión. Este tipo de suelo no es muy recomendable para la agricultura, normalmente se encuentra en áreas forestales. Se desarrollan dentro de las zonas con suaves pendientes o llanuras, en climas en los que existen notablemente definidas las estaciones secas y húmedas. El término deriva del vocablo latino *luere* que significa lavar, refiriéndose al lavado de arcilla de las capas superiores, para acumularse en las capas inferiores, donde frecuentemente se produce una acumulación de la arcilla y denota un claro enrojecimiento por la acumulación de óxidos de hierro.

Se caracteriza de arriba hacia abajo, por Jamagne, 1973:

- Un horizonte C, con contenido de arcilla.
- Un horizonte B, más oscuro, rico en arcilla
- Un horizonte E, pobre en arcilla
- Un horizonte A, humífero bajo forestal

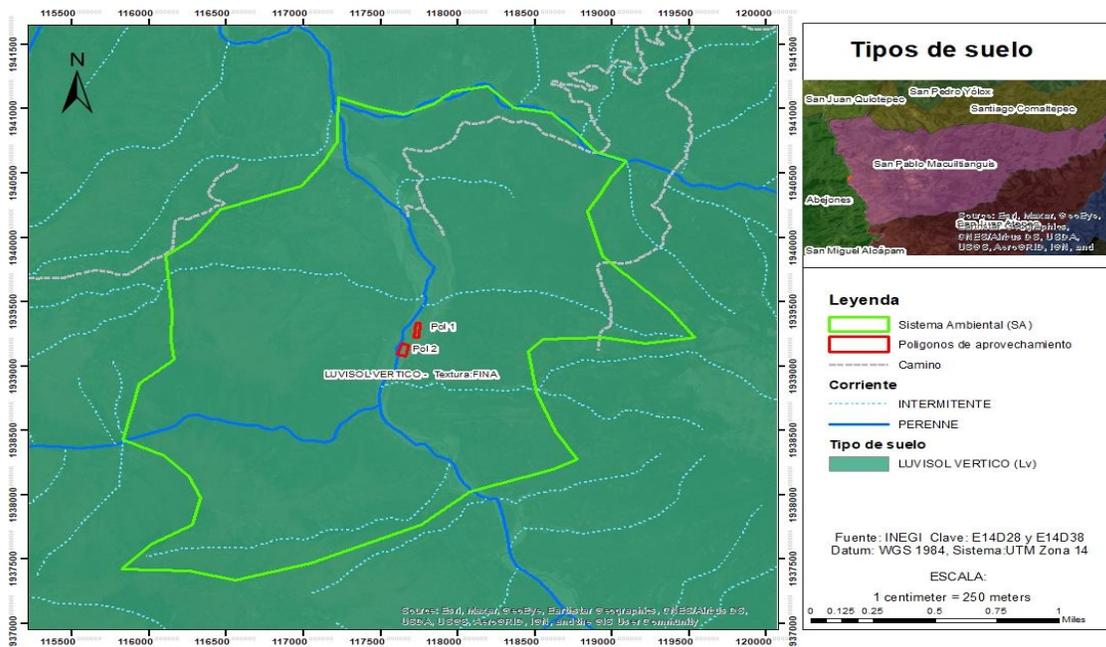


Figura 4.10. Principal tipo de suelo en el SA y en el área de implementación del proyecto.

Derivado de recorridos de campo en el área de implementación del proyecto se observó que en el cauce del río Grande se presenta una gran cantidad de rocas de diferentes

tamaños, en profundidades de hasta 30 cm, y arena en profundidades de hasta 60 cm, por lo que el aprovechamiento del proyecto puede generar que el material en greña a extraer lleve una mezcla de arenas y gravas, producto del acarreo de lluvias que se va sedimentando. Por lo que el aprovechamiento podrá ser recuperado naturalmente con la corriente de agua del río que acarrea estos materiales de aguas arriba.

d) Hidrología superficial.

El sitio donde se establecerá el proyecto se encuentra dentro de una microcuenca hidrográfica bien definida del tipo exorreica. La microcuenca denominada río Grande, con su río de orden 7, presenta un flujo principal de tipo perenne, cuenta con un área drenada de 9,832 ha, con altitudes que van desde los 520 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) hasta los 3,360 m.s.n.m.

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2020), el aprovechamiento, se ubican en la Región Hidrológica Papaloapan (RH28), dentro de la cuenca Río Papaloapan (RH28A), subcuenca Río Quiotepec (RH28Af), microcuenca Río Grande. La corriente de agua de donde se extraerá el material en greña es de tipo perenne, encontrando un mayor caudal en época de verano-otoño; mantiene un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% con un dren principal hacia el Río Santo Domingo (RH28Ag). Cabe destacar que la implementación de este proyecto, por las actividades a desarrollar, no afectará el caudal ecológico del área ni se obstruirá el flujo del río.

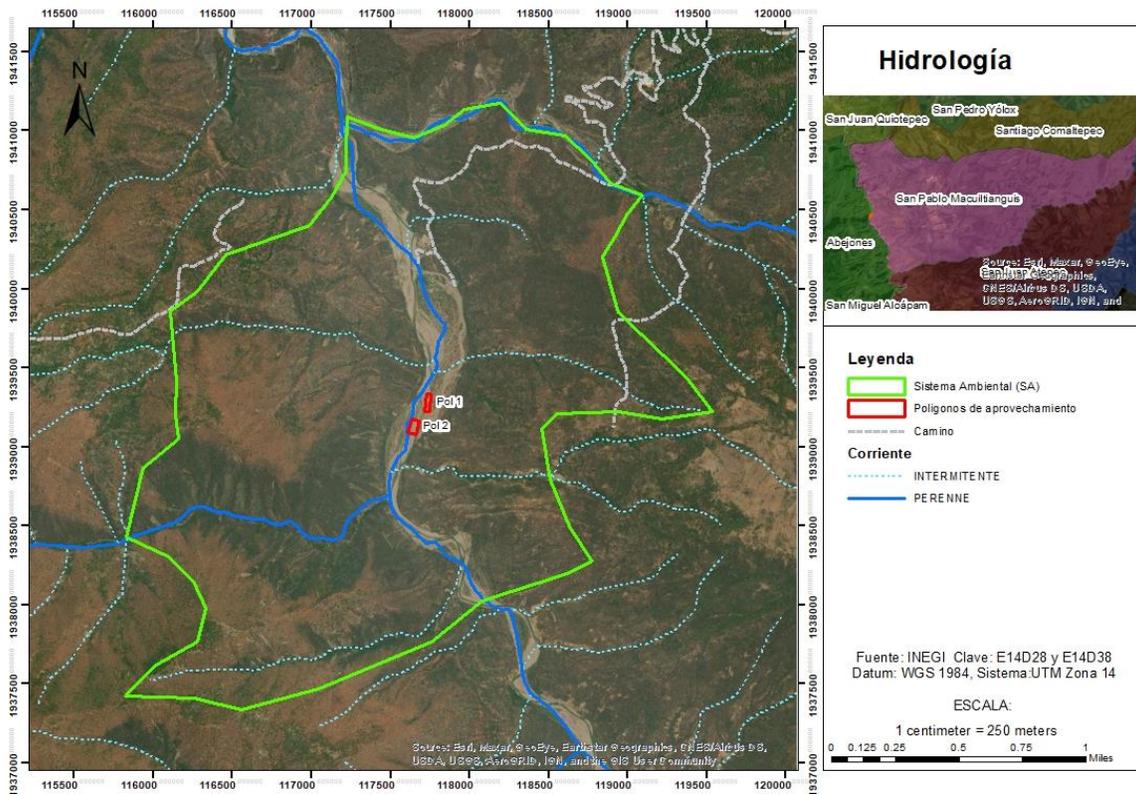


Figura 4.11. Principales corrientes de agua en el área del proyecto.

Como ya se indicó, los bancos de aprovechamiento de éste proyecto se encuentran en el cauce del río Grande, siendo la corriente perenne principal del área con varios ríos intermitentes que desembocan en él. El mayor caudal se presenta en verano durante la época de lluvias. Proviene de la Sierra Madre del Sur, sub provincia Sierras Orientales, desembocando en el Golfo de México. En el planteamiento de este proyecto se extraerá el material en tramos rectos al centro del cauce, evitando llegar hasta las orillas del mismo.

IV.2.2 Aspectos bióticos.

a) Vegetación

De acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo (2019) los principales tipos de vegetación en el municipio de San Pablo Macuiltianguis son:

- Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia: más del 75 por ciento de los árboles tiran las hojas en la época más seca del año; se distribuye frecuentemente sobre laderas de cerros.
- Vegetación secundaria arbustiva de selva baja subcaducifolia: entre el 50 y el 75 por ciento de las especies tiran la hoja en la época más seca del año.
- Bosque de pino-encino: crecen plantas como el pastle, musgos, bejucos, flores y en los troncos viven diferentes especies de hongos.
- Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino - pino: crecen árboles y arbustos de etapas sucesionales de bosque de encino – pino.
- Pastizal inducido: se encuentra en la parte baja, no es de forma natural:
- Agricultura de temporal: se clasifica como tal, a la agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembra dependen del agua de lluvia, presenta poca extensión en el territorio.

Como se puede observar, en la siguiente figura del Sistema Ambiental (SA), el proyecto se establecerá en un área categorizada de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, aunque en el área de extracción se observaron algunos manchones de vegetación con presencia de arbolado de huizache, arbustos como jarilla y chamizo, pastos y herbáceas. Para las actividades del proyecto en cada etapa se aprovecharán caminos y veredas que se utilizan en la zona para transitar y llegan hasta los bancos de materiales propuestos, no será necesario aperturar camino, resaltando que no se cortará vegetación forestal en ninguna etapa ni actividades del proyecto.

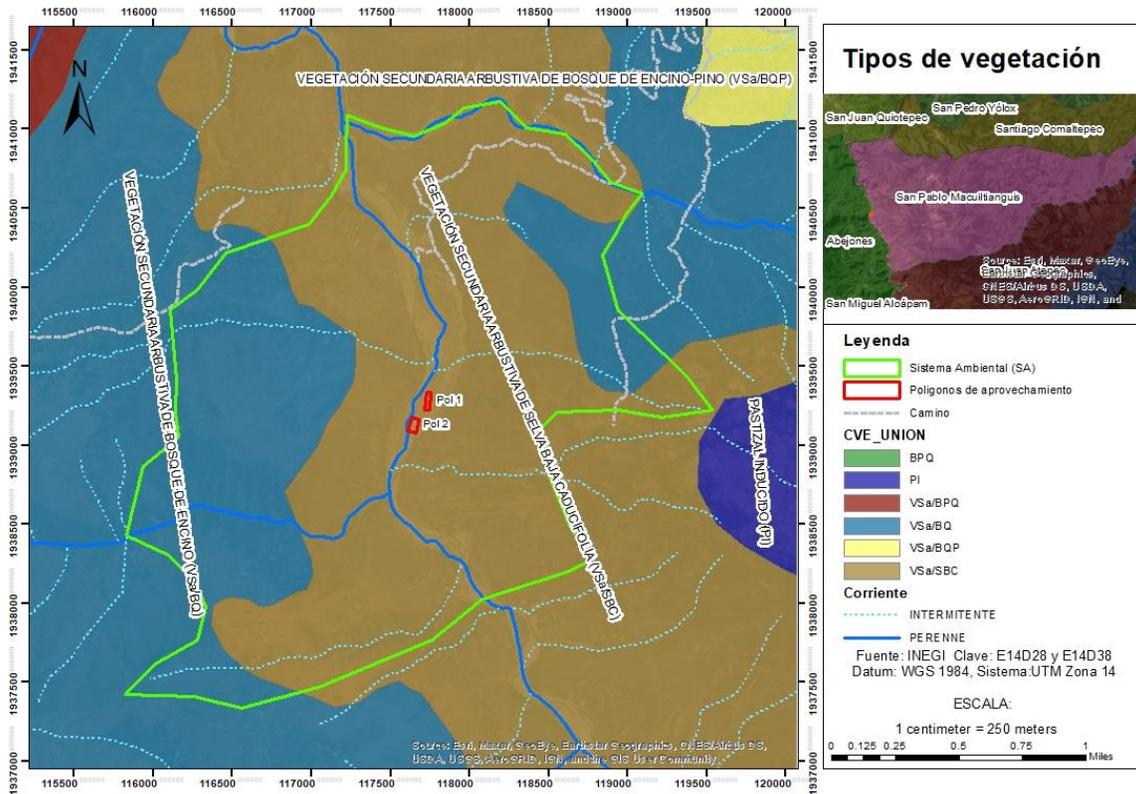


Figura 4.52. Principales tipos de vegetación en el área del proyecto.

El camino de terracería, trazado desde hace más de 40 años, para la extracción de madera del bosque, se encuentra limpio y en buenas condiciones para el tránsito de personas y paso de automóviles pesados. Este lleva hasta el río Grande y al punto de aprovechamiento.

Se realizó un inventario florístico de las especies encontradas en el SA, cercano a los sitios de aprovechamiento, se indica las especies encontradas durante el inventario de campo en el Sistema Ambiental delimitado.

Cuadro 4.2. Especies de flora identificadas en el Sistema Ambiental delimitado.

Nombre común	Nombre científico	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Arbolado		
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	Sin estatus
Arbustivo		
Jarilla	<i>Dodonaea viscosa</i>	Sin estatus
Chamizo	<i>Baccharis salicifolia</i>	Sin estatus
Bromelias		
Bromelia	<i>Tillandsia utriculata</i>	Sin estatus
Herbáceas		
Mimosa	<i>Albizia sp</i>	Sin estatus

Pasto	<i>Ageratina aromatica</i>	Sin estatus
Ojo de gallo	<i>Sanvitalia procumbens</i>	Sin estatus

En el área de interés se identificaron solo 7 especies de flora de las cuales 1 corresponde al estrato arbóreo, 2 al estrato arbustivo, 3 al estrato herbáceo y 1 al de bromelias, siendo el estrato herbáceo es el que tiene mayor número de individuos. De las especies identificadas, ninguna se encuentra en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El área es usada para el pastoreo, durante los recorridos se visualizó ganado bovino pastando de forma extensiva en las áreas de playa del río Grande, lo que incide en que la cobertura vegetal sea poca.

Para los bancos propuestos de extracción del material pétreo, no se identificaron especies pues el aprovechamiento se desarrollará en el cauce del río Grande.

b) Fauna

Existe una gran diversidad de animales silvestres reportados en el territorio de San Pablo Macuiltianguis, como son la comadreja, tuza, coyote, tejón, ardillas, armadillos, tlacuaches, tepezcuintle, puerco espín, zorrillo, cola pinto o cacomixtle, venado, conejos, mapaches, víbora cascabel, víbora nauyaca, entre otras.

Entre las aves silvestres destacan el colibrí o chupa rosa, perdiz, correcaminos, tecolotes o búhos, calandria, pájaro carpintero, pavas, pájaro azul, pico real, pájaro matraca, salta pared, paloma silvestre, pájaro azul copetón, jilguero, golondrina, cacalote, chachalaca, tortolita, tucán, lechuza, gorrión, guajolote montés, perico y otras aves de rapiña como el águila, halcones, zopilote, gavilanes y los cuervos.

En la zona del Sistema Ambiental delimitado durante el inventario solo se vieron rastros y excretas de mamíferos silvestres, se observaron algunos reptiles y aves. Y para el área de extracción, en el cauce del río, solo se identificó un pez.

Cuadro 4.3. Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de las especies de fauna que se han observado en el SA delimitado.

Nombre común	Nombre científico	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Mamíferos		
Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Sin estatus
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	Sin estatus
Aves		
Perlita	<i>Polioptila caerulea</i>	Sin estatus
Zopilote	<i>Cathartes aura</i>	Sin estatus
Reptiles		
Lagartija	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Sin estatus
Lagartija	<i>Anolis quercorum</i>	Sin estatus

En el cauce donde se realizará la extracción del material pétreo, durante el inventario solo se identificó un pez, si bien hay en abundancia en la zona, se recalca que no se plantea el aprovechamiento de este tipo de fauna; la facilidad de poder desplazarse a otras áreas del río permitirá que durante la extracción no se afecte a este grupo faunístico. Se indica que

el pez identificado no se encuentra en algún estatus o categoría de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cuadro 4.4. Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de las especies de fauna observadas en el área de implementación del proyecto.

Nombre común	Nombre científico	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Acuático		
Charalito	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Sin estatus

IV.2.3 Medio socioeconómico.

a) Demografía.

De acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI, 2010), el municipio de San Pablo Macuilianguis cuenta con una población total de 955 habitantes, de los cuales 477 son mujeres y el 478 son hombres.

Cuadro 4.5. Índice de marginación de la población de San Pablo Macuilianguis.

Población total	Índice de marginación	Grado de marginación
955	0.33922	Medio

Se considera que la población beneficiada será principalmente de la localidad de San Pablo Macuilianguis por los empleos directos e indirectos generados con la implementación del proyecto.

b) Factores socioculturales

Si bien en la Sierra Juárez hay vestigios y zonas arqueológicas donde se suscitaron hechos históricos, dentro del municipio de San Pablo Macuilianguis y específicamente en el área donde se instalará el proyecto, no se ubican monumentos históricos o arqueológicos, ni se afectará alguna área de importancia histórica o cultural, por lo que el proyecto en este sentido no tendrá un efecto negativo en el acervo cultural de la población.

Cabe resaltar que San Pablo Macuilianguis es ampliamente reconocido a nivel local, estatal y nacional como una localidad que realiza un aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales y un respeto hacia la naturaleza, esta visión se verá también reflejada en la implementación de este proyecto por parte del promovente, donde se aprovecharán solamente las áreas autorizadas, respetando las áreas de protección del propio río, para evitar afectaciones al ambiente natural, respetando la vegetación y fauna existente en el área del proyecto.

IV.2.4 Calidad paisajística.

El paisaje acotado dentro Sistema Ambiental delimitado, en particular el área del proyecto se encuentra definido por una unidad paisajística, por vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia. En más del 90% del SA hay presencia de árboles y arbustos, destacando que el aprovechamiento del material pétreo no generará un mayor impacto en el SA pues no se plantea derribo de arbolado.

El análisis del paisaje se clasifica de manera sistematizada por los elementos geológicos, geomorfológicos, edafológicos y de la cobertura vegetal, así como el uso de suelo que caracterizan las diferentes unidades de paisaje. La evaluación del paisaje se basa en características subjetivas (Pascual *et al.*, 2001) calificando la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad, de cada una de las unidades ambientales encontradas al interior del SA. Estas tres características subjetivas son evaluadas para considerar como podrían ser afectadas por la operación del proyecto.

Metodología de evaluación.

Para evaluar la calidad de paisaje se utilizó el método directo de subjetividad compartida y el método indirecto de valoración de los componentes del paisaje, para lo cual se tomó la clasificación de las clases de calidad escénica propuestas por USDA, Forest Service (1974), que se modificaron para adecuarlas a las características del área de estudio y de tipo de proyecto. El USDA define tres clases de calidad escénica según los atributos biofísicos de un territorio (morfología o topografía, forma de las rocas, vegetación, formas de agua: arroyos y ríos) de la siguiente manera:

Descripción y definición de clases

Clase A. Calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.

Clase B. Calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar, y no excepcionales.

Clase C. De calidad baja, áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura.

A la clase A se le confiere un valor de 3, a la B un valor de 2 y a la C un valor de 1. De tal forma se tiene que el máximo valor de calidad paisajística que la zona puede obtener es de 15 y el más bajo es de 5. Por último, se realiza la suma de todos los valores asignados a cada variable del paisaje y se ubican en algunos de los rangos de valoración siguientes:

- Valores entre 1 – 5 = Clase C (calidad paisajística baja)
- Valores entre 6 – 10 = Clase B (calidad paisajística media)
- Valores entre 11 – 15 = Clase A (calidad paisajística alta)

Para fines del proyecto, se consideraron como atributos paisajísticos, los siguientes: morfología o topografía, vegetación, fauna, presencia de agua y grado de humanización, este último constituye un factor extrínseco, pero se consideró para determinar en qué grado el factor humano afecta a las características del paisaje.

Cuadro 4.6. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas del Servicio Forestal de los Estados Unidos, 1974. (Modificado).

CLASES DE CALIDAD			
ATRIBUTOS PAISAJÍSTICOS	CLASE A (3)	CLASE B (2)	CLASE C (1)
	Alta	Media	Baja

Morfología topografía (AP-1)	o Pendientes entre 50 a 100 %, laderas bruscas, irregulares, con crestas afiladas y nítidas o con rasgos dominantes.	Pendientes entre 30 y 50 %, laderas moderadamente bruscas o suaves.	Pendientes entre 0 a 30%, laderas con poca variación sin brusquedades y sin rasgos dominantes.
Vegetación (AP-2)	Cubierta vegetal entre 61 y 90 %. Los tres estratos bien representados, alta variedad, presencia comprobada de especies protegidas.	Cubierta vegetal entre 31 a 60 %, con poca variedad en la distribución, probable presencia de especies protegidas.	Cubierta vegetal menor a 30 %, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas.
Fauna (AP-3)	Comprobada presencia de especies de fauna, presencia de especies protegidas.	Alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas	Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, baja probabilidad de encontrar especies protegidas.
Hidrología (AP-4)	Cursos de agua permanentes con vegetación ribereña bien conservada, cascadas, rápidos, pozas, meandros o gran caudal.	Cursos de agua con características bastante comunes en su recorrido y caudal, vegetación ribereña perturbada.	Cursos de agua intermitentes con poca variación en caudal, saltos, rápidos o meandros, sin vegetación ribereña o con alto grado de perturbación.
Grado de urbanización (AP-5)	Baja densidad humana por km ² , nula presencia de vialidades de primero y segundo orden, escasa o nula infraestructura, actividades agrícolas de temporal.	Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media.	Alta densidad humana por km ² , varias vialidades de primer y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura.

Criterios de calificación:

Calidad morfológica o topográfica de la unidad de paisaje. Esto se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad de formas. El criterio asigna mayor calidad a las unidades más abruptas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por relieves planos. De igual forma se asigna un valor mayor a aquellas unidades que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

Rasgos de la vegetación. Se consideró la diversidad de las formaciones y el grado de perturbación de cada una de ellas. Se asigna mayor calidad a unidades de paisaje con mayor cobertura y mezcla equilibrada de masas arboladas, matorral y herbáceas, que en aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los estratos. La presencia de especies protegidas por la normativa ambiental añade un elemento complementario de mayor calidad.

Presencia de fauna. Se asigna una mayor calidad a aquellas unidades ambientales con presencia probada o alta probabilidad de presencia de especies faunísticas silvestres, considerando especialmente la distribución de especies protegidas por la normativa ambiental.

Presencia hidrológica. El agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de este recurso en el conjunto de la unidad paisajística, se da mayor valor a la presencia de cuerpos de agua y a las corrientes perennes.

Grado de urbanización. Este es un valor extrínseco del paisaje, pero se consideró toda vez que la abundancia de estructuras artificiales disminuye la calidad del paisaje. Se asigna un mayor valor a las unidades con menor número de vías de comunicación, infraestructura, actividades agrícolas y densidades de población bajas.

La asignación de los valores a los atributos paisajísticos (AP) se hizo mediante juicios subjetivos del equipo de especialistas que elaboró la MIA, para lo cual se consideró la información que se recabó durante los recorridos de campo. Los resultados de la evaluación se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4.7. Valoración de la calidad de las unidades de paisaje a afectar por la implementación del proyecto.

Unidad de paisaje	AP-1	AP-2	AP-3	AP-4	AP-5	Total	Clase de calidad del paisaje
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	3	3	2	3	3	14	A-Alta

El análisis de la información muestra que hay un nivel de calidad del paisaje que a continuación se describe:

La unidad de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia presenta una calidad alta de paisaje con pendientes de hasta 50%, laderas moderadamente suaves, cobertura vegetal alta con presencia de árboles, arbustos y herbáceas bien representados. Existe alta probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, por la corriente de agua que se mantienen todo el año. Presenta muy bajo nivel de urbanización, circulando solamente en el área, algunas personas que se dirigen a cuidar a su ganado. No se observan viviendas en esta zona, pero si un camino que lleva hasta el área de implementación del proyecto

Se recalca que con la implementación del proyecto no se afectarán estas condiciones, propiciando su conservación. Algunas de las acciones de mitigación buscan mejorar el paisaje, con la reforestación de árboles endémicos de la región. Cabe destacar que en este

proyecto no se construirán estructuras que pudieran afectar la apreciación del ambiente natural, por lo que el proyecto no afectará el paisaje actual del Sistema Ambiental, aunque se tendrá la presencia de maquinaria, esta no estará circulando más que en el área de implementación del proyecto y no alterará la calidad del paisaje.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Para el desarrollo del diagnóstico ambiental se realizaron los siguientes puntos:

i. Revisión bibliográfica del área de aprovechamiento, en donde se revisaron artículos, documentos generados por los organismos más representativos en el tema como CONABIO, IPN, INEGI, CONAGUA, e información cartográfica.

ii. Recopilación de información durante recorridos a campo (inventario de flora y fauna), en donde se realizaron dos recorridos sobre el cauce del río Grande y el sistema ambiental delimitado, haciendo énfasis en la superficie que se propondrá para la extracción del material pétreo dentro del cauce del río y rutas de traslado (camino y veredas). Los recorridos fueron a lo largo del río y en las áreas de playa de un tramo de aproximadamente 2,000 m de longitud, en sentido de la corriente (río abajo).

Durante los recorridos se hizo el registro de las principales características observadas en el entorno físico y biológico asociado al margen del río. Se puso especial atención en el reconocimiento de los factores inherentes a la actividad pretendida que pudieran llegar a ocasionar un impacto al entorno natural del área evaluada.

a) Integración e interpretación del inventario forestal.

Para conocer mejor el ambiente de la zona delimitada en el Sistema Ambiental, se realizó un inventario en el área de incidencia del proyecto, para conocer características de la vegetación y fauna existente. Se identificó primero el tipo de vegetación de acuerdo a cartografía serie VI de INEGI, el proyecto se desarrollará en área que se encuentra dentro de la clasificación de uso de suelo y vegetación del tipo vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, dentro de la cual se ubica el área propuesta al interior del cauce del río Grande, que por características de la superficie de interés y en base a normatividad aplicable, tiene el potencial de ser autorizados para el aprovechamiento, En esta área se observaron manchones con vegetación, aunque como se ha venido mencionando en la implementación del proyecto no se cortará vegetación forestal.



Imagen 1. Situación de la vegetación en los bancos de aprovechamiento propuestos.



Imagen 2. Vegetación presente en el SA evaluado, destacando que no se cortará vegetación en la implementación del proyecto.

b) Síntesis del inventario.

Trabajo de campo:

Durante el inventario se levantó información en 2 sitios de 400 m², ubicándolos en áreas con alguna presencia de vegetación herbácea, arbustivo y arbóreo para realizar la evaluación biológica del SA, con la finalidad de identificar las posibles afectaciones realizadas por la implementación del proyecto en todas sus etapas.

Los sitios evaluados mostraron presencia de vegetación con escaso número de árboles, y hacia los márgenes del río, el suelo muestra áreas extensas de playa. Los sitios presentaron pendientes mínimas del 2% y máximas del 4%, con presencia de roca y arena producto del arrastre por corrientes de agua. De piedra se registraron hasta 30 cm de profundidad y de arena y piedra hasta 60 cm. Se destaca que el proyecto no contribuye a la erosión de suelos y se plantea como medidas de mitigación obras de retención, así como la colocación de material muerto para la retención de suelo y acciones de reforestación para fortalecer el sistema ambiental delimitado.



Imagen 3. Recorridos de campo para evaluar vegetación en el sistema ambiental y área donde se realizará el aprovechamiento.



Imagen 4. Situación general del SA delimitado donde se atenuarán impactos del proyecto y área de aprovechamiento de materiales pétreos.

En los sitios de evaluación establecidos se identificaron las siguientes especies de flora y fauna, destacando que ninguna se encuentra en estatus de conservación, protección o amenazada de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 como se indicó en el Cuadro 4.3.

Cuadro 4.8. Índice de diversidad de la vegetación presente en los sitios evaluados del SA.

Nombre común	Nombre científico	Abundancia absoluta	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Índice de diversidad
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	40	0.22857143	22.8571429	-0.4866932
Jarilla	<i>Dodonaea viscosa</i>	7	0.04	4	-0.1857542
Chamizo	<i>Baccharis salicifolia</i>	11	0.06285714	6.28571429	-0.2509118
Mimosa	<i>Albizia sp</i>	15	0.08571429	8.57142857	-0.3037989
Bromelia	<i>Tillandsia utriculata</i>	2	0.01142857	1.14285714	-0.0737281
Pasto	<i>Ageratina aromatica</i>	70	0.4	40	-0.5287712
Ojo de gallo	<i>Sanvitalia procumbens</i>	30	0.17142857	17.1428571	-0.4361692
Abundancia total		175	1	100	-2.2658268
				Hi	2.26582686

Se recalca que no se ubicó flora en los polígonos propuestos para extracción de material pétreo.

Para la evaluación de fauna se presenta a continuación los cuadros de resultados del SA y del área de aprovechamiento propuesto.

Cuadro 4.9. Índice de diversidad de la fauna presente en los sitios evaluados del Sistema Ambiental.

Nombre común	Nombre científico	Abundancia absoluta	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Índice de diversidad
Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3	0.17647059	17.6470588	-0.2987469
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	2	0.11764706	11.7647059	-0.2316625
Perlita	<i>Poliopitila caerulea</i>	4	0.23529412	23.5294118	-0.3522139
Zopilote	<i>Cathartes aura</i>	3	0.17647059	17.6470588	-0.2987469
Lagartija	<i>Aspidoscelis deppii</i>	2	0.11764706	11.7647059	-0.2316625
Lagartija	<i>Anolis quercorum</i>	3	0.17647059	17.6470588	-0.2987469
Abundancia total		17	1	100	-1.6679799
				Hi	1.66797992

Cuadro 4.10. Índice de diversidad de la fauna presente en los bancos de material propuesto.

Nombre común	Nombre científico	Abundancia absoluta	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Índice de diversidad
Charalito	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	19	1	100	-0.4866098
Abundancia total		19	1	100	-1.6679799
				Hi	1.66797992

Como se indicó anteriormente el proyecto no pretende afectar ningún tipo de fauna en su implementación, y los peces que están al interior del cauce del río donde se hará el aprovechamiento, tienen la posibilidad de desplazarse hacia las áreas aledañas, corriente arriba y abajo, así como las aves. Indicando que se establecerán medidas de prevención y mitigación, entre las que se encuentran el prohibir dañar, capturar o cazar a la fauna, permitiendo además su desplazamiento, recalcando que la extracción de los pétreos se hará solamente algunas horas al día.

Con la información recaba en campo y su análisis, se indica que el proyecto no afectará a la flora o fauna, ni provocará afectación en el SA delimitado. De la flora y fauna presente tanto en el punto de aprovechamiento como en el SA, no se obtuvo el registro de alguna especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En la delimitación del SA se consideraron los principales flujos de agua donde se implementará el proyecto, determinando que no se obstruirá ningún flujo perenne ni intermitente, por lo que no se generará cambio del caudal alguno, desviación u obstrucción de ríos o arroyos o contaminación de aguas superficiales ni subterráneas. Además, en las actividades a desarrollar, con las debidas medidas de prevención, no se contaminará el agua de ningún río, como tampoco el suelo.

Con base en los criterios señalados y el análisis de variables socioambientales en diferentes escalas, se definió la región resultante como Sistema Ambiental con una superficie de 830.82 ha, y contiene elementos representativos de la zona como son de uso de suelo y vegetación, escurrimientos, caminos y veredas, unidades de suelo. El proyecto se realizará en una superficie de 0.795 ha, que representa el 0.096 % de la superficie del SA, con impactos mínimos en éste.

Las variables ambientales correspondientes a la climatología y temperatura de la zona permanecerán estables en la implementación y puesta en marcha del proyecto, toda vez que las acciones a realizar en el punto de aprovechamiento no afectan el Sistema Ambiental pues por las características del proyecto, no se plantean afectaciones a estos elementos ambientales.

En términos de paisaje la unidad de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia presenta una calidad alta de paisaje con pendientes de hasta 50%, laderas moderadamente suaves, cobertura vegetal alta con presencia de árboles, arbustos y herbáceas bien representados. Existe alta probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, por la corriente de agua que se mantienen todo el año. Presenta muy bajo nivel de urbanización, circulando solamente en el área, algunas personas que se dirigen a cuidar a su ganado. No se observan viviendas en esta zona, pero si un camino que lleva hasta el área de implementación del proyecto

Se recalca que con la implementación del proyecto no se afectarán estas condiciones, propiciando su conservación. Algunas de las acciones de mitigación buscan mejorar el paisaje, con la reforestación de árboles endémicos de la región. Cabe destacar que en este proyecto no se construirán estructuras que pudieran afectar la apreciación del ambiente natural, por lo que el proyecto no afectará el paisaje actual del Sistema Ambiental, aunque se tendrá la presencia de maquinaria, esta no estará circulando más que en el área de implementación del proyecto y no alterará la calidad del paisaje.

Con base en lo anterior y de acuerdo a las características del aprovechamiento y las propias del SA (dimensión, presencia o ausencia de recursos bióticos como flora y fauna, abióticos como recursos hídricos, edafológicos, geológicos etc.), se observa que no se presenta afectación a elementos ambientales de importancia que pudieran modificar significativamente las condiciones actuales, así tampoco en el corto, mediano y largo plazo, por lo que su implementación es viable ambientalmente.

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se describen los impactos que el proyecto generará sobre el entorno donde se ubicará. Para identificarlos se determinarán en primer término las actividades que debido a la ejecución del proyecto van a actuar sobre el ambiente y después se detallarán cuáles son los componentes ambientales que pueden verse afectados por esas acciones.

V.1 Identificación de impactos.

Para la identificación de los impactos ambientales, derivados de la ejecución del presente proyecto, se analizó la información recopilada en campo relativa a la composición del Sistema Ambiental delimitado en base a las características del proyecto.

Se realizó una verificación de las condiciones actuales de las características físicas, biológicas, sociales y económicas de la comunidad y del área de influencia del proyecto. También se consideraron la normatividad ambiental, la vinculación con los ordenamientos aplicables y plan de desarrollo municipal, toda vez que esta información constituye la base para la elaboración de la matriz de interacción proyecto-ambiente. El análisis de estos aspectos proporcionará los elementos necesarios para la identificación, evaluación e interpretación de los impactos al medio. Se consideró la naturaleza del proyecto, los usos de suelo, las características de la vegetación y la fauna, así como la vinculación de las disposiciones normativas y legales ambientales de la zona.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Existen numerosos métodos utilizados para la evaluación de impactos ambientales, que pueden incluir formas sencillas de evaluación, como las listas de verificación o revisión de diagramas de flujo, el juicio de experto o alguna técnica grupal. De la gran cantidad de técnicas para identificar, evaluar y predecir impactos, la elección de alguna de ellas se hace considerando la complejidad del proyecto, datos requeridos en las metodologías y de la información disponible. Las metodologías más clásicas y aceptadas para la evaluación de impacto ambiental se clasifican en los siguientes grupos: métodos *ad-hoc*, técnicas gráficas mediante mapas y superposiciones, listas de verificación, matrices y redes.

Para realizar la evaluación preliminar de los impactos ambientales del proyecto se utilizó un listado simple, propuesto por Franco (2015), cuya finalidad es estimular a los analistas a pensar acerca de las posibles consecuencias de la implementación del proyecto y generar la lista de los impactos o variables que se deben considerar en la ejecución del proyecto. Esta técnica consiste en un listado donde se indica la ocurrencia posible de un impacto en forma positiva o negativa (sí, no), pero sin considerar alguna información acerca de la magnitud del impacto o de la forma como debe interpretarse. En el siguiente cuadro se pueden observar los resultados de la lista utilizada.

Cuadro 12.1. Lista de verificación para evaluación del proyecto.

Impactos generados	Preparación del sitio.	Acondicionamiento.	Operación.	Mantenimiento.	Abandono.
Sobre el clima					
Incremento de temperatura					

Incremento de lluvia					
Decremento de lluvia					
Aumento de evaporación					
Aumento de nubosidad					
Sobre el aire					
Partículas suspendidas	x	x	x	x	x
Gases		x	x	x	x
Ruido	x	x	x	x	x
Olores					
Sobre el suelo					
Contaminación RSU		x	x	x	x
Salinización					
Acidificación					
Inundación					
Compactación		x	x	x	
Drenaje					
Sobre el agua					
Contaminación					
Alteración de propiedades físicas		x	x	x	
Disminución de la calidad					
Alteración del caudal					
Cambio de uso					
Sobre vegetación					
Disminución de cobertura vegetal					
Pérdida de riqueza de especies					
Disminución de la diversidad					
Extinción de especies					
Afectación de especies endémicas					
Afectación de especies protegidas					
Introducción de especies exóticas					
Sobre población					
Generación de empleos	x	x	x	x	x
Pérdida de recursos					
Pérdida de empleos					
Alteraciones culturales					
Pérdida de recursos arqueológicos					
Relocalización de población					
Otros					

Pérdida de paisaje					
Alteraciones de sitios singulares					
Disminución de la calidad de vida					
Alteración de paisaje		X	X	X	
Desplazamiento de fauna		X	X	X	

Posteriormente, fue utilizada una metodología de las Matrices, dichos métodos son una herramienta muy valiosa para la identificación, descripción y evaluación de diversos proyectos. La particularidad de presentar las matrices en un formato de dos dimensiones, donde permite establecer la relación entre las acciones del proyecto y los factores ambientales, es que muestra las relaciones directas entre las acciones del proyecto y el medio ambiente, además que facilita el hecho que también proporcionan indicadores de magnitud de impacto a través de sistemas de ponderación. Uno de los métodos más conocidos es la Matriz de tipo Leopold (Franco, 2015).

Este método consiste en un cuadro de doble entrada –matriz– en el que se disponen como filas los componentes ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos. Lo anterior permite apreciar si alguna actividad en particular va a afectar algunos componentes del ambiente listados. Una vez identificado el impacto, se describe la interacción en términos de magnitud e importancia, entendiéndose la primera en un sentido de extensión o escala, y la segunda en términos de efecto (ecológico) en los elementos del medio.

El procedimiento de elaboración de la matriz e identificación de los impactos del proyecto fue el siguiente:

1. Se elaboró un cuadro (fila), donde aparecen las actividades del proyecto.
2. Se elaboró otro cuadro (columna), donde se ubican los factores ambientales. Para identificar los factores ambientales que serán evaluados.
3. Se construyó la matriz con las actividades (columnas) y factores ambientales (filas).
4. Para la identificación de impactos se confrontaron ambos cuadros, revisando las filas de las variables ambientales y se seleccionaron aquellas que fueron influenciadas por las actividades del proyecto.
5. Se procedió a evaluar cada impacto utilizando los criterios de magnitud e importancia. Además, que el grupo evaluador consideró otros criterios que aportan información en términos de duración, reversibilidad y minimización).
6. Se analizaron los resultados, detectando cuales son las actividades más perjudiciales o beneficiosas para el ambiente y cuáles son las variables ambientales más afectadas, tanto positiva como negativamente.
7. Finalmente, identificados los efectos se describieron en términos de los criterios evaluados (magnitud, importancia, etc.).

Para la implementación de dicha matriz se evalúa cada interacción dividiendo con una diagonal cada celda donde se reconoce que hay una interacción entre la acción del proyecto y el elemento del ambiente que será afectado. Del lado izquierdo se califica la magnitud con

una escala de -10 a -1 (cuando son efectos negativos) y de +1 a +10 (cuando son positivos) y en la mitad derecha se coloca el valor de importancia utilizando una escala a de 0 a 10.

Una vez calificadas las celdas donde se reconoce que existe interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del ambiente, se procede a obtener el cociente de cada celda, dividiendo la magnitud entre la importancia, ya obtenidos los resultados correspondientes, se realiza una suma algebraica por columna o por renglón. El resultado de la suma por columna indica cuales son las acciones por etapa del proyecto que mayor impacto ocasionan, en tanto que la suma por renglón señala cuales son los factores que mayor impacto reciben en el desarrollo del proyecto.

V.2 Caracterización de los impactos.

El método de identificación de los impactos significativos conforma la parte medular de la metodología de evaluación y registra numerosas propuestas en la literatura especializada, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas.

Para determinar qué actividades interviene en el proyecto y que son parte de la relación causa-efecto, que define un impacto, se deben considerar las características siguientes:

- Relevantes: han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables.
- Excluyentes/independientes: para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos.
- Fácilmente identificables: es decir, susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil en planos o diagramas de proceso.
- Localizables: atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto.
- Cuantificables: en la medida de lo posible, deben ser medibles en magnitudes físicas.

Asimismo, deben quedar descritas con la mayor aproximación posible en términos de:

- Magnitud: superficie y volumen ocupados.
- Flujo: emisiones de vehículos.
- Momento: en que aparece la acción y plazo temporal en que opera.

Las actividades del proyecto que son susceptibles de producir impactos, tomadas del análisis del Capítulo II, se mencionan en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.2. Actividades analizadas para el proyecto.

Etapas	Actividad	Descripción	Afecación	
			Si	No
Preparación del sitio.	Delimitación de área de trabajo	Se realizará la señalización del área del proyecto, indicando áreas de circulación.	x	
Acondicionamiento	Acondicionamiento de ruta de acceso a río	Utilizando maquinaria para acondicionar el acceso al sitio	x	

Operación.	Extracción de material en greña y llenado de camión volteo	En esta actividad se plantea el uso de una retroexcavadora y un volteo en el sitio	x	
Mantenimiento.	Mantenimiento de accesos al río	Se planea hacer el mantenimiento del acceso antes y después de las lluvias con maquinaria pesada.	x	
Abandono.	Restablecimiento de área de aprovechamiento	Una vez concluido el periodo de vigencia de la concesión se hará un suavizado de pendientes menores al 5% en el cauce.	x	

En el cuadro anterior, se muestran las actividades analizadas por etapas determinando un total de 5; de estas, una corresponde a la fase de preparación del sitio, una al acondicionamiento, una de operación, una de mantenimiento y una de abandono de sitio.

Para la identificación de los factores del ambiente susceptibles de recibir impactos se consideran los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto de manera significativa. El entorno a intervenir y su carácter de sistema aconseja disponer los factores relevantes en un primer nivel, es decir por componentes, que integren aspectos físico-químicos, biológicos, estéticos y socioeconómicos; en un segundo nivel se desagregan los componentes (físico: aire, suelo y agua; biológico: especies y poblaciones y hábitat y comunidad); y el tercer nivel se refiere a los factores que son concretos y definidos con claridad por ejemplo para el agua: calidad y cantidad y para el suelo: calidad, etc. Cada uno de estos factores son susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, por las acciones impactantes consecuencia de su implementación.

De esta forma se llevó a cabo la identificación de los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del ambiente cuyos cambios son motivados por las distintas actividades del proyecto en sus sucesivas fases. Para su definición deben aplicarse los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado, y consecuentemente del impacto total producido por la ejecución del proyecto sobre el ambiente.
- Ser relevantes, es decir, portadoras de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, esto es, que no existan solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación estadística.
- Ser cuantificables, es decir que puedan ser medibles en términos cuantitativos.

Los elementos ambientales propuestos para la evaluación en la implementación del proyecto se ven en el siguiente cuadro, esta lista de elementos permitió a los evaluadores determinar qué elementos tienen o no relación con el proyecto.

Cuadro 5.3. Medios y factores analizados en la implementación del proyecto.

Medio/factor	Elemento	Afectación
--------------	----------	------------

			SI	NO			
Físico-químicos	Aire	Partículas suspendidas	x				
		Calidad de aire	x				
		Nivel de ruido	x				
	Suelo	Pérdida de suelo			x		
		Degradación			x		
		Cambio de uso de suelo			x		
		Compactación	x				
	Agua	Calidad (RSU)	x				
		Agua subterránea			x		
		Escurrimiento superficial			x		
		Alteración de propiedades físicas	x				
	Biológicos	Flora	Estratos			x	
Fauna		Mamíferos				x	
		Reptiles				x	
		Aves	x				
		Peces	x				
		Microfauna				x	
Procesos		Cadena alimenticia				x	
	Procesos ecológicos				x		
Estéticos	Paisaje	Calidad escénica	x				
	Topografía	Forma del terreno	x				
Socio-económico	Aspectos sociales	Calidad de vida				x	
		Generación de empleo	x				
		Salud pública					x
		Educación					x
		Seguridad					x
	Servicios	Agua potable					x
		Vialidad					x

Para incorporar cualquier proyecto a un entorno y lograr una adecuada identificación y evaluación de los elementos, existe una amplia gama de técnicas, en las que se evalúa cualitativamente el grado de afectación generado. Las técnicas que se emplean en el presente estudio consideran el entorno ambiental donde se pretende insertar el proyecto y las características del mismo.

V.2.1 Indicadores de impacto.

La metodología de la matriz de tipo Leopold consiste en realizar una identificación general de los impactos esperados del proyecto de acuerdo con los factores ambientales involucrados con las actividades que se desarrollarán durante la ejecución de las obras. De

esta manera se pueden analizar cada una de las actividades del proyecto dentro del Sistema Ambiental delimitado, así como del entorno para permitir determinar los impactos potenciales (positivos y negativos) a los diferentes factores ambientales.

Una vez identificados los elementos ambientales que se verán afectados en la implementación del proyecto se procede a hacer la matriz de interacción que será evaluada.

Cuadro 5.4. Lista definitiva de elementos ambientales que serán evaluados.

Medio/factor	Elemento		Afectación	
			Si	No
Físico-químicos	Aire	Partículas suspendidas	x	
		Calidad de aire	x	
		Nivel de ruido	x	
	Suelo	Compactación	x	
		Calidad (RSU)	x	
	Agua	Calidad (RSU)	x	
Alteración de propiedades físicas		x		
Biológicos	Fauna	Aves	x	
		Peces	x	
Estéticos	Paisaje	Calidad escénica	x	
	Topografía	Forma del terreno	x	
Socio-económico	Aspectos sociales	Generación de empleo	x	

V.3 Valoración de los impactos

Los criterios de valoración de los impactos identificados aplicados a la evaluación del proyecto fueron seleccionados con base a la metodología y a la experiencia del grupo multidisciplinario evaluador y se refieren principalmente a lo siguiente:

a) Naturaleza del impacto. Se analiza si la acción del proyecto deteriora o mejora las características del componente ambiental, esto es, si el impacto es: **Benéfico (+) o Adverso (-)**.

b) Magnitud: Se refiere a la intensidad con que se manifiesta el impacto independientemente del sentido del mismo. Puede ser evaluado de manera cualitativa o cuantitativa según las características propias de cada caso. La calificación propuesta se expresa en orden creciente como bajo, medio, alto o muy alto.

- **Bajo o compatible.**
- **Medio o moderado:** implica cambios considerables sobre el componente ambiental afectado de modo tal que su dinámica, estructura, representatividad y/o disponibilidad se ven modificados, pero sin alterar su viabilidad o persistencia.
- **Alto o severo:** impacto con un mayor riesgo sobre la viabilidad o persistencia del componente ambiental, involucra cambios relevantes sobre su representatividad, disponibilidad, dinámica o comportamiento. Este tipo de impacto se denomina severo cuando el sentido del mismo es negativo.

- **Muy alto o crítico:** impacto con pérdida total del recurso, o cuyos efectos implican un cambio radical en la estructura y/o dinámica del componente ambiental receptor, de modo tal que constituya un nuevo sistema. Este tipo de impacto se denomina crítico cuando el sentido del mismo evalúa cada uno de los impactos detectados considerando los valores de los criterios anteriormente descritos y se asigna una calificación al impacto de acuerdo con los siguientes valores cualitativos.

c) Importancia: Es una afectación que modifica un componente ambiental de modo tal que su persistencia en el tiempo, no se ve mayormente afectada. Este tipo de impacto se denomina compatible cuando el sentido del impacto es positivo.

- **No significativo (NS).**
- **Poco significativo (PS).**
- **Significativo (S).**

d) Duración del impacto. Se considera la permanencia del impacto con relación a la actividad que lo genera, de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Temporal:** El efecto del impacto dura el mismo tiempo que la actividad que lo genera y hasta un año después de la actividad.
- **Prolongado:** El efecto del impacto dura más tiempo que la actividad que lo genera (de uno a más años).

En la matriz se identifica la duración del impacto con colores; blanco para la duración temporal, azul para duración prologado.

e) Reversibilidad: Se considera la afectación que produce el impacto con relación a la actividad que lo genera, de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Reversible:** si al término de las actividades se observaran las mismas condiciones del entorno natural antes del inicio del proyecto.
- **Irreversible:** si al término de las actividades no se recuperaran las mismas condiciones del entorno natural del proyecto.

f) Minimización del impacto. Se consideraron los siguientes dos parámetros:

- **Mitigable:** El impacto puede ser minimizado mediante la aplicación de medidas correctivas sobre las acciones necesarias para el desarrollo del proyecto. El componente ambiental puede restablecerse.
- **No mitigable:** El impacto no puede ser minimizado y el componente ambiental afectado no recupera sus condiciones originales.

Se presenta en el siguiente cuadro el resumen de los criterios descritos anteriormente:

Cuadro 5.5. Criterios de valoración del proyecto a implementar.

Naturaleza	
Benéfico.	+
Adverso.	-
Magnitud	

Bajo o compatible.	1,2,3
Medio o moderado.	4,5,6
Alto o severo.	7,8,9
Muy alto o crítico.	10
Importancia	
No significativo.	1,2,3,4
Poco significativo.	5,6,7,8
Significativo.	9,10
Duración	
Temporal.	
Prolongado.	
Reversibilidad	
Reversible.	R
No reversible.	NR
Minimización	
Mitigable.	M
No mitigable.	NM

Una vez considerados los criterios, se procedió a hacer la evaluación de la matriz de tipo Leopold, este método puede ser aplicado en forma eficaz y permite identificar los posibles impactos generados en las diversas fases del proyecto (preparación del sitio, acondicionamiento, operación y mantenimiento). Dicho método permite una visión del conjunto de las interacciones posibles de variables ambientales y socioeconómicas en relación a las actividades del proyecto en sus diferentes etapas. Además, estas matrices facilitan la identificación de los impactos ambientales y la comparación de las acciones del proyecto.

Resultados

La Matriz tipo Leopold generada bajo la metodología permitió evaluar los impactos ambientales provocados en las diferentes etapas del proyecto, priorizando las medidas de prevención y mitigación. El análisis de los resultados se presenta a continuación:

Cuadro 5.6. Identificación de la valoración de las interacciones por naturaleza del impacto y magnitud.

FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES DEL PROYECTO														
			Preparación		Acondicionamiento		Operación		Mantenimiento		Abandono						
			Delimitación de área de trabajo		Acondicionamiento de ruta de acceso a río		Extracción de material en greña y llenado de camión volteo		Mantenimiento de accesos al río		Restablecimiento de área de aprovechamiento						
FISI	AIRE	Partículas suspendidas	-	2	2	-	2	4	-	5	6	-	2	3	-	2	2

		Calidad de aire		- 2	4	- 5	6	- 2	3			
		Nivel de ruido	- 2	2	- 2	5	- 6	8	- 2	3	- 2	2
	SUELO	Compactación		- 4	6	- 5	6	- 2	4			
		Calidad (RSU)		- 1	4	- 3	4	- 2	2	- 2	2	
	AGUA	Calidad (RSU)		- 1	4	- 3	4	- 2	2	- 2	2	
		Alteración de propiedades físicas		- 2	4	- 5	6	- 1	2	- 2	2	
BIOLÓGICOS	FAUNA	Aves		- 2	4	- 4	5					
		Peces		- 3	4	- 4	5		- 2	2		
ESTÉTICOS	PAISAJE	Calidad escénica		- 3	3	- 5	6		+ 4	5		
	TOPOGRAFÍA	Forma del terreno		- 1	4	+ 6	9		+ 4	5		
SOCIOECONÓMICOS	SOCIALES	Generación de empleo	+ 2	2	+ 2	3	+ 5	5	+ 2	2	+ 2	2

Cuadro 5.7. Resultado del coeficiente de valoración obtenido.

FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES DEL PROYECTO					SUMA
			Preparación	Acondicionamiento	Operación	Mantenimiento	Abandono	
			Delimitación de área de trabajo	Acondicionamiento de ruta de acceso a río	Extracción de material en greña y llenado de camión volteo	Mantenimiento de accesos al río	Restablecimiento de área de aprovechamiento	
FISICO-QUÍMICOS	AIRE	Partículas suspendidas	1.00	0.50	0.83	0.67	1.00	4.00
		Calidad de aire		0.50	0.83	0.67		2.00
		Nivel de ruido	1.00	0.40	0.75	0.67	1.00	3.82
	SUELO	Compactación		0.67	0.83	0.50		2.00
		Calidad (RSU)		0.25	0.75	1.00	1.00	3.00
	AGUA	Calidad (RSU)		0.25	0.75	1.00	1.00	3.00
Alteración de propiedades físicas			0.50	0.83	0.50	1.00	2.83	
BIOLÓGICOS	FAUNA	Aves		0.50	0.80			1.30
		Peces		0.75	0.80		1.00	2.55
ESTÉTICOS	PAISAJE	Calidad escénica		1.00	0.83		0.80	2.63
	TOPOGRAFÍA	Forma del terreno		0.25	0.67		0.80	1.72
SOCIOECONÓMICOS	SOCIALES	Generación de empleo	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	4.67
Suma			3.00	5.57	8.02	5.00	6.00	

Cuadro 5.8. Resultado de otros indicadores (duración, reversibilidad y mitigación).

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES DEL PROYECTO				
	Preparación	Acondicionamiento	Operación	Mantenimiento	Abandono

			Delimitación de área de trabajo	Acondicionamiento de ruta de acceso a río	Extracción de material en greña y llenado de camión volteo	Mantenimiento de accesos al río	Restablecimiento de área de aprovechamiento
FISICO-QUÍMICOS	AIRE	Partículas suspendidas	R M	R M	R M	R M	R M
		Calidad de aire		R M	R M	R M	
		Nivel de ruido	R M	R M	R M	R M	R M
	SUELO	Compactación		R M	R M	R M	
		Calidad (RSU)		R M	R M	R M	R M
	AGUA	Calidad (RSU)		R M	R M	R M	R M
Alteración de propiedades físicas			R M	R M	R M	R M	
BIOLÓGICOS	FAUNA	Aves		R M	R M		
		Peces		R M	R M		R M
SOCIOESTÉTICOS	PAISAJE	Calidad escénica		R M	R M		
	TOPOGRFÍA	Forma del terreno		R M	R		
SOCIOECONÓMICOS	SOCIALES	Generación de empleo					

La matriz en términos de naturaleza, magnitud, importancia y coeficiente de valoración se pueden ver en los cuadros anteriores. En dichos cuadros se muestran un total de 44 interacciones probables entre los componentes ambientales y las actividades propias del proyecto. Con los criterios antes señalados se identificaron las actividades que representarían impactos adversos (82%) y de estos cuales podrían ser minimizados y cuáles pueden ser reversibles. Además, se muestran los impactos positivos (18%) que se generarán por la implementación del proyecto, principalmente en lo que se refiere a factores socioeconómicos como generación de empleo y mejoramiento de la forma del terreno (mejoramiento del área de circulación del cauce).

En general es posible observar que, en la etapa de acondicionamiento y operación del proyecto se impactarían todos los factores ambientales evaluados. En la etapa de acondicionamiento la mayoría de los impactos son bajos y no significativos y en el caso de la etapa de operación la mayoría son de impacto medio y no significativos. En la etapa de mantenimiento y abandono son impactos de magnitud baja y no significativos.

La mayor afectación se considera en los componentes físico-químicos en la etapa de acondicionamiento, operación y mantenimiento que representan el 47% de los impactos totales. El componente mayormente afectado en todo el proyecto es el aire, seguido del suelo y agua, dichas afectación son por el uso de maquinaria y generación de residuos sólidos urbanos (RSU).

Cabe resaltar que de todos los impactos negativos que se generaran con la implementación del proyecto se consideran 59% como no significativos, el 23% son considerados poco significativos y de los impactos positivos el 9% como no significativo, 7% como poco significativo y 2% como significativo. De los impactos poco significativos negativos el aire, suelo y agua son los elementos mayormente afectado con la actividad de operación puesto se considera que hay mayor afluencia de maquinaria y personas al área de

aprovechamiento, sin embargo, se consideraran las medidas necesarias para prevenir estos impactos.

- **Impactos por duración.**

En el siguiente cuadro se puede observar que, de los 44 impactos identificados en la matriz, el 98 % son temporales y 2 % prolongados (por la mejora en la forma del terreno puesto que el cauce queda mejor definido evitando socavones o desbordamientos).

Cuadro 5.9. Resumen de impactos clasificados por la naturaleza, duración y significancia.

Duración	Benéficos 18%			Adversos 82%		
	No significativo	Poco significativo	Significativo	No significativo	Poco significativo	Significativo
Temporal 98%	4	2	1	26	10	0
Prolongado 2%	0	1	0	0	0	0
Total	4	3	1	26	10	0

Los impactos identificados en el componente socioeconómico corresponden a generación de empleos, son considerados como benéficos, temporales y no significativos puesto que el proyecto requiere poco personal durante la implementación del proyecto, aunque se mantendrán por 5 años.

- **Minimización y reversibilidad**

De los impactos evaluados con los criterios de reversibilidad y minimización se considera que el 100% de los impactos son reversibles y mitigables.

Cuadro 5.10. Clasificación de impactos por minimización y reversibilidad expresados en porcentaje (%).

Minimización	Reversibilidad	
	Reversible	No reversible
Mitigable	100%	0%
No mitigable	0%	0%

Una vez analizada la matriz de tipo de Leopold se identificaron los impactos más relevantes que el proyecto puede ocasionar ya sea por etapas o elementos ambientales, algunos de forma independiente y otros derivados del efecto acumulativo, como se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro 5.11. Identificación de actividades y elementos ambientales mayormente afectados en la implementación del proyecto.

Etapa	Actividades mayormente impactadas	Elementos ambientales mayormente impactados	Impacto generado
Preparación	Delimitación de punto de aprovechamiento.	-Aire (Partículas suspendidas y nivel de ruido).	Levantamiento y dispersión de partículas. Incremento en el nivel de ruido por presencia de personas.
		-Aire (Partículas suspendidas, Calidad de aire y nivel de ruido).	Levantamiento y dispersión de partículas. Disminución de la calidad del aire por polvo y emisiones de maquinaria y vehículos. Incremento en el nivel de ruido por uso de maquinaria.
Acondicionamiento	Acondicionamiento de ruta de acceso	-Suelo (Compactación y Calidad).	Compactación de suelo, Incremento de contaminación de RSU por la presencia de los trabajadores
		-Agua (Calidad y Alteración de propiedades físicas)	Posible contaminación de RSU por la presencia de los trabajadores Aumento de sólidos suspendidos totales
		-Fauna (Aves y peces)	Desplazamiento de especies,
		-Paisaje (Calidad escénica)	Modificación en la percepción visual del paisaje por la presencia de maquinaria
		-Topografía (Forma del terreno)	Alteración del relieve natural derivada del acondicionamiento de accesos
Operación	Extracción de material en greña y llenado de camión volteo	-Aire (Partículas suspendidas, Calidad de aire y nivel de ruido).	Levantamiento y dispersión de partículas. Disminución de la calidad del aire por polvo y emisiones de maquinaria y vehículo. Incremento en el nivel de ruido por uso de maquinaria.
		-Suelo (Compactación y Calidad).	Compactación de suelo,

			Incremento de contaminación de RSU por la presencia de los trabajadores
		-Agua (Calidad y Alteración de propiedades físicas)	Posible contaminación de RSU por la presencia de los trabajadores Aumento de sólidos suspendidos totales
		-Fauna (Aves y peces)	Desplazamiento de especies,
		-Paisaje (Calidad escénica)	Modificación en la percepción visual del paisaje por la presencia de maquinaria
Mantenimiento	Mantenimiento de acceso	-Aire (Partículas suspendidas, Calidad de aire y nivel de ruido).	Levantamiento y dispersión de partículas. Disminución de la calidad del aire por y emisiones de maquinaria y vehículo. Incremento en el nivel de ruido por uso de maquinaria.
		-Suelo (Compactación y Calidad).	Compactación de suelo, Incremento de contaminación de RSU por la presencia de los trabajadores
		-Agua (Calidad y Alteración de propiedades físicas)	Posible contaminación de RSU por la presencia de los trabajadores Aumento de sólidos suspendidos totales
Abandono	Restablecimiento de área de aprovechamiento	-Aire (Partículas suspendidas y nivel de ruido).	Levantamiento y dispersión de partículas. Incremento en el nivel de ruido por uso de maquinaria.
		-Suelo (Calidad).	Incremento de contaminación de RSU por la presencia de los trabajadores
		-Agua (Calidad y Alteración de propiedades físicas)	Posible contaminación de RSU por la presencia de los trabajadores Aumento de sólidos suspendidos totales
		-Fauna (peces)	Desplazamiento de especies,

Cuadro 5.12. Impactos negativos por factor ambiental en el desarrollo del proyecto.

FACTORES AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES
FISICO-QUÍMICOS	AIRE	Levantamiento y dispersión de partículas
		Disminución de la calidad del aire por polvo y emisiones de maquinaria y vehículo
		Incremento en el nivel de ruido por maquinaria
	SUELO	Compactación de suelo
		Incremento de contaminación de RSU por la presencia de los trabajadores
	AGUA	Posible contaminación de RSU por la presencia de los trabajadores
Aumento de sólidos suspendidos totales		
BIOLÓGICOS	FAUNA	Desplazamiento de especies por el paso de vehículos
ESTÉTICOS	PAISAJE	Modificación en la percepción visual del paisaje por la presencia de maquinaria
	TOPOGRAFÍA	Alteración del relieve natural derivada del acondicionamiento de accesos

Derivado de lo anterior, se identificaron en total 10 impactos negativos; por lo que, la descripción de estos y su análisis con respecto a la situación actual en el área del proyecto para cada factor ambiental, permitió identificar aquellos para los cuales deberán proponerse medidas de prevención o mitigación.

A continuación, se describen los impactos adversos previstos en la matriz, para ser atendidos más adelante, en las medidas de mitigación.

Cuadro 13. Descripción de los impactos adversos con el proyecto.

Impactos ambientales	Descripción
Levantamiento y dispersión de partículas	Debido al tránsito de maquinaria y vehículo se prevé el levantamiento de polvo en los caminos de terracería.
Disminución de la calidad del aire por polvo y emisiones de maquinaria y vehículos.	El uso constante de la maquinaria conlleva a la emisión de humo y gases contaminantes a la atmósfera.
Incremento en el nivel de ruido por maquinaria.	El uso constante de la maquinaria conlleva a la generación de ruidos.
Compactación del suelo.	El paso constante de la maquinaria disminuirá los poros, compacta suelo y la permeabilidad disminuye disminuyendo la recarga.
Incremento de contaminación de RSU por la presencia de los trabajadores	Por la presencia de los trabajadores es probable que se generen RSU derivados de alimentos y orgánicos como orines o excremento por lo cual se estará considerando las medidas pertinentes para prevenir y mitigar la posible contaminación.
Posible contaminación de RSU en el agua por la presencia de los trabajadores	Por la presencia de los trabajadores es probable que se generen RSU derivados de alimentos y orgánicos como orines o excremento por lo cual

	se estará considerando las medidas pertinentes para prevenir y mitigar la posible contaminación.
Aumento de sólidos suspendidos totales en agua	El uso de la maquinaria dentro del cauce producirá sólidos suspendidos totales por las maniobras que se harán.
Desplazamiento de especies	Este impacto será ocasionado dadas las actividades de extracción por el uso de maquinaria y por la simple presencia humana que se prevé provocará la huida de la fauna no solo en el área del proyecto sino en los sitios cercanos al proyecto, hacia los lugares más apartados.
Modificación en la percepción visual del paisaje	La presencia de maquinaria pesada podrá generar una percepción negativa a un observador.
Alteración del relieve natural	El acondicionamiento del camino de acceso al sitio del proyecto afectará el relieve natural de la zona.

En seguida se describen los factores impactados por la implementación del proyecto:

-Descripción de impactos generados por componente ambiental afectado durante las etapas del proyecto.

Factor impactado: **aire**, se identificaron 13 interacciones, en la mayoría de los casos se calificó con una magnitud baja, y una importancia no significativa debido a que el área del proyecto considera una superficie total de intervención de 0.795 ha, lo que representa el 0.096 % del SAR. Se espera que durante las actividades acordonamiento y extracción de material pétreo disminuya la calidad el aire por el uso de la maquinaria y equipo, esto causará que las partículas del suelo se eleven y aumente la concentración de sólidos suspendidos (polvo). La cantidad de partículas suspendidas también se verán incrementadas por el acarreo, sin embargo, la calidad del aire sólo será afectada temporalmente, debido a que la zona presenta una buena circulación de viento y los trabajos se realizarán en horas adecuadas siguiendo el calendario programado, por lo que las partículas suspendida podrán dispersarse con mayor rapidez. Por otro lado, el ruido será causado principalmente por el uso de la maquinaria, sin embargo, su impacto está considerado como poco significativo y temporal, debido a que la fuente generadora de ruido será únicamente durante el momento de extracción del material. También se hace mención que debido al uso de maquinaria habrá generación de emisiones a la atmosfera como son: bióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NOx), plomo (Pb) y dióxido de azufre (SO₂). Sin embargo, este impacto será sólo temporal, debido a que la maquinaria operará en horarios establecidos y solo por pedidos.

Factor impactado: **suelo**, este factor se detectaron 7 interacciones, y en la mayoría de los casos (5) fue calificado con una magnitud baja, y con una importancia de no significativa (3) y poco significativa (4). Se considera que, durante las actividades de acondicionamiento y extracción de material se generará la compactación del suelo a lo largo del camino de

acceso, lo que disminuirá el área de captación y recarga de agua, sin embargo, se tiene contemplado una serie de medidas de compensación ambiental en la zona de estudio.

Factor impactado: **agua**, este factor solo presenta 8 interacciones, fue calificado en la mayoría de los casos (7) con magnitud baja y con una importancia no significativa. Durante el proceso de extracción de material pétreo por las maniobras de la maquinaria dentro del cauce se prevé un incremento momentáneo de sólidos suspendidos en el agua además que por la presencia de los trabajadores existe la generación de residuos sólidos urbanos los cuales pudieran generar contaminación si no se llevan a cabo las medidas de prevención y mitigación correspondientes.

Factor impactado: **fauna**, este factor presenta cinco interacciones, fue calificado en la mayoría de los casos (3) con una magnitud baja y con una importancia no significativa. Debido al uso de la maquinaria dentro del cauce obligara a la fauna a desplazarse a otras zonas circundantes. También se considera la afectación por la generación de ruido, principalmente en las zonas más próximas al proyecto, por lo cual algunas aves se moverán de sitio. El impacto para este factor se considera no significativo debido a que será solo en el horario de trabajo y se la maquinaria se cambiando de lugar de aprovechamiento dentro del polígono.

Factor impactado: **paisaje**, este factor presenta dos interacciones, una interacción fue calificado con una magnitud baja, y con una importancia no significativa y la otra interacción fue calificada como media y no significativa. El paisaje se verá modificado con la actividad de acondicionamiento del camino de acceso por el acomodo y compactación del suelo y en la actividad de extracción por la presencia y movimiento de maquinaria a lo largo del polígono. Estos impactos son temporales, toda vez que la presencia de maquinaria será por un corto plazo y la vista del paisaje mejorará una vez terminada la concesión. De igual modo, también podría sumarse que no se realicen eficientemente las actividades de acarreo o eliminación de residuos sólidos urbanos con lo cual se impactaría en el paisaje, por lo tanto, se pondrá atención especial en el manejo de los RSU generados.

Factor: **topografía** (forma del terreno), este factor presenta una interacción negativa en la actividad de acondicionamiento de la ruta de acceso, fue calificado con una magnitud baja, y con una importancia de no significativa. Aquí se considera el acomodo de la tierra y la compactación en el acceso al sitio.

V.4 Impactos residuales

Una vez analizados los impactos, se determinó que todos los impactos pueden ser mitigados y por lo tanto no existen impactos residuales.

V.5 Conclusión

Después de hacer los respectivos análisis de los posibles impactos ambientales que se generarán con la implementación del proyecto, se hace énfasis en que estos son no significativos dadas las condiciones actuales del ambiente y las características del proyecto.

Los impactos ambientales identificados en general pueden ser controlados mediante medidas preventivas y de mitigación.

Tomando en cuenta los principales beneficios que se producirán por la realización del proyecto y que la mayoría de los impactos son no significativos (59%), poco significativo

(23%) como se ha dicho todos mitigables, se puede indicar que la realización del proyecto es factible ambientalmente.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La importancia de considerar las medidas de mitigación de impactos ambientales en este proyecto es trascendental para desarrollar medidas de prevención y/o mitigación de los efectos negativos generados por las actividades del mismo. La implementación de medidas puntuales en cada una de las etapas que lo conforman, aunado a la integración de programas que permitan hacer de este un proyecto más viable con el ambiente.

Se denominan medidas preventivas y de mitigación al conjunto de actividades dentro del proyecto que tienden a prevenir, compensar, controlar o atenuar, los impactos ambientales identificados. Las medidas para este proyecto se clasifican de la siguiente forma:

Medidas de prevención y control: aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes de emergencia y otras medidas encaminadas al mismo fin.

Medidas de mitigación: cuando un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesario aplicar medidas que compensen sus efectos, por lo general los impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en estas medidas, son la reforestación o la realización de obras en beneficio al ambiente.

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

A continuación, se indican, describen los elementos ambientales impactados durante las diferentes actividades en la etapa de preparación del sitio.

1. Preparación del sitio

Para el aprovechamiento de los bancos de materiales pétreos, en las áreas propuestas a intervenir, se requiere realizar actividades de preparación del terreno, como son la delimitación de áreas de trabajo como de zona federal y rehabilitación de vías de acceso que en conjunto conforman la etapa de preparación del sitio. A continuación, se analizan las actividades contempladas en la preparación del sitio que causan impactos sobre los factores del ecosistema.

Elementos ambientales afectados: aire y aspectos socioeconómicos.

a) Aire. La delimitación de áreas provocará la generación de polvos (partículas sólidas suspendidas) y ruidos. Estos impactos son adversos de magnitud baja, poco significativos, reversibles y mitigables.

b) Socioeconómico. El factor social tendrá un impacto positivo por la generación de empleos en la localidad para el desarrollo de las actividades de esta etapa. Este impacto es benéfico de magnitud baja.

2. Acondicionamiento.

A continuación, se describen los elementos ambientales impactados durante las diferentes actividades en la etapa de acondicionamiento (formación de ruta de acceso al río).

Elementos ambientales afectados: aire, agua, suelo, fauna acuática, paisaje, topografía y aspectos socioeconómicos.

a) Aire. El uso de maquinaria pesada para formar la entrada de acceso impactará al factor aire por la generación de polvos (partículas sólidas), ruidos y gases contaminantes (bióxido de azufre, monóxido de carbono y óxido de nitrógeno). Estos impactos son adversos de magnitud baja, poco significativos, reversibles y mitigables.

b) Agua. Las actividades en el cauce del río generarán la remoción de sedimentos, lo que provoca que el agua se enturbie y tenga una mayor cantidad de sólidos suspendidos, aunque se recalca que esto no genera contaminación en el agua, además que se generan residuos sólidos urbanos por los trabajadores que si no se establecen medidas pueden llegar al río, teniendo así un impacto adverso de magnitud baja, poco significativo, siendo reversible y mitigable.

c) Suelo. La utilización de maquinaria pesada, en el desarrollo de las actividades de formación de la ruta de entrada, provocarán impactos al suelo, generando compactación, además que se generan residuos sólidos urbanos por los trabajadores que si no se establecen medidas puede tirarse al suelo. Este impacto es adverso de magnitud baja, poco significativo, temporal, reversible y mitigable.

d) Fauna. Con la implementación del proyecto se contemplan impactos en aves que pueden desplazarse a otras áreas dentro del SA y fauna acuática principalmente en peces por intervenir en el medio que usualmente viven. Este impacto es adverso de magnitud baja, no significativo, temporal, reversible y mitigable.

e) Paisaje. Con el aprovechamiento de los materiales pétreos, se tendrá la presencia de maquinaria en el área de trabajo, que es un elemento no natural del sistema ambiental. Este impacto será adverso de magnitud baja, no significativo, temporal, reversible y mitigable.

f) Topografía. La formación de la ruta de acceso a los bancos de materiales pétreos, generará cambios en la forma del terreno al interior del cauce a intervenir. Este impacto será adverso de magnitud moderada, poco significativo, temporal, reversible y mitigable.

g) Socioeconómico. Desde el punto de vista social se genera un impacto positivo importante que beneficiará a la población por la generación de empleos temporales. Este impacto es benéfico de magnitud baja.

3. Operación y mantenimiento del proyecto.

A continuación, se indican, describen los elementos ambientales impactados durante las diferentes actividades en las etapas de operación y mantenimiento del proyecto.

i. Operación

Elementos ambientales afectados: aire, agua, suelo, fauna, paisaje, topografía y aspectos socioeconómicos.

a) Aire. La extracción del material pétreo se realizará a través del uso de maquinaria pesada, lo que impactará al factor aire por la generación de polvos (partículas sólidas), ruidos y gases contaminantes (bióxido de azufre, monóxido de carbono y óxido de nitrógeno). Estos impactos son adversos de magnitud moderada, poco significativos, reversibles y mitigables.

b) Agua. Las actividades de extracción en el cauce del río y llenado del camión volteo generarán la remoción de sedimentos y suelo, lo que provoca que el agua se enturbie y tenga una mayor cantidad de sólidos suspendidos, aunque se recalca que esto no genera contaminación en el agua, además que se generan residuos sólidos urbanos por los trabajadores que si no se establecen medidas pueden llegar al río, teniendo así un impacto adverso de magnitud baja, poco significativo, temporal por lo que se estará trabajando algunas horas al día, siendo reversible y mitigable.

c) Suelo. La utilización de maquinaria pesada, para el desarrollo de las actividades de extracción del material en greña, provocarán impactos al suelo por compactación, debido a que la circulación de maquinaria pesada, además que se generan residuos sólidos urbanos por los trabajadores que si no se establecen medidas puede tirarse al suelo. Este impacto es adverso de magnitud moderada, significativo, temporal, reversible y mitigable.

d) Fauna. Con la implementación del proyecto se contempla impactos en fauna acuática en peces por intervenir en el medio que usualmente viven, además que los ruidos pueden provocar que las aves se desplacen a otras áreas dentro del SA. Este impacto es adverso de magnitud baja, no significativo, reversible y mitigable.

e) Paisaje. Con el aprovechamiento de los materiales pétreos, se tendrá la presencia de maquinaria en el área de trabajo, que son elementos no naturales del sistema ambiental. Este impacto será adverso de magnitud moderada, no significativo, temporal, reversible y mitigable.

f) Topografía. La etapa de operación corresponde a las actividades de formación de los bancos de materiales pétreos, las cuales generarán cambios en el relieve al interior del cauce a intervenir, a pesar de esto es un impacto benéfico pues ayuda a mantener un cauce fijo evitando que el agua pueda desplazarse a otras áreas provocando socavación en laderas. Este impacto será positivo de magnitud moderada, significativo, temporal, reversible.

g) Socioeconómico. Desde el punto de vista social se genera un impacto positivo importante que beneficiará a la población por la generación de empleos permanentes durante el desarrollo de todas las actividades de la etapa de operación, pudiendo mantenerse hasta por 5 años. Este impacto es positivo.

ii. Mantenimiento.

Elementos ambientales afectados: Aire, suelo agua y socioeconómico.

a) Aire. Cuando se tenga que dar el mantenimiento a las rutas de acceso, tanto al sitio donde se extraerán los materiales como las áreas de paso, y esta actividad se tenga que hacer usando un transporte automotriz o maquinaria se prevé que se generará polvo (partículas suspendidas por el camino de terracería existente), gases contaminantes

(bióxido de azufre, monóxido de carbono y óxido de nitrógeno) y ruidos (generados por la maquinaria, aunque por debajo de los límites de norma); aunque estos impactos son adversos de magnitud baja, poco significativos, temporales, reversibles y mitigables.

b) Suelo. Por el uso del transporte en las actividades de mantenimiento lo que se prevé es una ligera compactación del suelo, además que se generan residuos sólidos urbanos por los trabajadores que si no se establecen medidas puede tirarse al suelo. Este impacto es adverso de magnitud baja, no significativo, temporal, reversible y mitigable.

c) Agua. Las actividades de mantenimiento generarán la remoción de sedimentos y suelo, lo que provoca que el agua se enturbie y tenga una mayor cantidad de sólidos suspendidos, aunque se recalca que esto no genera contaminación en el agua, además que se generan residuos sólidos urbanos por los trabajadores que si no se establecen medidas pueden llegar al río teniendo así un impacto adverso de magnitud baja, poco significativo, temporal por lo que se estará trabajando algunas horas al día, siendo reversible y mitigable.

d) Socioeconómico. Desde el punto de vista social se genera un impacto positivo importante que beneficiará a la población, por la generación de empleos permanentes. Este impacto es positivo, poco significativo.

4. Abandono de sitio.

Al quinto año, después de haber realizado el aprovechamiento de los bancos de material propuesto, se considera la rehabilitación del área aprovechada. Se consideran los siguientes elementos afectados: aire, suelo, agua, fauna, paisaje y socioeconómicos.

a) Aire. Cuando se tenga que llegar al área de intervención, y esta actividad se tenga que hacer usando un transporte automotriz se prevé que se generará polvo (partículas suspendidas por el camino de terracería existente), aunque esta liberación de partículas es poco significativa, además del ligero ruido por el motor, recalcando que esta actividad se hará en un periodo de dos meses. Estos impactos son adversos de magnitud baja, no significativos, temporales, reversibles y mitigables.

b) Suelo. Se generan residuos sólidos urbanos por los trabajadores que si no se establecen medidas puede tirarse al suelo. Este impacto es adverso de magnitud baja, no significativo, temporal, reversible y mitigable.

c) Agua. Se permitirá que los desniveles al interior del cauce del río generados por la extracción serán rellenados de forma natural por avenidas del río Grande, generando al principio turbiedad al agua por la presencia de sólidos suspendidos, siendo esto normal en el sistema natural, además que se generan residuos sólidos urbanos por los trabajadores que si no se establecen medidas pueden llegar al río, teniendo así un impacto adverso de magnitud baja, poco significativo, temporal, siendo reversible y mitigable.

d) Fauna. Se contempla impactos en fauna acuática en peces por intervenir en el medio que usualmente viven, recalcando que no se contempla el aprovechamiento de ningún tipo de fauna. Este impacto es adverso de magnitud baja, no significativo, reversible y mitigable.

d) Paisaje. Con las medidas de mitigación propuestas como son la reforestación y obras de retención de suelo se mejorará la calidad del paisaje en el SA. Este impacto será positivo de magnitud moderada, no significativo, prolongado.

e) Socioeconómico. Desde el aspecto social se genera un impacto positivo importante que beneficiará a la población, por la generación de empleos, aunque será por dos meses. Este impacto es positivo y no significativo.

VI.1.1 Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

En las páginas siguientes se presentan medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales. Se adoptarán para prevenir y reducir los impactos ambientales adversos como las afectaciones al aire, suelo, agua, fauna, paisaje y topografía.

Se aplicarán en toda la zona del proyecto incluyendo el sistema ambiental.

Se recomienda:

- El control de las excavaciones y áreas de intervención sin pasar los límites establecidos en el trazo realizado de los bancos propuestos.
- El control de emisiones gaseosas, partículas de materiales y ruidos y vibraciones con el adecuado mantenimiento de transporte y maquinaria.
- El control de la correcta gestión de los residuos tipos sólidos urbanos que se generarán de las diferentes etapas del proyecto.
- El control del acopio, clasificación y utilización de materiales, insumos y residuos generados los que se entregarán a la autoridad local para su correcta disposición final de forma semanal.
- El control de la correcta gestión de los papeles en el baño portátil a utilizar.
- Restauración de las funciones ecológicas del área de intervención con acciones de reforestación y obras de retención de suelo en el sistema ambiental y alrededor del área del proyecto como zonas de amortiguamiento.
- Capacitar a las personas que trabajaran en las diferentes etapas del proyecto, para garantizar que conozcan las acciones de prevención a implementar y el reglamento de trabajo, las implicaciones de realizar una acción en contra de las medidas de prevención, el adecuado uso del espacio, el evitar cortar vegetación forestal, afectar animales terrestres, acuáticos o aves y el adecuado uso de maquinaria, materiales, equipo o herramientas.

a) Medidas de prevención de impactos ambientales

1. Medidas de prevención de impactos ambientales en la etapa de preparación del sitio.

Las medidas de prevención en la etapa de preparación del sitio se describen a continuación.

Cuadro 6.1. Medidas de prevención en fase de preparación del sitio.

Factor	Medida de prevención (a realizar en la preparación del sitio)
Aire	Para todo transporte a utilizar en el proyecto se limitará la velocidad a 30 km/h para evitar el levantamiento de polvo y

	<p>generación de ruido por arriba de la norma, aunque por las corrientes de aire en la zona estas partículas pueden fácilmente dispersarse.</p> <p>Los vehículos automotores y maquinaria a utilizar tendrán su mantenimiento previo para evitar que emitan contaminantes a la atmósfera. Estos mantenimientos se realizarán en los talleres mecánicos de la localidad, evitando realizar estas acciones en el área de trabajo.</p>
Socio económico	<p>Desde la etapa de preparación del sitio se impartirán capacitaciones al personal que laborará en el proyecto para evitar afectaciones al ambiente, planteando la normatividad correspondiente a la que se deben acatar, así como las reglas a implementar en el área de trabajo, el adecuado uso de equipo y herramientas, como la disposición final de los residuos urbanos generados, el cuidado a la flora y fauna y al uso de ropa de trabajo adecuada para evitar accidentes laborales. Recalcándole al personal que quedará prohibido cazar animales o cortar árboles.</p>

2. Medidas de prevención de impactos ambientales en la etapa de acondicionamiento.

Las medidas de prevención en la etapa de acondicionamiento en la superficie propuesta de extracción de materiales pétreos se indican a continuación.

Cuadro 6.2. Medidas de prevención en las etapas de acondicionamiento.

Factor	Medida de prevención (a realizar en la preparación del sitio)
Aire	<p>Para minimizar las emisiones de gases contaminantes por el uso de maquinaria y transporte para llevar materiales y personal de trabajo, este se someterá a un programa de mantenimiento preventivo para que no arroje gases producto de mala combustión en el motor, realizándose la verificación cada año.</p> <p>Se darán indicaciones a los operadores de la maquinaria para que no realice las actividades y maniobras a velocidades mayores a 30 Km/h.</p> <p>Se proporcionará el equipo necesario al personal, (ropa adecuada, lentes, botas, casco, orejeras) y se le capacitará en su uso para que puedan estar laborando con la maquinaria.</p>
Agua	<p>Se contratará el servicio de un sanitario portátil en el área de trabajo a razón de 1 x 20 personas, a los que se les dará un mantenimiento adecuado por conducto de la empresa contratada, esto evitará contaminar agua por presencia de heces fecales u orina.</p> <p>Se colocarán recipientes debidamente clasificados en las áreas de trabajo para que los residuos sólidos urbanos generados se depositen en estos evitando que lleguen a las corrientes de agua</p>

	<p>o su acumulación propicie el desarrollo de especies nocivas. Semanalmente se colectarán estos residuos debidamente clasificados y se entregarán a la autoridad municipal para su disposición final.</p> <p>No se permitirán cambios de aceite ni cargar combustible en el área de trabajo proyecto, estas actividades se realizarán en talleres especializados en la localidad y de la región para evitar contaminar corrientes de agua.</p>
Suelo	<p>Las actividades de mantenimiento al transporte y maquinaria a utilizar, se realizarán en talleres especializados en la localidad, de igual forma no se permitirá el cargar gasolina o diesel en el área del proyecto, realizándose solamente en los lugares donde se expende de este combustible, esto con el fin de evitar la contaminación del suelo con aceites, grasas y combustible.</p> <p>Durante las excavaciones se vigilará que estas se hagan en base a las dimensiones planteadas en el proyecto, así como solo en las áreas previamente demarcadas. Recalcando que no se permitirá la extracción en zona federal o curvas del cauce del río, siendo estas zonas de protección natural.</p> <p>Se colocarán recipientes debidamente clasificados en las áreas de trabajo para que los residuos sólidos urbanos generados se depositen en estos evitando que se tiren en las áreas de trabajo pudiendo propiciar contaminación o por acumulación el desarrollo de especies nocivas. Semanalmente se colectarán estos residuos debidamente clasificados y se entregarán a la autoridad local para su disposición final.</p>
Fauna	<p>Queda prohibido la captura, comercialización, consumo, afectación de las especies de fauna silvestre en el área de trabajo y sistema ambiental delimitado.</p> <p>Las actividades se realizarán únicamente durante el día, para evitar ruidos por la noche, que pueden provocar estrés y modificar el comportamiento de la fauna en las áreas aledañas al proyecto. Sí se presentará algún animal en las horas de trabajo, se permitirá su desplazamiento hacia los terrenos aledaños sin que se le moleste.</p>
Flora	<p>Se implementará una vigilancia constante en el área de proyecto, para proteger la flora existente en las áreas de trabajo, el sistema ambiental delimitado y los predios aledaños, con el fin de evitar afectaciones a esta.</p> <p>Queda prohibido realizar fogatas en el área de proyecto y cortar árboles.</p>
Paisaje	<p>Se vigilará constante al personal para evitar cortar árboles o generar incidentes, como incendios, que afecten a la vegetación, dañen el ambiente y alteren el paisaje.</p>

	Se vigilará que la maquinaria solamente opere y circule por las áreas establecidas de trabajo, esto para evitar la presencia de maquinaria y personas en todo el sistema ambiental.
Topografía	Se vigilará que los niveles de excavación indicados en la capacitación se cumplan para evitar afectar mayor área a remover, por lo que no se permitirá excavar más allá de lo planteado en el proyecto y fuera de las áreas determinadas para la formación de los bancos de material pétreo en greña.
Socio económico	Al momento de ocupar personal para realizar las actividades del proyecto, se dará preferencia a la población local con el propósito de favorecer la economía de las personas en la comunidad. Se impartirán capacitaciones al personal contratado en el proyecto, con temáticas relacionadas con el adecuado uso de maquinaria, equipo y herramientas, la disposición final de los residuos urbanos generados y el uso de ropa de trabajo adecuada para evitar accidentes laborales.

3.- Medidas de prevención de impactos ambientales en las etapas de operación y mantenimiento.

Las actividades a desarrollar en estas etapas de se mencionan a continuación con sus medidas de prevención.

Cuadro 6.3. Medidas de prevención en las etapas de operación y mantenimiento.

Factor	Medida de prevención (a realizar en la preparación del sitio)
Aire	<p>Para minimizar las emisiones de gases contaminantes por el uso de maquinaria, esta se someterá a un programa de mantenimiento preventivo para que no arroje gases producto de mala combustión en el motor, realizándose la verificación de todos los vehículos y maquinaria a utilizar una vez al año.</p> <p>Se darán indicaciones a los operadores de la maquinaria para que no realice las actividades y maniobras a velocidades mayores a 30 Km/h, aunque por las corrientes de aire en la zona las partículas de polvo pueden fácilmente dispersarse.</p> <p>Al terminar de cargar el material en greña en el volteo, se le dará un riego utilizando solamente cubeta y agua del río; posteriormente se cubrirá el camión con lona para evitar que en la transportación del material se vaya esparciendo polvo en el camino.</p> <p>De igual forma cuando se haga el mantenimiento del camino de acceso, se dará un ligero riego para que durante las actividades no se generen polvos. Estas actividades se realizaran dos veces al año.</p>

<p>Agua</p>	<p>Se contratará el servicio de un sanitario portátil en el área de trabajo a razón de 1 x 20 personas, a los que se les dará un mantenimiento adecuado por conducto de la empresa contratada, esto evitará contaminar agua por presencia de heces fecales.</p> <p>Esto se complementa con el adecuado mantenimiento de la maquinaria, como ya se mencionó, con el fin de evitar que se derrame aceites, grasas o combustible en las áreas de trabajo, recalcando que no se dará mantenimiento ni cambio de piezas mecánicas en el área de trabajo.</p> <p>Se colocarán recipientes debidamente clasificados en las áreas de trabajo para que los residuos sólidos urbanos generados se depositen en estos evitando que lleguen a las corrientes de agua o su acumulación propicie el desarrollo de especies nocivas. Semanalmente se colectarán estos residuos debidamente clasificados y se entregarán a la autoridad municipal para su disposición final.</p>
<p>Suelo</p>	<p>Durante el proceso de carga del volteo se vigilará que el llenado sea solamente con el material pétreo extraído del interior del cauce, evitando cargar de otras áreas del río y fuera de las áreas demarcadas. Recalcando que no se permitirá la extracción en zona federal o curvas del cauce del río, siendo estas zonas de protección natural.</p> <p>Las actividades de mantenimiento al transporte y maquinaria a utilizar, se realizarán en talleres especializados en la localidad, de igual forma no se permitirá el cargar combustible en el área del proyecto, realizándose solamente en los lugares donde se expende de este, esto con el fin de evitar la contaminación del suelo con aceites y combustible.</p> <p>De igual forma durante las actividades de mantenimiento se evitará meterse en áreas que no sean propias del camino existente. No se abrirán nuevos caminos para transitar, pero se dará mantenimiento antes y después de las lluvias a las rutas de acceso a los bancos de material al interior del cauce.</p> <p>Se colocarán recipientes debidamente clasificados en las áreas de trabajo para que los residuos sólidos urbanos generados se depositen en estos evitando que se tiren en las áreas de trabajo pudiendo propiciar contaminación del suelo o por acumulación el desarrollo de especies nocivas. Semanalmente se colectarán estos residuos debidamente clasificados y se entregarán a la autoridad municipal para su disposición final.</p>
<p>Fauna</p>	<p>Queda prohibido la captura, comercialización, consumo, afectación de las especies de fauna que lleguen al área de trabajo o dentro del sistema ambiental delimitado.</p> <p>Las actividades de carga del volteo se realizarán únicamente durante el día, para evitar ruidos por la noche, que pueden</p>

	<p>provocar estrés y modificar el comportamiento de la fauna en las áreas aledañas al proyecto.</p> <p>Sí se presentará alguna especie de fauna en las horas de trabajo, se permitirá su desplazamiento hacia los terrenos aledaños sin que se le moleste.</p> <p>De igual forma sucederá en las actividades de mantenimiento del camino existente, estas actividades se realizarán durante el día sin molestar a la fauna local.</p>
Flora	<p>Se implementará una vigilancia constante en el área de proyecto, para proteger la flora existente en las áreas de trabajo, el sistema ambiental delimitado, con el fin de evitar afectaciones a esta.</p> <p>Queda prohibido realizar fogatas en el área de proyecto para evitar incendios forestales y cortar árboles.</p>
Paisaje	<p>Se vigilará constante al personal para evitar cortar árboles o generar incidentes, como incendios, que afecten a la vegetación, dañen el ambiente y el paisaje.</p> <p>Se vigilará que la maquinaria solamente opere y circule por las áreas establecidas de trabajo, esto para evitar la presencia de maquinaria y personas en todo el sistema ambiental.</p> <p>Durante las actividades de carga del material pétreo, se extraerá solamente del interior del cauce del río, primero como medida de protección en el área de trabajo, segundo evitar alterar el paisaje natural del sistema ambiental.</p>
Socio económico	<p>Al momento de ocupar personal para realizar las actividades del proyecto, se dará preferencia a la población local con el propósito de favorecer la economía de las personas en la comunidad.</p> <p>Se impartirán capacitaciones al personal contratado en el proyecto, con temáticas relacionadas con el adecuado uso de maquinaria, equipo y herramientas, la disposición final de los residuos urbanos generados, el uso de ropa de trabajo adecuada para evitar accidentes laborales, así como de las áreas de trabajo, rutas de acceso, límites y áreas de excavaciones.</p>

4.- Medidas de prevención de impactos ambientales en la etapa de abandono del sitio.
Las medidas de prevención en la etapa de abandono del sitio en la superficie propuesta para el proyecto de aprovechamiento de pétreos se indican a continuación.

Cuadro 6.4. Medidas de prevención en la etapa de abandono de sitio.

Factor	Medida de prevención
Aire	<p>Cuando se utilice transporte para llegar al área de trabajo para realizar las actividades de abandono del sitio se darán</p>

	<p>indicaciones al operador del vehículo para que conduzcan a velocidades no mayores a 20 km/h para evitar la generación de polvo, aunque por las corrientes de aire en la zona estas partículas pueden fácilmente dispersarse.</p>
Suelo	<p>De forma natural los bancos de extracción de material pétreo se recuperarán con las temporadas de lluvias y acarreos de material pétreo del propio río Grande, se prohibirá recuperar los bancos con suelo de otras zonas del sistema ambiental o rellenar con escombros.</p> <p>Se utilizarán únicamente el camino existente que llegan al sitio de proyecto para evitar que se tenga que aperturar uno nuevo, propiciando compactación.</p> <p>Se colocarán recipientes debidamente clasificados en las áreas donde se establecerán las acciones de mitigación a desarrollar para que los residuos sólidos urbanos generados se depositen en estos evitando que se tiren en el sistema ambiental pudiendo propiciar contaminación o por acumulación el desarrollo de especies nocivas. Semanalmente se colectarán estos residuos debidamente clasificados y se entregarán a la autoridad municipal para su disposición final.</p>
Agua	<p>Se colocarán recipientes debidamente clasificados en las áreas de trabajo para que los residuos sólidos urbanos generados se depositen en estos evitando que lleguen a las corrientes de agua o su acumulación propicie el desarrollo de especies nocivas. Semanalmente se colectarán estos residuos debidamente clasificados y se entregarán a la autoridad municipal para su disposición final.</p>
Fauna	<p>Queda prohibido la captura, comercialización, consumo, afectación de las especies de fauna que lleguen al área de trabajo donde se realizarán las medidas de mitigación o dentro del sistema ambiental delimitado.</p> <p>Las actividades se realizarán únicamente durante el día, para evitar ruidos por la noche, que pueden provocar estrés y modificar el comportamiento de la fauna en las áreas aledañas al proyecto. Sí se presentará alguna especie de fauna en las horas de trabajo, se permitirá su desplazamiento hacia los terrenos aledaños sin que se le moleste.</p>
Socio económico	<p>Al momento de ocupar personal para realizar las actividades abandono del sitio como la reforestación y acomodo de material muerto, se dará preferencia a la población local con el propósito de favorecer la economía de las personas en la comunidad.</p> <p>Se impartirán capacitaciones al personal contratado en el proyecto, con temáticas relacionadas con el adecuado uso de equipo y herramientas, la disposición final de los residuos urbanos generados y el uso de ropa de trabajo adecuada para evitar</p>

accidentes laborales, así como de las técnicas adecuadas de reforestación para propiciar que esta sea exitosa.

b) Medidas de mitigación

Se describen a continuación las medidas de mitigación a implementar para mitigar efectos adversos durante la implementación del proyecto.

1. Medidas de mitigación de impactos ambientales en la etapa de preparación del sitio.
Las medidas de mitigación para esta etapa de preparación del sitio en el aprovechamiento de materiales pétreos, se indica a continuación.

Cuadro 6.5. Medidas de mitigación en la etapa de preparación del sitio.

Factor	Medida de mitigación
Suelo	Se planea realizar obras de retención de suelo en el sistema ambiental donde se implementará el proyecto. Las acciones implicarán la implementación de zanjas trinchera, curvas a nivel, obras de retención de suelo con material vegetal muerto (ramas) en 1 hectárea. La reforestación a implementar también contribuirá a la retención del suelo y evitará su pérdida por erosión eólica o hídrica.
Agua, Suelo, Flora, Paisaje	Se reforestará el sistema ambiental delimitado y a lo largo de los márgenes del río para ampliar la cobertura de vegetación existente en el lugar. Se contempla la reforestación de 1 hectárea plantando 1,100 árboles por hectárea, para lo cual se utilizarán especies nativas de la región. Esta acción ampliará el área de amortiguamiento del proyecto. Durante la reforestación se trazarán brechas cortafuego para evitar a futuro afectaciones por incendios forestales evitando que puedan afectar las acciones de reforestación.
Topografía	Por el proceso de excavación que generará ligeros cambios en la forma del terreno para la extracción del material en greña, por lo que se mitigarán los efectos con obras de retención de suelo en el sistema ambiental delimitado, además que de forma natural el propio cauce del río rellenará con material pétreo las áreas de extracción.
Paisaje	Se realizarán acciones de reforestación en el área de la implementación del proyecto para propiciar la recuperación del sistema ambiental, embelleciendo el área con la vegetación nativa a establecer en los márgenes del río Grande.

La implementación de acciones de retención de suelo y reforestación, también contribuirán el mitigar efectos en factores ambientales como aire y paisaje. Se recalca que no se contempla la afectación a la vegetación, pero las acciones de reforestación mitigarán efectos adversos a diferentes factores ambientales. Derivado del análisis de flora y fauna del área de implementación del proyecto y Sistema Ambiental delimitado ninguna de las especies identificadas se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se tiene contemplado el buen manejo de los residuos sólidos urbanos generados, los que serán retirados del área de trabajo debidamente clasificados para ser entregados a las autoridades municipales y sean depositados en un sitio de disposición final. Se recalca que no se generarán residuos peligrosos con el proyecto.

Tomando en cuenta las condiciones ambientales existentes en el Sistema Ambiental y los posibles efectos negativos más importantes, que pueden derivarse por el desarrollo del proyecto, mismos que fueron expuestos y analizados en los capítulos previos, el promovente considerará las siguientes estrategias, que servirán de eje para conseguir la protección al ambiente y lograr el desarrollo sustentable del proyecto, que consisten en:

- Se proponen una serie de medidas de prevención de impactos con el objetivo principal de evitar que las actividades a desarrollar puedan ocasionar daños o alteraciones irreversibles en el ambiente de la región y todos sus actores involucrados. La aplicación correcta y puesta en marcha de estas medidas preventivas tendrá como resultado un mínimo de afectación y se conservará por un periodo más prolongado las condiciones originales del ambiente de la zona donde se implementará el proyecto. Las medidas preventivas son de gran importancia para evitar la incidencia de impactos.

- Las medidas de mitigación van de acuerdo a las afectaciones al ambiente. Para la generación de las medidas de prevención y mitigación, se tomaron las características observadas en campo descritas en capítulos anteriores, así como la legislación aplicable al proyecto.

- Se plantea que para compensar los impactos que causará el proyecto sobre los componentes bióticos, se lleven a cabo las medidas propuestas para mitigar los impactos dentro de esta zona.

Es fundamental que todas las medidas de prevención y mitigación se realicen para garantizar que la ejecución del proyecto impacte lo menos posible al ambiente.

Para prevenir, mitigar o compensar los impactos identificados sobre aire, suelo, agua, fauna, paisaje y topografía y se proponen las siguientes acciones descritas en las fichas como medidas de prevención y mitigación.

Cuadro 6.6. Ficha Técnica No.1

Medida de prevención propuesta (factores aire, suelo, agua, flora, fauna, paisaje y topografía)	
Ejecutar un programa de sensibilización y concienciación ambiental a los trabajadores y establecer lineamientos y restricciones que el personal deberá cumplir.	
Objetivo	Ubicación del sitio de aplicación
Prevenir y disminuir los impactos a la vegetación, fauna, aire, suelo, agua, paisaje y topografía durante los trabajos en todas las etapas del proyecto, a través de la capacitación al personal explicando claramente los niveles de intervención a realizar en el SA, así como el reglamento a seguir por el personal en el desarrollo del proyecto.	A lo largo de la longitud total del proyecto.

Etapas del proyecto que ocasionarán el impacto	Criterio normativo de excepción que se cumple
Preparación del sitio, acondicionamiento y operación.	Cumplimiento a: NOM-061-SEMARNAT-1996 NOM-062-SEMARNAT-1996 NOM-050-SEMARNAT-1993 NOM-080-SEMARNAT-1994 NOM-059- SEMARNAT-2010
Descripción de la medida	
<p>Una semana antes de iniciar las actividades de preparación del sitio, deberá convocarse a todo el personal que laborará en el proyecto en un lugar apropiado, que el promovente considere, para generar la capacitación. En esa reunión los trabajadores conocerán la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se darán las indicaciones de las áreas donde se prohibirá incursionar, que son fuera del área de trabajo delimitada. ● Se especificará la forma de utilizar el baño portátil para orinar y defecar, haciendo siempre un buen uso de este, acomodando los papeles de baño en el sitio destinados para ello. Se explicarán los efectos negativos a la salud de realizar defecación al aire libre indicando los problemas de contaminación de suelo y agua. ● Se indicará y capacitará en el manejo y clasificación de residuos sólidos urbanos domésticos, se colocarán botes o recipientes con tapa debidamente etiquetados para depositar desechos orgánicos e inorgánicos. ● Se indicará que la comida consumida será en frío, y quedará prohibido encender fuego para cocinar o para algún otro propósito. ● Se indicará que toda la basura derivada de esta actividad tendrá que ser colocada en los botes de basura debidamente identificados y estratégicamente ubicados. ● Se evitará el consumo de alimentos contenidos en bolsas, botes de plástico, entre otros materiales que no se puedan reutilizar o reciclar, para evitar la generación de basura. ● Se indicará y cuidará que los turnos de trabajo diarios máximos serán de 8 horas generando un máximo de 68 dB de emisiones de ruido. ● Se indicará sobre el uso y colocación de botiquín de emergencias y primeros auxilios, y se tendrá identificado la unidad médica más cercana, así como la ruta de acceso más corta y segura. ● Se indicará sobre medidas, sanciones y la prohibición de extracción de flora y fauna silvestre. Se explicará de la importancia de dar paso libre y seguro a las especies de animales que puedan atravesar el área de trabajo. ● Se indicará a los trabajadores prohibiciones estrictas y sanciones para evitar acciones que afecten a la fauna silvestre, como la caza, captura y compraventa, así como la muerte de cualquier tipo de fauna en el área de trabajo y SA, incluyendo la vegetación existente. ● Se establecerá un sistema de seguridad, monitoreo y vigilancia en las zonas de mayor tránsito, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo y vigilar que se cumplan las medidas propuestas. 	
Alcances	Supervisión
Durante todas las actividades de las etapas de preparación del sitio, acondicionamiento y operación.	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes mensuales que deberán

	mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.
Periodicidad	Registro del cumplimiento
Revisión diaria durante las etapas de preparación del sitio, acondicionamiento y operación.	Cursos ofrecidos. Número de personas capacitadas Lista de asistentes. Informes. Fotos
Responsable	Requerimientos
Promovente	Materiales impresos Facilitadores

Cuadro 6.7. Ficha Técnica No. 2

Medida de mitigación propuesta (factores suelo, agua, paisaje y topografía)	
Suavizar la pendiente en los accesos al cauce del río.	
Objetivo	Ubicación del sitio específico de aplicación
Minimizar las pérdidas de suelo y erosión de área del proyecto. Reducir los impactos en el paisaje.	En las entradas al cauce en el área de los bancos de material propuestos.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto	Criterio que se cumple
Acondicionamiento de ruta de acceso al río	Se reducirá la erosión del suelo. Previene el azolve de cuerpos de agua. Minimizar impactos en el paisaje.
Descripción de la medida	
<ul style="list-style-type: none"> • Para acondicionar el acceso al cauce del río, en los bancos de material propuestos, se verificará que no tenga una pendiente pronunciada, dificultando las maniobras de acceso • Durante el proyecto, en la extracción, se verificará que no se dejen cortes verticales. • Durante el acondicionamiento de accesos, el corte se llevará a cabo suavizando pendiente. Esta práctica solo se llevará a cabo en las zonas de acceso al río. • Se da mantenimiento y se observa periódicamente los accesos. En caso de requerir reajuste de cortes se indicará al encargado quien, con equipo topográfico, generará el ajuste pertinente. 	
Alcances	Consideraciones
Durante la etapa acondicionamiento	Verificar que no se hagan cortes con pendientes excesivas y se realicen acorde al proyecto. Se verificará constantemente los accesos al río a realizar.
Periodicidad	Registro del cumplimiento
Durante 5 años.	Supervisión con visitas diarias. Reporte mensual y fotográfico.
Responsable	Requerimientos
Promovente	Personal, equipo y maquinaria.

Cuadro 6.8. Ficha Técnica No. 3

Medida de compensación propuesta (factores suelo, agua, paisaje, topografía)	
Acciones de reforestación con especies nativas de la región.	
Objetivo	Ubicación del sitio específico de aplicación
Mitigar los impactos adversos de la implementación del proyecto	Coordenadas del polígono de reforestación (Se anexan las coordenadas de los polígonos de reforestación)
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto	Criterio normativo que se cumple
Etapas y actividades de preparación del sitio, acondicionamiento y operación.	Contribuye al mantenimiento de la cobertura vegetal. Disminuye la erosión. Favorece la infiltración de agua. Minimiza el impacto al paisaje. Minimiza la fragmentación de los ecosistemas. Compensa la capacidad del ecosistema para la captura de CO ₂
Descripción de la medida <ul style="list-style-type: none"> • Una vez terminado el proyecto, mediante recorridos de campo se identificarán los sitios donde se restaurarán las franjas de vegetación longitudinal a lo largo del cauce del río Grande y áreas prioritarias dentro del SA. • Se realizará un análisis del lugar de la plantación, donde se tomarán en cuenta los factores climáticos, edafológicos, la orientación y topografía. Posteriormente se realizará el inventario de especies a plantar, se deberán usar plantas nativas, para evitar la contaminación genética con especies exóticas. • Es necesario hacer uso de las especies que se encuentran a disposición en viveros locales para obtener plántulas con las características deseadas. • Se establecerán cercas de plantación que consistirán en una combinación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, diseñando la siembra considerando una densidad de 1,100 plantas por hectárea. • Se intercalará árboles y arbustos nativos de la región para cubrir espacios susceptibles de ser erosionados. • Se deberá monitorear frecuentemente las zonas ya restauradas para que se mantengan en buenas condiciones y se logre el éxito de supervivencia de la reforestación. En caso de tener que reponer especímenes que murieran durante este lapso se deberán restituir las plántulas con las características deseadas y en óptimas condiciones. • Se contempla establecer brechas corta fuego para mitigar la vulnerabilidad de la vegetación ante efectos de cambio climático e incendios forestales. • Previamente a la reforestación, se dará una capacitación a los participantes para mostrar las mejores prácticas de reforestación (siembra, diseño de marco de plantación, tamaño de cajetes) para incrementar el éxito de sobrevivencia de las especies. 	
Alcances	Consideraciones

100% (1 ha)	El programa de reforestación deberá tener seguimiento para garantizar la supervivencia de las especies sembradas. Se recomienda la protección de zonas contiguas a las áreas de reforestación, así como establecimiento de brechas cortafuego. Se pedirá a los participantes que se recojan los residuos sólidos urbanos generados de las acciones de reforestación colocando recipientes debidamente clasificados para esto.
Periodicidad	Registro del cumplimiento
Al finalizar la operación del proyecto, dos meses de reforestación en periodo de lluvia y supervisión por dos meses.	Recorridos de supervisión para la correcta ejecución de la reforestación en áreas prioritarias. Número de plantas establecidas. Número de plantas sobrevivientes. Fotografías
Responsable	Requerimientos
Promovente	Personal, plantas, agua y herramientas.

Cuadro 6.9. Ficha Técnica No. 4

Medida de prevención propuesta (factor ambiental aire)	
Humedecer el material pétreo extraído y cubrir con lona el acarreo de materiales.	
Objetivo	Ubicación del sitio específico de aplicación
Evitar al máximo el aporte de partículas del suelo al aire.	A lo largo de la longitud total del proyecto.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto	Criterio que se cumple
Durante toda la etapa de operación	Previene daños a las personas por alteración de la calidad del aire. Disminuye la cantidad de sólidos suspendidos en el agua. Evitar la alteración del aire en el SA.
Descripción de la medida	
Para evitar la dispersión de polvo hacia el aire se tomarán las siguientes medidas durante las actividades de operación: <ul style="list-style-type: none"> ● Se indicará que durante las actividades se humedezca el suelo y evitar la dispersión de partículas al aire. ● Humedecer los materiales pétreos extraídos para su transporte y utilización, aunque al extraerse del cauce del río Grande que es perenne, ya van humedecidos. ● Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material de extracción cubierto con lonas u otro material para evitar su dispersión al aire. ● El personal que labore en estas actividades tendrá su equipo de protección, el que es de uso obligatorio. 	

Alcances	Consideraciones
100%	Para el movimiento de materiales producto de excavación pétreo para evitar la emisión de polvo y partículas en el aire.
Periodicidad	Registro del cumplimiento
Durante la etapa de operación (5 años).	Registro de volteos con material pétreo transportados.
Responsable	Requerimientos
Promovente.	Agua, lona y personal.

Cuadro 6.10. Ficha Técnica No.5

Medida de prevención propuesta (factor ambiental fauna)	
Implementación de programa para ahuyentar a la fauna.	
Objetivo	Ubicación del sitio específico de aplicación
Evitar que se afecte a la fauna silvestre pueda ser dañada durante la implementación del proyecto	A lo largo de la longitud total del proyecto.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto	Criterio normativo que se cumple
Durante todas las actividades de preparación del sitio, acondicionamiento y operación.	Cumplimiento a: NOM-059-SEMARNAT-2010.
Descripción de la medida	
<p>Antes de iniciar las actividades se llevará a cabo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Recorridos preliminares para localizar y ahuyentar fauna presente en las áreas de implementación del proyecto, para lo cual se debe ahuyentar a los animales que pudieran encontrarse en la zona. ● Los recorridos deben llevarse durante las primeras horas del día y al atardecer, para ahuyentar aves y peces. Estos recorridos deben hacerse con frecuencia, con el fin de evitar que los animales regresen. ● Establecer como una actividad cotidiana, durante todo el desarrollo del proyecto, el ahuyentar a la fauna sobre todo la de lento desplazamiento e incluir la revisión de las áreas de trabajo. ● Todo el tiempo durante la operación del proyecto, debe permanecer un supervisor para que evite que los trabajadores sacrifiquen animales para comer o que les parezca amenazante. ● Durante la capacitación se dará una parte específica, donde se incluirá imágenes de especies de fauna presentes en las áreas de trabajo. ● Se prohibirá el uso de químicos, cebos, venenos o trampa mecánica, uso de armas de fuego, para eliminar o ahuyentar a la fauna silvestre. <p>Durante la etapa de operación se colocarán señales para que se cuide, por parte de los conductores, el paso de animales, los límites de velocidad y que se permita el libre paso de animales que atraviesen el camino existente.</p>	
Alcances	Consideraciones
100%	Vigilancia constant para evitar afectación en fauna

Periodicidad	Registro del cumplimiento
Durante la operación del Proyecto (5 años).	Recorridos de supervisión para vigilar que los trabajadores acaten y pongan en práctica dichos lineamientos. Monitoreo constante para supervisar que no se moleste, capture o cace animales.
Responsable	Requerimientos
Promovente	Señalamiento de límites de velocidad

Cuadro 6.11. Ficha Técnica No.6

Medida de prevención propuesta (factor ambiental flora y fauna)	
Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la protección de fauna y vegetación, manejo de residuos sólidos y límites de velocidades.	
Objetivo	Ubicación del sitio específico de aplicación
Prevenir el número de accidentes o acciones que puedan afectar a la fauna y flora silvestre del lugar, mediante señalamiento vertical y horizontal. Disminuir la contaminación y afectaciones al SA con la presencia de residuos sólidos urbanos tiradas por trabajadores.	A lo largo de la longitud total del proyecto.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto	Criterio normativo que se cumple
Operación del proyecto.	Revisar la adecuada y oportuna colocación de las señales en las áreas de trabajo. Monitorear que se respeten los señalamientos verticales, así como la preservación de flora y fauna evitando su afectación.
Descripción de la medida Se colocarán señales preventivas, informativas y restrictivas distribuidas de forma uniforme. <ul style="list-style-type: none"> • Se colocarán señales para el respeto de la fauna silvestre que transite en las áreas de trabajo • Se colocarán señales para evitar la afectación de la flora existente en el lugar, indicando que se evite realizar fogatas. • Se establecerán los límites de velocidad en las áreas de trabajo a 30 Km/hr, para evitar accidentes y que se atropelle la fauna silvestre. • Se colocarán señales para evitar la contaminación de residuos sólidos que alterarían la calidad del SA, principalmente suelo y agua. 	
Alcances	Consideraciones
100% a lo largo de las áreas de trabajo.	Dar mantenimiento permanente a la señalización.
Periodicidad	Registro del cumplimiento
Durante la operación del proyecto.	Establecimiento de señalización y líneas de indicaciones.

Responsable	Requerimientos
Promovente.	Señalización con dimensiones adecuadas para su visualización.

Cuadro 6.12. Ficha Técnica No. 7

Medida de prevención propuesta (factores ambientales aire, suelo y agua) Acciones de para correcto el manejo de residuos sólidos urbanos	
Objetivo	Ubicación del sitio específico de aplicación
Evitar la contaminación del aire, suelo y agua por la generación de residuos sólidos urbanos durante las diferentes actividades del proyecto.	A lo largo de toda la longitud del proyecto.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto	Criterio normativo que se cumple
Durante la implementación del proyecto	Evitar la contaminación del suelo, agua y aire. Reducir la generación de residuos. No se compromete la biodiversidad. Disminuir las emisiones de CO ₂ a la atmósfera.
Descripción de la medida	
<p>Para prevenir la acumulación y dispersión de residuos en las diferentes áreas se realizarán las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al inicio de los trabajos, y aprovechando la reunión de capacitación, se promoverán acciones de educación ambiental a fin de promover la separación, reciclaje y reutilización de residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores y actividades del proyecto. • Se colocarán contenedores o botes con tapa, debidamente identificados, en áreas estratégicas, separando los desechos orgánicos e inorgánicos. • Los desechos inorgánicos se reciclarán y serán seleccionados para su envío a los centros de acopio o para su reutilización y se entregarán a las autoridades locales para su disposición final a donde lo consideren, considerando esta actividad cada 6 días para evitar su acumulación. • La recolección de los desechos sólidos se realizará en vehículos cerrados y utilizados exclusivamente para tal fin. • La separación se realizará diariamente para que no exista mezcla de residuos. • Los desechos como envases, papel, cartón, entre otros serán entregados a la autoridad municipal para su disposición final o uso de la comunidad. • Para el caso de los residuos orgánicos generados de comidas se entregarán a un centro de disposición final de residuos. • Se asignará una persona que recorrerá toda el área de trabajo para verificar la limpieza del sitio y la correcta separación de los residuos. • Se colocarán señalamientos prohibiendo tirar basura y de las sanciones a que se harán sujetos si lo hacen, así como de la ubicación de botes de basura. • En toda el área de operación no se permitirá la quema de ningún tipo de material o residuo. 	
Alcances	Consideraciones

100% de cumplimiento	Supervisión de la recolección de desechos y la conservación de la limpieza en el área de trabajo. Se contará con un programa de manejo de residuos sólidos urbanos, con bitácora, almacenamiento temporal y el sitio autorizado para la disposición final.
Periodicidad	Registro del cumplimiento
Durante el proyecto en los 5 años de operación.	Vigilancia ambiental, reporte semanal y bitácora de entrega de desechos al autoridades.
Responsable	Requerimientos
Promovente.	Contenedores rotulados, botes con tapa y rotulados para la separación de los residuos, vehículo.

Cuadro 6.13. Ficha Técnica No. 8

Medida de prevención propuesta (factores ambientales aire, suelo, agua) Mantenimiento a la maquinaria y equipo utilizados en la extracción de materiales pétreos.	
Objetivo	Ubicación del sitio específico de aplicación
Evitar la contaminación del aire, suelo y agua.	A lo largo de la longitud total del proyecto
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto	Criterio normativo que se cumple
En las actividades de las etapas de preparación del sitio, acondicionamiento, operación y mantenimiento	Cumplimiento a: NOM-045-SEMARNAT-1996 NOM-050-SEMARNAT-1993 Disminución de las emisiones de GEI.
Descripción de la medida	
<ul style="list-style-type: none"> ● El promovente deberá realizar la verificación de emisiones para máquinas movibles como camiones de carga, maquinaria y vehículos. ● La medición de emisiones deberá realizarse en un taller autorizado de verificación. Se especificará la placa y el tipo de maquinaria. ● El límite de emisiones se establece en las NOM-045-SEMARNAT-1996 y NOM-050-SEMARNAT-1993, durante la verificación se checará que no se rebase el límite indicado. ● El promovente deberá verificar que la maquinaria que se utilice en la obra haya sido verificada y cumpla con esta medida de prevención. ● Se revisará la maquinaria y equipo cada mes de trabajo efectivo, que no tenga fugas de aceite ni combustible, se anotará en la bitácora los resultados; en caso de tener fugas, se tendrá que mandar a un taller autorizado para solucionar el problema. ● En el desarrollo del proyecto no se permitirá hacer cambio de aceites, grasas y llenado de combustible en las áreas de trabajo, esto se hará en talleres especializados de la región. ● De igual forma que en el punto anterior, los cambios de piezas mecánicas se realizarán en talleres de la región. 	

<p>Medida correctiva</p> <p>Si por algún accidente o falla mecánica se tuviera que hacer cambio de una pieza, cambio de aceite o llenado de combustible, se colocará una lona debajo del área de intervención para evitar que se contamine suelo o agua, si se hubiera vertido alguna grasa o aceite se removerá el suelo contaminado y se mantendrá en un recipiente debidamente cerrado, así como los materiales (trapos, estopas) que se hubieran tenido que utilizar y se entregarán en un centro de manejo de este tipo de residuos.</p> <p>De igual forma si fuera necesario el llenado del tanque de la maquinaria con diesel, se colocará una lona debajo para evitar que gotas de combustibles toquen el suelo.</p> <p>Como se indicó, estas acciones serán en caso de ser absolutamente necesarias y cuando se suscite algún incidente.</p>	
Alcances	Consideraciones
100%	Durante la etapa de operación se prevé el mayor uso de maquinaria, por lo que se realizará monitoreo constante para verificar que la maquinaria no tire aceites, grasas combustibles o falle en el área de trabajo.
Periodicidad	Registro del cumplimiento
Durante el desarrollo del proyecto por 5 años	Recorridos de supervisión para vigilar que los trabajadores acaten y pongan en práctica dichos lineamientos, Bitácora de mantenimiento de maquinaria.
Responsable	Requerimientos
Promovente.	Verificación de maquinaria en talleres. Mantenimiento de maquinaria y transporte en talleres de la región

Cuadro 6.14. Ficha técnica No. 9.

Medida de prevención propuesta (factores ambientales aire, suelo, agua)	
Control de la correcta gestión de los residuos orgánicos (heces fecales).	
Objetivo	Ubicación del sitio específico de aplicación
Evitar la contaminación del aire, suelo y agua.	A lo largo de la longitud total del proyecto
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto	Criterio normativo que se cumple
En las actividades de las etapas de preparación del sitio, acondicionamiento y operación.	Evitar la contaminación del suelo, agua y aire. Reducir la generación de residuos orgánicos en el área de trabajo. No se compromete la biodiversidad y se evita la presencia de organismos nocivos para la salud. Disminuir las emisiones de CO ₂ a la atmósfera.
Descripción de la medida:	

El promovente dispondrá de los medios necesarios para lograr una correcta gestión de residuos orgánicos durante todo el desarrollo del proyecto.

- El promovente evitará la degradación y contaminación del ambiente por la incorporación de residuos orgánicos (heces fecales-orina) y su posible dispersión por el viento o agua.
- El promovente dispondrá de personal o terceros contratados a tal fin para retirar y disponer los residuos orgánicos generados de acuerdo a las normas vigentes.
- El promovente será responsable de capacitar adecuadamente al personal para la correcta gestión de los residuos orgánicos (heces fecales y papeles de baño).
- En todas las fases del proyecto se instalará un sanitario portátil a razón de 1 por cada 20 personas, además de hacer del conocimiento de los trabajadores en capacitación en el uso del baño para evitar la micción y defecación al aire libre.
- Se supervisará que el personal use adecuadamente el sanitario por medio de la colocación de señalamientos en sitios estratégicos. Y en caso de encontrar heces fecales en el suelo, este se cubrirá de inmediato con cal, se removerán las heces y se depositarán en el baño.
- En el sanitario se colocará un recipiente de plástico para la ubicación de los papeles y desechos sanitarios y se evitará que su capacidad de almacenamiento sea rebasada, se removerán estos residuos cada 6 días y se entregaran a la autoridad para su disposición final.
- Se revisará constantemente que el baño instalado no tenga fuga del inodoro o mingitorio, de encontrar alguna se reparará inmediatamente.
- Se utilizará el sanitario portátil en el área de trabajo para evitar la contaminación del lugar, suelo y de los cuerpos de agua por arrastre.
- Se minimizará el uso del agua. Se asegurará que el agua una vez utilizada para aseo no sea dispuesta al ambiente, se utilizará el lavado del baño.
- Se evitará cualquier introducción de nutrientes o contaminantes a cuerpos de agua. Por eso, se controlará el vuelco de efluentes líquidos del baño portátil a usar.
- Se capacitará al personal sobre la importancia de mantener el terreno libre de heces fecales y desechos sanitarios para evitar focos de infección y transmisión de enfermedades.

Alcances	Consideraciones
100%	Se considera el baño portátil a razón de 1 por cada 20 personas. Requiriendo solo 1.
Periodicidad	Registro del cumplimiento
Durante el desarrollo del proyecto	Recorridos de supervisión para vigilar que los trabajadores acaten y pongan en práctica dichos lineamientos Bitácora de mantenimiento y retiro de residuos del baño portátil.
Responsable	Requerimientos
Promovente.	Empresa contratada para colocación de baño portátil.

Cuadro 6.15. Ficha Técnica No. 10

Medida de compensación propuesta (factores suelo, agua, flora, paisaje)	
Acciones de retención de suelo.	
Objetivo	Ubicación del sitio específico de aplicación
Disminuir la erosión del suelo.	A lo largo de la longitud del proyecto y superficies de reforestación
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto	Criterio normativo que se cumple
Etapas y actividades de reparación del sitio, acondicionamiento y operación	Contribuye al mantenimiento de la cobertura vegetal como elemento para disminuir la erosión. Favorece la infiltración de agua. Minimiza el impacto al paisaje.
Descripción de la medida	
<ul style="list-style-type: none"> • Una vez terminado el proyecto, mediante recorridos de campo se identificarán los sitios donde se restaurarán las franjas de vegetación longitudinal y se complementará con acciones de retención de suelo en el SA. • Se realizará un análisis del lugar donde se realizará la plantación, para implementar acciones de retención de suelo complementarias, procurando además la infiltración. • Se realizará la implementación de terrazas y curva a nivel en las áreas con mayor pendiente. • Se realizará acomodo de material vegetal muerto en áreas con pendientes pronunciadas, cárcavas visibles y se reforzará con piedra acomodada. 	
Alcances	Consideraciones
100% (1 ha)	La implementación de acciones de retención de suelo (terrazas y curvas a nivel) tendrán un esquema de seguimiento para verificar su funcionalidad. Se recomienda el establecimiento de material vegetal muerto y piedra acomodada en zonas contiguas al camino y corrientes intermitentes.
Periodicidad	Registro del cumplimiento
Al finalizar la operación del proyecto, tres meses de implementación de terrazas, curvas a nivel, acomodo de material vegetal muerto y piedra acomodada, así como supervisión por dos meses.	Recorridos de supervisión para verificar el correcto funcionamiento de las acciones de retención de suelo. Número de acciones implementadas. Fotografías
Responsable	Requerimientos
Promovente	Personal, material vegetal muerto, piedra acomodada, herramientas de trazo para curvas a nivel.

VI.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), considera el control y seguimiento de todas y cada una de aquellas indicaciones y medidas de prevención y mitigación. De esta manera por un lado se garantiza la protección de las variables ambientales que pudieran verse

afectadas por la ejecución del proyecto y, por otro, se evalúa la eficacia de las medidas propuestas.

Los objetivos establecidos en el Programa de Vigilancia Ambiental a seguir en la implementación del proyecto son los siguientes:

- Identificar cuantitativa y cualitativamente cada afección para todas y cada una de las variables ambientales, describir el tipo de impacto y ejecutar las medidas preventivas y correctivas propuestas para prevenirlo o minimizarlo.
- Comprobar la eficacia de las medidas propuestas, y en su defecto, determinar las causas de la desviación de los objetivos y establecer los mecanismos de diagnóstico y rectificación.
- Identificar posibles impactos no previstos y establecer las medidas adecuadas para compensarlos, reducirlos o eliminarlos.
- Corroborar que las acciones a desarrollar en el seguimiento ambiental, estén vinculadas con el mayor grado de eficacia posible a aquellas actividades de prevención y mitigación, para garantizar la protección a los trabajadores y al entorno ambiental.
- Realizar un seguimiento para determinar con especial detalle los efectos de la operación del proyecto sobre los recursos, así como para conocer la evolución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras implementadas.
- Seleccionar indicadores ambientales fácilmente medibles y representativos.

Para la realización de las actividades descritas se requiere llevar a cabo una supervisión en campo durante las diferentes etapas del proyecto, donde se verifique la correcta implementación de las medidas de prevención y mitigación propuestas. Es recomendable contar con un supervisor con un perfil profesional en biología, ecología, licenciado en sistemas ambientales o con estudios y/ o especialización en ecosistemas o manejo de recursos naturales, con experiencia.

Las responsabilidades que tendrá el supervisor ambiental serán las siguientes:

- Supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos especificados en el programa de vigilancia, las condicionantes del resolutivo, el listado de medidas preventivas y mitigación, así como de los programas propuestos y las medidas generales que se seguirán en la operación del proyecto.
- La toma de decisiones técnicas correspondientes y necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, debiendo resolver oportunamente las consultas, aclaraciones, dudas que presente el personal que laborará en el proyecto.
- Vigilar que previo al inicio de los trabajos, se cumplan con las condiciones previstas en la Ley aplicable.
- Dar apertura a la bitácora ambiental, la cual quedara bajo su resguardo, y por medio de ella dar las instrucciones pertinentes, y recibir las solicitudes que le formule el promovente.

- Vigilar y controlar el desarrollo de los trabajos, en sus aspectos de calidad, costo y tiempo.

Supervisión por etapas del proyecto

Cuadro 6.16. Acciones y medidas a implementar en las acciones de supervisión del proyecto.

Línea estratégica: Implementar un curso de capacitación en materia ambiental al personal que laborará en el proyecto para disminuir los impactos al ambiente, así como la presencia de residuos sólidos urbanos en el área de implementación del proyecto y afectación a flora y fauna.			
Etapas del proyecto: en las etapas de preparación del sitio y operación,			Costo total: \$30,000.00
Impacto al que va dirigida la acción		Indicador	
Contaminación de suelo		<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación a los trabajadores en materia ambiental, lineamientos y restricciones a observar durante su estadía en las áreas de trabajo - Manejo adecuado del 100% de residuos sólidos urbanos en el área del proyecto - Presencia de 0 residuos sólidos urbanos en suelo por cada 100 metros del tramo del proyecto 	
Contaminación de agua		<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación a los trabajadores en materia ambiental, lineamientos y restricciones a observar durante su estadía en el proyecto - Manejo adecuado del 100% de residuos sólidos urbanos en el área del proyecto - Nula presencia de residuos sólidos urbanos en corrientes de agua 	
Afectación a flora		- Ningún corte de vegetación en las áreas delimitadas del proyecto	
Afectación a fauna		- Nula afectación a especies de fauna presentes en el área de implementación del proyecto	
Descripción de las medidas	Acciones de supervisión	Seguimiento y grado de cumplimiento	Tiempo de ejecución
Se impartirá un curso de capacitación al personal para indicar	- Al inicio del proyecto, el promovente revisará y dará constancia de la	- Se llevará una bitácora de trabajo para	- Medida de prevención (curso de

<p>las áreas por donde se desarrollará el proyecto a fin de evitar dañar vegetación, así como de protección a fauna que llegue al área de trabajo.</p> <p>Durante el curso también se explicará y capacitará además en las etapas y actividades del proyecto, para comprender adecuadamente el proceso de preparación del sitio, acondicionamiento y operación.</p>	<p>implementación de reglamentos referentes referidos, en la capacitación del personal, a: labores permitidas en las actividades, límites de horarios de trabajo, restricción de áreas de trabajo, cuidado de la vegetación en las áreas de trabajo, protección de fauna que llegue al área de trabajo e implementación de seguridad laboral.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se verificará diariamente que en las actividades de preparación del sitio no se afecte vegetación. - Se verificará diariamente que no se afecte a la fauna presente en el área de trabajo. - Se verificará diariamente que los trabajadores usen su equipo de trabajo y protección laboral. 	<p>anotar todas las observaciones positivas y negativas encontradas en el proceso de supervisión para dar seguimiento y evaluar que las indicaciones se hayan llevado a cabo.</p> <p>Medida correctiva:</p> <p>De ser necesario se volverá a capacitar al personal en los puntos donde se vea mayor incidencia y afectación al ambiente, así como a trabajadores que se vayan incorporando</p>	<p>capacitación): 1 semana.</p> <p>Supervisión: durante el desarrollo del proyecto</p> <hr/> <p>Costo: \$20,000.00</p>
<p>Desde la etapa de preparación del sitio se impartirán capacitaciones al personal que laborará en el proyecto para evitar afectaciones al ambiente, planteando la normatividad correspondiente a la que se deben acatar, así como las reglas a implementar en el área de trabajo, el adecuado uso de equipo y herramientas, como la disposición final de</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Una vez comenzados los trabajos se monitoreará que no se haga remoción de vegetación, el promovente además verificará que no se hagan fogatas en las áreas de trabajo para evitar incendios forestales como tampoco se queme ningún plástico o residuo generado por los trabajadores. - Se verificará que se estén depositando adecuadamente los residuos generados por los trabajadores en los botes destinados a ello. 	<p>Se entregarán los residuos generados a las autoridades municipales para su disposición final, observando que se estén clasificando adecuadamente, llevándose una bitácora de manejo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Medida de prevención (curso de capacitación): 1 semana. Seguimiento: dos veces a la semana durante 5 años. <hr/> <p>Costo: \$10,000.00</p>

los residuos generados, el cuidado a la flora y fauna y al uso de ropa de trabajo adecuada para evitar accidentes laborales.			
Línea estratégica: Implementar de recorridos de campo para realizar el monitoreo y supervisión de las medidas de prevención y mitigación del proyecto.			
Etapas del proyecto: en las etapas de preparación del sitio y preparación.			Costo total: \$45,000.00
Impacto al que va dirigida la acción	Indicador		
Contaminación de suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo adecuado del 100% de residuos sólidos urbanos en el área del proyecto - Nula presencia de heces fecales en el área de implementación del proyecto - Nula presencia de cortes y maquinaria trabajando fuera del área delimitada del proyecto 		
Contaminación de agua	- Nula presencia de residuos sólidos urbanos en corrientes de agua		
Afectación a fauna	- 0 % de mortandad en fauna por actividades humanas en el área de implementación del proyecto		
Descripción de las medidas	Acciones de supervisión	Seguimiento	Tiempo de ejecución
Se realizarán recorridos minuciosos, a fin de ahuyentar fauna propiciando su desplazamiento hacia las áreas aledañas en el SA.	<ul style="list-style-type: none"> - Al inicio del proyecto, el promovente realizará el recorrido en el área de trabajo delimitada para verificar que no existan madrigueras o animales en las áreas de trabajo. En caso de encontrar, se moverán a los sitios aledaños. - Se supervisará constantemente que los trabajadores no dañen o 	- Conforme se vaya avanzando en las etapas del proyecto se continuarán con las actividades de monitoreo, en específico de aquellas áreas donde se visualice a algún animal.	<ul style="list-style-type: none"> - Medida de prevención (curso de capacitación): 1 semana. Supervisión: Diario durante 5 años Costo: \$30,000.00

	capturen a algún animal que llegue al área de trabajo.		
Se delimitarán las áreas de trabajo, por lo que no se permitirá hacer excavaciones en otras áreas fuera de las demarcaciones planteadas.	- Todos los días al inicio de las actividades, el promovente deberá verificar que la señalización diseñada sea colocada en los sitios indicados y corroborar de forma periódica que permanezcan en el lugar que fueron destinados, así como verificar que se respete las áreas delimitadas de trabajo para realizar la extracción de material pétreo.	- Se evaluará diariamente, de forma que se respeten las delimitaciones realizadas y área de extracción. - En caso de hacer un ajuste a los bancos propuestos, se informará a la Secretaria, por oficio y se esperará a que se dé respuesta para realizar el ajuste.	- Medida de prevención: 1 mes Seguimiento: diario Costo: \$10,000.00
-Se limitará la velocidad a 30 km/hr durante las actividades de trabajo para evitar el levantamiento de polvo y generación de ruido.	- Todos los días se supervisará que el vehículo y maquinaria circule por el área de trabajo a velocidad máxima de 30 km/hr para disminuir el levantamiento de polvo.	- Evaluación diaria con pláticas constante a los operadores para recalcarles la importancia de manejar con precaución.	- Medida de prevención: Durante el desarrollo del proyecto. Seguimiento: durante el desarrollo del proyecto. Costo: \$5,000.00
Línea estratégica: Implementar mantenimiento de vehículos y maquinaria a utilizar en las actividades del proyecto.			
Etapas del proyecto: en las etapas de preparación del sitio, acondicionamiento y operación.			Costo total: \$90,000.00
Impacto al que va dirigida la acción	Indicador		

Afectación del aire	- Combustión de motores de vehículos y maquinaria en los límites indicados en la norma		
Contaminación de suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Nula presencia de aceites, grasas y residuos de combustible en el área de implementación del proyecto - Nula presencia de trapos o estopas con aceite en el área de implementación del proyecto 		
Contaminación de agua	<ul style="list-style-type: none"> - Nula presencia de aceites, grasas y residuos de combustible en el área de implementación del proyecto - Nula presencia de trapos o estopas con aceite en el área de implementación del proyecto 		
Descripción de las medidas	Acciones de supervisión	Seguimiento	Tiempo de ejecución
<p>El vehículo automotor a usar, así como la maquinaria a utilizar en el proyecto, tendrá su mantenimiento previo para evitar que vaya tirando aceite o combustible en sus actividades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Para el caso del transporte y maquinaria, se monitorearán que las emisiones de gases contaminantes a la atmosfera, así como los límites máximos permisibles, no sobrepasen lo dictado por las normas correspondientes (NOM- 045-SEMARNAT-1996, NOM-050-SEMARNAT-1993 y NOM-080-SEMARNAT-1994). - Se verificará que no se haga cambio de aceite del transporte y maquinaria en las áreas de trabajo, como tampoco llenado de combustible en el área de implementación del proyecto, mucho menos cuando se esté en el cauce del río. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se llevará la bitácora de mantenimiento del vehículo a utilizar, así como de las afinaciones y mantenimiento del parque vehicular a utilizar. - En caso de que exista algún derrame de combustible, aceite o grasas, se procederá de forma inmediata a colocar una lona debajo de la fuga para evitar se siga contaminando suelo, posteriormente se retirará el suelo contaminado y 	<ul style="list-style-type: none"> - Medida de prevención: 1 día al mes. Seguimiento: durante el desarrollo del proyecto. Costo: \$60,000.00

		se entregará a la autoridad local	
<p>Las actividades de mantenimiento al transporte de personal (cambios de aceite y engrasado), se realizarán en el respectivo taller para evitar posibles derrames y evitar toquen el suelo y se infiltren.</p> <p>De igual forma no se permitirá el cargar combustible en el área del proyecto, para eso se cargará combustible en centros de despacho, vigilando constantemente el llenado del tanque, para evitar que el operador constantemente vaya a la comunidad a cargar combustible.</p>	<p>El promovente verificará que se hagan los cambios de aceite y engrasados en el taller correspondiente, para evitar el contacto de estos aceites y grasas con el suelo en el área del proyecto.</p> <p>- Se verificará diariamente que el transporte y maquinaria a usar no tengan fugas de combustible, aceite o grasa.</p> <p>- Se verificará diariamente que el transporte y maquinaria tenga combustible antes de desplazarse al área de trabajo, para evitar tener que cargar en la misma.</p>	<p>- Se llevará bitácora del mantenimiento del transporte para determinar el momento oportuno de generar otra acción de cambio de aceite y engrasado.</p>	<p>- Medida de prevención: 1 día al mes</p> <p>Seguimiento: en la duración del proyecto (5 años).</p> <p>Costo: \$30,000.00</p>
<p>Línea estratégica: Implementar plan de manejo de residuos orgánicos generados por trabajadores.</p>			
<p>Etapas del proyecto: en las etapas de preparación del sitio, acondicionamiento y operación.</p>			<p>Costo total: \$160,000.00</p>
<p>Impacto al que va dirigida la acción</p>		<p>Indicador</p>	

Contaminación de suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo adecuado de sanitario portátil - Nula presencia de heces fecales humanas y papeles de baño en el área de trabajo - Nula presencia de restos de comida en el suelo dentro de las áreas de trabajo - Nula presencia de fauna nociva en el área de trabajo 		
Contaminación de agua	<ul style="list-style-type: none"> - Nula presencia de heces fecales humanas y papeles de baño en corrientes de agua - Nula presencia de restos de comida en corrientes intermitentes dentro de las áreas de trabajo 		
Contaminación de aire	<ul style="list-style-type: none"> - Nulos olores de heces fecales humanas en el área de trabajo - Nulos olores de comida en descomposición en el área de trabajo 		
Descripción de las medidas	Acciones de supervisión	Seguimiento	Tiempo de ejecución
<p>Se contratará el servicio de un sanitario portátil en el área de trabajo a razón de 1 x 20 personas al que se le dará un mantenimiento adecuado por conducto de la empresa contratada.</p> <p>El agua para lavado de las personas se depositará en los recipientes colocados para este fin. No se plantea el uso de agua para el baño portátil a utilizar y se prohibirá realizar estas actividades al aire libre, evitando</p>	<p>El promovente evaluará constantemente que se utilice adecuadamente el baño portátil, como el que todos los trabajadores hagan buen uso de él.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En sus recorridos supervisará que no haya defecaciones y papeles al aire libre. - Supervisará que el baño no presente escurrimientos que pudieran contaminar el suelo. - Mantendrá además comunicación constante con la empresa contratada para extraer el contenido fecal del baño portátil y verificará que no se tire en algún cauce o barranca, en el sistema ambiental delimitado. 	<p>Se llevará bitácora de las veces que se hará necesario vaciar el baño portátil, para contactar anticipadamente al proveedor de servicio.</p>	<p>- Medida de prevención: en la duración del proyecto</p> <p>Seguimiento: diario en la duración del proyecto (5 años).</p> <hr/> <p>Costo: \$80,000.00</p>

contaminación de agua y suelo.			
Desde la etapa de preparación del sitio se vigilará la adecuada disposición final y manejo de los residuos orgánicos generados.	Se verificará que se estén depositando adecuadamente los residuos generados por los trabajadores en los botes destinados a ello.	Se entregarán los residuos generados a las autoridades municipales para su disposición final, observando que se estén clasificando adecuadamente, llevándose una bitácora de trabajo.	- Medida de prevención (curso de capacitación): 1 semana. Seguimiento: dos veces a la semana durante 5 años. Costo: \$80,000.00
Línea estratégica: Implementar medidas de mitigación de impactos ambientales con acciones de reforestación y retención de suelo.			
Etapas del proyecto: al terminar las actividades de operación.			Costo total: \$28,234.50
Impacto al que va dirigida la acción		Indicador	
Erosión de suelo Compactación		- Disminución de la erosión en el área de implementación del proyecto - Incremento de cobertura forestal en el área de implementación del proyecto	
Descripción de las medidas	Acciones de supervisión	Seguimiento	Tiempo de ejecución

<p>Se reforestarán áreas determinadas dentro del SA, así como franjas a lo largo del río para ampliar la cobertura de vegetación existente con una superficie a reforestación de 1 hectáreas, plantando 1,100 árboles por hectárea, para lo cual se utilizarán especies nativas de la región. Esta acción ampliará el área de amortiguamiento del proyecto.</p>	<p>El promovente verificará el área donde se implementarán las acciones de reforestación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El promovente verificará que las especies a utilizar durante las acciones de reforestación realmente sean las adecuadas a las condiciones del lugar, solicitando aquellas que sean de la región; presenten buen porte; adecuado desarrollo de raíz y no presenten alguna plaga o enfermedad antes de su establecimiento. - El promovente verificará que durante la reforestación se haga adecuadamente las cepas y la siembra de los árboles, contribuyendo al éxito de su establecimiento. 	<p>- Después de realizar la reforestación se verificará el éxito de la plantación, reponiendo aquellos arbolitos que no hayan tenido éxito en su establecimiento por otras de las mismas especies de la región.</p>	<p>- Medida de mitigación: 1 mes de reforestación.</p> <p>Seguimiento: a los dos meses de realizar la reforestación.</p> <hr/> <p>Costo: \$18,234.5</p>
<p>Se planea realizar retención de suelo en la parte alta de donde se implementará el proyecto, así como en áreas de reforestación.</p> <p>La reforestación a implementar también contribuirá a la retención del suelo y evitará su pérdida por erosión eólica o hídrica.</p>	<p>El promovente verificará las áreas donde será necesario establecer retención de suelo, terrazas y curvas a nivel, además de utilizar piedra del lugar como material vegetal muerto y piedras acomodadas para disminuir la erosión de suelo.</p>	<p>Se evaluarán las acciones a implementar a los dos meses de establecidas las acciones, para ubicar aquellas terrazas y curvas a nivel que es necesario reforzar con más piedra o material vegetal muerto.</p>	<p>- Medida de mitigación: 1 mes</p> <p>Seguimiento: a los dos meses de realizar las terrazas, curvas a nivel y el acomodo de piedras y material vegetal muerto.</p> <hr/> <p>Costo: \$10,000.00</p>
		TOTAL	\$353,234.50

Para la realización de las actividades descritas se requiere llevar a cabo una supervisión en campo durante las diferentes etapas de la implementación del proyecto, donde se verifique la correcta implementación de las medidas de prevención y mitigación propuestas. Se muestra a continuación los indicadores de desempeño propuestos en el Programa de Vigilancia Ambiental, para medir el éxito de las medidas de prevención y mitigación.

Cuadro 6.17. Indicadores de ambientales de desempeño del Programa de Vigilancia Ambiental.

Línea estratégica: Implementar un curso de capacitación en materia ambiental al personal que laborará en el proyecto para disminuir los impactos al ambiente, así como disminuir la presencia de residuos sólidos urbanos en el área de implementación del proyecto y así como la afectación a flora y fauna.		
Etapas del proyecto: en las etapas de preparación del sitio, acondicionamiento y operación.		
Impacto al que va dirigida la acción	Indicador	Justificación
Contaminación de suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Número de capacitaciones a los trabajadores en materia ambiental, lineamientos y restricciones a observar durante su estadía en el proyecto. - Manejo adecuado del 100% de residuos sólidos urbanos en el área del proyecto debidamente clasificados en los botes destinados para esto. - Presencia de 0 residuos sólidos urbanos en suelo por cada 100 metros del tramo del proyecto. 	<p>Brindar la capacitación al personal que laborará en el proyecto y sobre todo la comprensión de las indicaciones para prevenir la afectación en las áreas de trabajo es fundamental para minimizar impactos y afectación en el suelo, de aquí que la evaluación del manejo de los residuos generados por los trabajadores sea una forma de evaluar la asimilación de lo enseñado en el taller de capacitación; además de evaluar que se usen adecuadamente los botes para clasificación de los residuos generados, que no se mezcle la basura y que no haya residuos tirados en el área de implementación del proyecto, sobre todo restos de comida que pueden atraer a insectos o animales nocivos para la salud y afectan la calidad del paisaje.</p>
Contaminación de agua	<ul style="list-style-type: none"> - Número de capacitaciones a los trabajadores en materia ambiental, lineamientos y restricciones a observar durante su estadía en el proyecto - Manejo adecuado del 100% de residuos sólidos urbanos en el área del proyecto. 	<p>Brindar la capacitación al personal que laborará en el proyecto y sobre todo la comprensión de las indicaciones para prevenir la afectación en las áreas de trabajo es fundamental para minimizar impactos y afectación en corrientes de agua, de aquí que la evaluación del manejo de los residuos generados por los trabajadores sea una forma de evaluar la asimilación</p>

	- Nula presencia de residuos sólidos urbanos en corrientes de agua.	de lo enseñado en el taller de capacitación; además de evaluar que se usen adecuadamente los botes para clasificación de los residuos generados, que no se mezcle la basura y que no haya residuos tirados en el área de implementación del proyecto. En este punto se vigilará que no haya residuos en corrientes de agua, previniendo la acumulación que puede obstruirlas y desviarlas, propiciando afectaciones en otras áreas del SA.
Afectación a fauna	- Nula afectación a especies de fauna presentes en el área de implementación del proyecto.	Se verificará que no se dañe a ninguna especie que se encuentre en el área de implementación del proyecto o en los alrededores, como se indicó en las medidas propuestas.

Línea estratégica: Implementar de recorridos de campo para realizar el monitoreo y supervisión de las medidas de prevención y mitigación del proyecto.

Etapas del proyecto: en las etapas de preparación del sitio, acondicionamiento y operación.

Impacto al que va dirigida la acción	Indicador	Justificación
Contaminación de suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Número de recorridos de supervisión. - Reportes preventivos generados. - Medidas correctivas implementadas. - Verificación del manejo adecuado del 100% de residuos sólidos urbanos en el área del proyecto. - Nula presencia de heces fecales en el área de implementación del proyecto. - Nula presencia de cortes de vegetación 	<p>Los recorridos de verificación servirán para evaluar que las medidas indicadas en los talleres de capacitación sean cumplidas; y en caso de observar problemas como incremento de residuos sólidos en suelo, implicará que se debe reforzar la capacitación en el manejo de los residuos.</p> <p>De igual forma la presencia de heces fecales en el suelo implica que el personal no está utilizando adecuadamente el sanitario portátil, que está a su capacidad máxima y no se ha vaciado o que se requiere instalar más sanitarios.</p> <p>La verificación diaria, determinara si se requieren de ajustes en el proyecto planteado, lo que significará avisar a la autoridad</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Nula presencia de maquinaria trabajando fuera del área delimitada del proyecto. 	<p>ambiental para indicar los ajustes requeridos.</p> <p>Con estas supervisiones se determinará si se requiere implementar medidas correctivas o reforzar las del taller de capacitación para prevenir la contaminación del suelo.</p>
Contaminación de agua	<ul style="list-style-type: none"> - Nula presencia de residuos sólidos urbanos en corrientes de agua. - Nula presencia de residuos orgánicos, heces, en los márgenes de corrientes de agua. - Nula obstrucción de cauces y corrientes de agua. 	<p>Los recorridos de verificación servirán para evaluar que las medidas indicadas en los talleres de capacitación sean cumplidas, y en caso de observar problemas como incremento de residuos sólidos en corrientes de agua, implicará que se debe reforzar la capacitación en el manejo de los residuos.</p> <p>De igual forma la presencia de heces fecales en márgenes de corrientes de agua implica que el personal no está utilizando adecuadamente el sanitario portátil, que está a su capacidad máxima y no se ha vaciado o que se requiere instalar más sanitarios.</p> <p>La verificación diaria evitará la obstrucción de cauces, incremento de sólidos suspendidos en agua y azolve de ríos.</p> <p>Con estas supervisiones se determinará si se requiere implementar medidas correctivas o reforzar las del taller de capacitación para prevenir la contaminación del agua.</p>
Afectación a fauna	<ul style="list-style-type: none"> - 0 % de mortandad en fauna por actividades humanas en el área de implementación del proyecto 	<p>Con los recorridos en las actividades de preparación del sitio y operación se verificará que no se afecte animales.</p>
<p>Línea estratégica: Implementar mantenimiento de vehículos y maquinaria a utilizar en las actividades del proyecto.</p>		
<p>Etapas del proyecto: en las etapas de acondicionamiento y operación.</p>		

Impacto al que va dirigida la acción	Indicador	Justificación
Afectación del aire	<ul style="list-style-type: none"> - Combustión de motores de vehículos y maquinaria en los límites indicados en la norma. - Constancias de verificación vehicular. 	Con la verificación vehicular se busca que la maquinaria y vehículos a utilizar en el desarrollo del proyecto operen adecuadamente, evitando arrojar contaminantes más allá de lo indicado en la norma.
Contaminación de suelo Contaminación de agua	<ul style="list-style-type: none"> - Nula presencia de aceites, grasas y residuos de combustible en el área de implementación del proyecto. - Nula presencia de trapos o estopas con aceite en el área de implementación del proyecto. - Bitácora de afinación y mantenimiento de maquinaria. 	<p>El mantenimiento en talleres de la región mantendrá en buen estado a vehículos y maquinaria a utilizar en las diferentes actividades del proyecto, y se verificará que al salir del taller operen adecuadamente, que no tengan piezas flojas, y no tiren aceite o grasa; esto evitará tener que hacer mantenimiento correctivo de la maquinaria en el área de implementación del proyecto, evitando contaminación de suelo y agua.</p> <p>Cuando sea absolutamente necesario hacer la compostura/cambio de piezas de la maquinaria en el área de trabajo, se colocarán lonas en el piso donde se hará la compostura, para evitar que aceite o grasas toquen el suelo; en caso de generar estopas o trapos con aceite estos se colocarán en recipientes específicos y se entregaran en centros especializados para su manejo.</p>

Línea estratégica: Implementar el manejo de residuos orgánicos generados por trabajadores.

Etapas del proyecto: en las etapas de preparación del sitio, acondicionamiento y operación.

Impacto al que va dirigida la acción	Indicador	Justificación
Contaminación de suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo adecuado de sanitario portátil. - Nula presencia de heces fecales humanas y papeles de baño en el área de trabajo. 	Los residuos orgánicos generados por los trabajadores sino son bien manejados pueden provocar la presencia de malos olores, contaminación ambiental, presencia de fauna nociva en las áreas de trabajo.

	<ul style="list-style-type: none"> - Nula presencia de restos de comida en el suelo dentro de las áreas de trabajo. - Nula presencia de fauna nociva en el área de trabajo. 	<p>Se verificará que el baño portátil sea manejado adecuadamente y no existan fugas durante su utilización, que sean colocados adecuadamente evitando sea volcado o tirado por el viento.</p> <p>Se verificará que el personal consuma sus alimentos en frío y que recoja y deposite adecuadamente los residuos, esto con el fin de evitar se dejen restos de comida en las áreas de trabajo lo que puede provocar la presencia de fauna nociva para la salud.</p>
Contaminación de agua	<ul style="list-style-type: none"> - Nula presencia de heces fecales humanas y papeles de baño en corrientes de agua. - Nula presencia de restos de comida en corrientes intermitentes dentro de las áreas de trabajo. 	<p>Se verificará que el baño portátil sea utilizado adecuadamente, para que el personal no defaque en áreas cercanas del río provocando la contaminación.</p> <p>Se verificará que el personal no lave sus trastes en cauces del río, provocando la presencia de residuos orgánicos en las corrientes intermitentes.</p>
Contaminación de aire	<ul style="list-style-type: none"> - Nula presencia de olores de heces fecales humanas en el área de trabajo. - Nulos olores de comida en descomposición en el área de trabajo. 	<p>Se verificará que el personal haga buen uso del sanitario evitando que defaque al aire libre, lo que provocará olores que pueden atraer fauna nociva.</p> <p>Se verificará que el personal no tire restos de comida, poniendo recipientes en las áreas de trabajo para este tipo de residuos, que se entregarán a las autoridades locales. Se evitarán olores de descomposición de residuos orgánicos que pueden atraer fauna nociva.</p>

Línea estratégica: Implementar medidas de mitigación de impactos ambientales con acciones de reforestación y retención de suelo.

Etapas del proyecto: al terminar las actividades de operación.

Impacto al que va dirigida la acción	Indicador	Justificación
--------------------------------------	-----------	---------------

Disminución de cobertura forestal	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de cobertura forestal en el área de implementación del proyecto. - Superficie reforestada. - Número de árboles sembrados. - % de sobrevivencia de plantas reforestadas. 	<p>La recuperación del área de implementación del proyecto, con acciones de reforestación para mínimamente mantener la calidad ambiental del SA.</p> <p>Las acciones de reforestación permitirán recuperar la superficie intervenida, pero se le dará el seguimiento pertinente para garantizar mínimamente el 70% de sobrevivencia.</p> <p>En las acciones de reforestación se usarán especies nativas de la región, priorizando la adquisición de plantas en viveros locales. No se permitirá introducir especies exóticas.</p>
--	---	---

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo).

Como parte del Programa de Manejo Ambiental (PMA) se realizará una estrategia de reevaluación de todas y cada uno de las medidas de prevención y mitigación para determinar el éxito final obtenido; se plantea la elaboración de un cuadro de cumplimiento ambiental como un elemento muy útil para tener un control sobre las diferentes actividades del proyecto en la cual se especifican las actividades y los indicadores para cada uno de los impactos y sus medidas de mitigación, las acciones a realizar, la frecuencia de estas, y la evidencia que deberá de presentarse para su comprobación ante la autoridad ambiental.

El encargado de supervisar las acciones, que es el promovente, llevará a cabo los trabajos de supervisión y vigilancia de la implementación de todas y cada una de las medidas prevención y mitigación. La eficacia de las medidas que se proponen será valorada a través de un indicador de eficacia el cual considera el grado de cumplimiento de la medida, es decir cuántos de los resultados esperados fueron alcanzados y se representa con el siguiente algoritmo:

$$IF = (RA/RE)*100$$

Dónde:

IF = Indicador de eficacia

RA = Resultado <alcanzado

RE = Resultado esperado (el cual está indicado en los siguientes cuadros).

Para el seguimiento de medidas se utilizarán las fichas técnicas y la hoja de indicadores que se muestra en el siguiente ejemplo:

Cuadro 6.18. Ficha técnica de supervisión.

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental para Seguimiento y Control						
Actividad		Etapas del Proyecto				
Lineamientos y restricciones que el personal encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en el proyecto.		Preparación del sitio, acondicionamiento, operación y mantenimiento.				
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de Avance				
Aire, suelo, agua, fauna, paisaje.	Aplica a toda el área de implementación del proyecto	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental				
Una semana antes de iniciar las actividades de preparación del sitio, deberá convocarse a todo el personal a una reunión donde se les dará a conocer y explicará los lineamientos y restricciones que el personal encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en las áreas de implementación del proyecto.		Indicador de eficacia IF = RA/RE				
Programas de referencia		Evidencia fotográfica				
Programa de manejo de residuos sólidos.						
Actividades e indicadores a supervisar y/o verificar						
Actividad <ul style="list-style-type: none"> • La colocación de botes con tapa debidamente identificados para depositar desechos orgánicos e inorgánicos. • Revisar la señalización de botes para depósito de residuos. • Capacitación a los trabajadores en materia ambiental, lineamientos y 						

restricciones a observar durante su estadía en el proyecto. Indicador a supervisar - Manejo adecuado del 100% de residuos sólidos urbanos en el área del proyecto - Presencia de 0 residuos sólidos urbanos en suelo.	
Observaciones y conclusiones	

Como medida de seguimiento se establecerá la estrategia anterior que se irá guardando en las bitácoras de trabajo. Además de que los indicadores tendrán sus formatos respectivos para indicarle al supervisor la adecuada forma de evaluación al momento de verificar el cumplimiento.

Cuadro 6.19. Ejemplo de formato de indicador.

Hoja de Indicador	
Nombre del indicador	Capacitación a los trabajadores en materia ambiental, lineamientos y restricciones a observar durante su estadía en el proyecto
Descripción	Busca medir el cumplimiento de las capacitaciones realizadas a trabajadores
Objetivo del indicador	Evaluar el cumplimiento de las capacitaciones realizadas
Fórmula de cálculo	No. Capacitaciones ejecutadas/ No. Capacitaciones programadas) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje
Categoría del indicador	Cumplimiento
Resultado Esperado (RE)	100%
Fuentes de información	Programa de capacitación y plan de vigilancia ambiental, visita técnica
Limitaciones	Problemas de visita técnica
Herramientas estadísticas de apoyo	(Está en función del indicador)
Responsable	Promovente

Al término de los trabajos, el promovente, realizará una evaluación de todas y cada uno de las medidas de mitigación para determinar el éxito final obtenido. El informe técnico de seguimiento y cumplimiento ambiental, es muy importante para tener un control sobre las diferentes actividades del proyecto, ya que en ella se especifican las actividades y los indicadores para cada uno de los impactos y sus medidas de mitigación, las acciones a realizar, la frecuencia de estas, y la evidencia que deberá de presentarse para su comprobación ante la autoridad ambiental.

VI. 4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

Como ya se indicó el costo de la realización del proyecto se calculó en \$1,600,000.00 pesos.

Se desglosa a continuación el costo del proyecto para las actividades que involucran etapas de preparación del sitio y operación

Cuadro 6.20. Costos de operación del proyecto.

Etapa	Maquinaria a utilizar en el proyecto	Inversión
Operación del proyecto	Retroexcavadora	\$1,200,000.00
	Camioneta.	\$400,000.00
	Total	\$1,600,000.00

Se realiza una estimación económica del costo total para las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento.

Cuadro 6.21. Costos de referencia.

Concepto	Costos de referencia en pesos por hectárea para las diferentes zonas ecológicas				
	Templada	Tropical	Árida y semiárida	Zona inundable o transición (humedales)	Zona inundable o tierra mar
Actividades y obras de restauración o reforestación y su mantenimiento	\$26,508.95	\$18,363.30	\$14,002.49	Manglares \$59,992.23	Otros Humedales \$188,556.75

Para estimar el costo de los jornales considerados en la metodología se tomó el salario mínimo vigente vigentes a partir del 1 de enero de 2020, que es de: \$ 123.20. Por otra parte, el ecosistema templado frío es el que le corresponde a la zona de proyecto y su área de influencia de acuerdo al Diario Oficial de la Federación el 31 de julio de 2014 de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro 6.22. Agrupación de los tipos de vegetación usados para el cálculo de los costos de reforestación o restauración de acuerdo al DOF publicado el 31 de julio de 2014.

Ecosistema	Vegetación dominante según la Serie II del INEGI	Grupo Climático Dominante, según Keppen modificado por E. Garcia.
Templado Frío	Pradera de alta montaña Bosque de ayarín o pinabete Bosque de pino-encino Bosque de encino-pino Bosque de encino Bosque de táscate Bosque de cedro Bosque de pino Bosque cultivado Bosque bajo abierto Matorral de coníferas Bosque de oyamel Bosque mesófilo de montaña	A(C)m, C(A)m, CW (Climas templado húmedos y subhúmedos con temperatura media del mes más frío entre -3 y 18 °C)

Con esta información y a la metodología indicada, se presenta el cálculo de las actividades y cantidades necesarias, así como de sus costos para obtener el costo total para las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento.

Cuadro 6.23. Costos de actividades de reforestación.

Concepto	Unidad	Requeridos	P.U.	Total	Descripción
Plantas	Plántulas	1100	\$5.0	\$5,500.00	Precio de la planta para reforestación multiplicados por el número de plantas necesarias
Mano de obra para reforestación	Jornal	30	\$123.20	\$3,696.00	Precio de la mano de obra multiplicada por el número de jornales requeridos para reforestación.
Transporte	Km	50	\$22.21	\$1,110.50	Precio del transporte de planta multiplicado por el número de kilómetros necesarios para llevar la planta.
Mano de obra en conservación de suelos	Jornal	20	\$123.20	\$2,464.00	Precio de mano de obra multiplicado por el número de jornales requeridos para la implementación de las obras de

						conservación de suelos
Mano de obra mantenimiento	Jornal	20	\$123.20	\$2,464.00		Mano de obra de jornales necesarios para realizar el mantenimiento de la reforestación
Asesoría Técnica	Jornal	10	\$300.00	\$3,000.00		Precio de asesoría técnica por el número de jornales necesarios de asesoría técnica
Total para el costo por hectárea para reforestación y mantenimiento					\$18,234.50	
Hectáreas a reforestar					1	
Costo total					\$18,234.50	

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

Impacto residual se considera al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Bajo esta consideración y después de analizar las medidas de prevención y mitigación propuestas para eliminar o minimizar los impactos que generará el desarrollo del proyecto, se puede concluir que no habrá impactos residuales en el área del proyecto ni en el sistema ambiental delimitado.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En el presente capítulo se realiza una descripción de los diferentes escenarios considerando el resultado de la acción de las medidas preventivas y de mitigación, sobre los impactos ambientales, considerando el pronóstico ambiental como una técnica para prever las características y afectaciones futuras del ambiente (con y sin proyecto), útil para la toma de decisiones.

Con base en el análisis presentado en los capítulos anteriores, los escenarios ambientales en el Sistema Ambiental identificados para el proyecto pueden ser diversos, y dependerán del cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales propuestas en el Capítulo VI. De esta forma, el sistema ambiental quedó definido con un área de 830.82 hectáreas. El SA incluye áreas diferenciadas de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El área seleccionada para la extracción de material pétreo en greña está ubicada en el cauce del Río Grande. Dicha área presenta algunos manchones de arbolado de huizache, arbustos como jarilla y chamizo, pastos y herbáceas. Cuando llega la temporada de lluvias el caudal del río crece y la vegetación tiende a cubrirse un poco por el incremento del agua en el río, además que por el mismo arrastre de la corriente se va depositando material pétreo arrastrado de la cuenca en su parte alta. Es muy importante resaltar que la extracción de material puede ser benéfica para el río puesto que se demarcaría la zona federal y desazolvaría facilitando con ello el paso de la corriente y evitando posibles desbordamientos en la zona.

El paisaje del Sistema Ambiental (SA) que se observa desde el área del proyecto se encuentra definido por vegetación secundaria de arbustiva de selva baja caducifolia, y por las pendientes pronunciadas se aprecia la pérdida de suelo con degradación hídrica ligera en las partes altas de la microcuenca y hay poca o nula presencia de materia orgánica y suelo. Sin la implementación del proyecto esa zona continuaría con el proceso natural de degradación y muy probablemente continúe el desbordamiento del río en épocas de lluvia intensa.

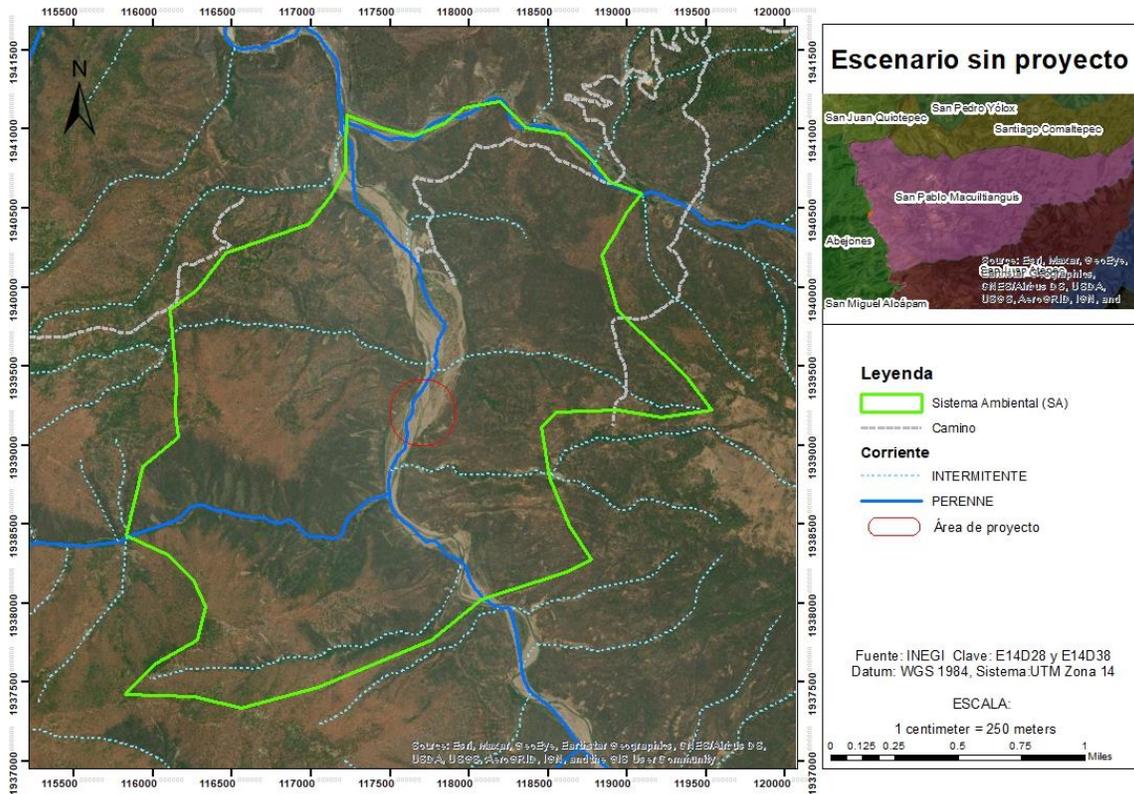


Figura 7.1. Escenario ambiental sin proyecto

En este contexto, en el escenario para el área sin proyecto, se pueden considerar que los principales factores que pueden ser alterados por el paso del tiempo son los siguientes:

Cuadro 7.1. Escenario ambiental sin proyecto y efectos del cambio climático.

Elemento	Escenario actual	Escenario con cambio climático
Aire	La afectación a la calidad por emisiones de gases es casi nula puesto que no hay tránsito vehicular, además de que no se detectaron actividades humanas que generen gases a la atmósfera. Ocasionalmente hay emisiones de CO ₂ por incendios, aunque los pobladores están organizados para combatirlos y controlarlos. Sin la ejecución del proyecto se prevé que la calidad del aire se mantenga.	Con la alteración del clima se pueden presentar sequías severas o prolongadas, la vegetación sería más susceptible de quemarse y con el viento los incendios pueden propagarse con mayor facilidad; sí se presentará algún incendio, se liberaría una mayor cantidad de CO ₂ que en la actualidad.

<p>Agua</p>	<p>En el sitio donde se establecerá el proyecto la corriente es de tipo perenne, hay buena calidad de agua y aún hay presencia de fauna acuática. Sin embargo por la presencia de pastoreo que defecan al aire libre y con el paso del tiempo o con el incremento de la población se podría alterar la calidad del agua, aunque esta afectación sería mínima por el caudal que se observa en el río.</p>	<p>Ante pronósticos ambientales por cambio climático se tienen escenarios extremos: de menor precipitación en el SA o bien un aumento en la intensidad de precipitación en menor tiempo, se prevé que el SA sufrirá estas afectaciones por cambio climático.</p>
<p>Suelo</p>	<p>La alteración en la zona es principalmente por el pastoreo. También hay procesos ligeros de erosión hídrica, en las partes altas y por las pendientes que hay no se realizan prácticas de conservación de suelo, con el paso del tiempo y el exceso de lluvias que probablemente suceda se perderá más suelo por la erosión hídrica.</p> <p>En el área del proyecto donde se pretende extraer el material pétreo hay una acumulación de dicho material, si se deja por más tiempo en algún momento el cauce principal se moverá o cambiara su curso.</p>	<p>En caso de presencia de incendios forestales derivado del cambio climático, el suelo quedaría expuesto sufriendo pérdida de la capa fértil y alteración de las características edáficas por lluvias intensas, perdiendo de esta forma sumideros de carbono.</p>
<p>Fauna</p>	<p>En el área del proyecto hay poca presencia de especies de fauna por la presencia de pastoreo, solo se observan algunas aves y peces. Si bien el pastoreo es un indicador de actividades humanas, con el paso del tiempo y sin la ejecución del proyecto se prevé que el área se mantendrá en condiciones similares y las aves probablemente cambien sus temporadas de avistamiento por efectos del cambio climático.</p>	<p>En el caso de la fauna, esta podría verse afectada puesto que las temporadas de migración han cambiado y la disponibilidad de alimentos según la temporada y afectaciones por cambio climático, disminuyen, lo que genera mayores desplazamientos para la búsqueda de alimento.</p>
<p>Paisaje</p>	<p>El paisaje natural se ve afectado por la presencia de pastoreo al aire libre, se observa ganado en la zona aunque la afectación es mínima. Con el paso del tiempo si el ganado</p>	<p>El paisaje puede verse afectado por los cambios en la estacionalidad y falta de adaptación de las especies de flora y fauna a estos cambios.</p>

	incrementa la contaminación derivada del excremento y orines puede incrementar.	
Topografía	La topografía actual de la zona presenta irregularidades leves por la presencia de algunas cárcavas que se producen cuando hay desbordamiento del río. Sin la implementación del proyecto se prevé que se sigan formando más cárcavas con mayor profundidad.	Con los cambios registrados en la precipitación es posible que las avenidas máximas sean frecuentes y ocasionen desbordamiento del río.
Socioeconómica	La situación social se comportaría como se encuentra en la actualidad, con pocas posibilidades de generación de empleo.	Con pocas opciones para la generación de ingresos, se incrementaría una tendencia de migración de la población hacia zonas con mayores posibilidades de ingresos.

Ante esta situación se considera que, de no implementarse el proyecto, la afectación en el área del proyecto sería ligera y solo en el caso de la topografía se vería afectada por el desbordamiento del río y la generación de cárcavas; si bien actualmente éste se encuentra conservado, la vegetación cercana al río seguirá perturbada por actividades de pastoreo, además de la vulnerabilidad a cambio climático pudiera acelerar la afectación al suelo por la erosión hídrica así como al resto de la fauna (aves y peces) del sitio.

VII.2. Escenario ambiental considerando el proyecto sin medidas de mitigación.

Con la implementación del proyecto sin considerar las medidas de mitigación adecuadas se pueden ver seriamente afectados los factores ambientales de la zona. Los factores ambientales que tendrán un mayor impacto negativo por el desarrollo del proyecto serán principalmente; el aire y el suelo, toda vez que el aprovechamiento de materiales pétreos implica el uso de maquinaria pesada y el transporte del material durante al menos 5 años. Cabe resaltar que sin la aplicación de medidas de mitigación se pueden afectar otros factores como la flora, fauna, paisaje, topografía o agua, además que también se podrían afectar otras áreas del sistema ambiental puesto que las personas que laboren en el sitio pueden desplazarse por cualquier área ocasionando un mayor de impacto por lo cual es muy importante hacer la delimitación de las áreas de trabajo y la capacitación del personal para minimizar impactos.

En la siguiente imagen se puede ver el escenario en el cual se aprovecha solo el cauce del río y posiblemente exista un aprovechamiento sin control, es decir no se respeten los límites de los polígonos.

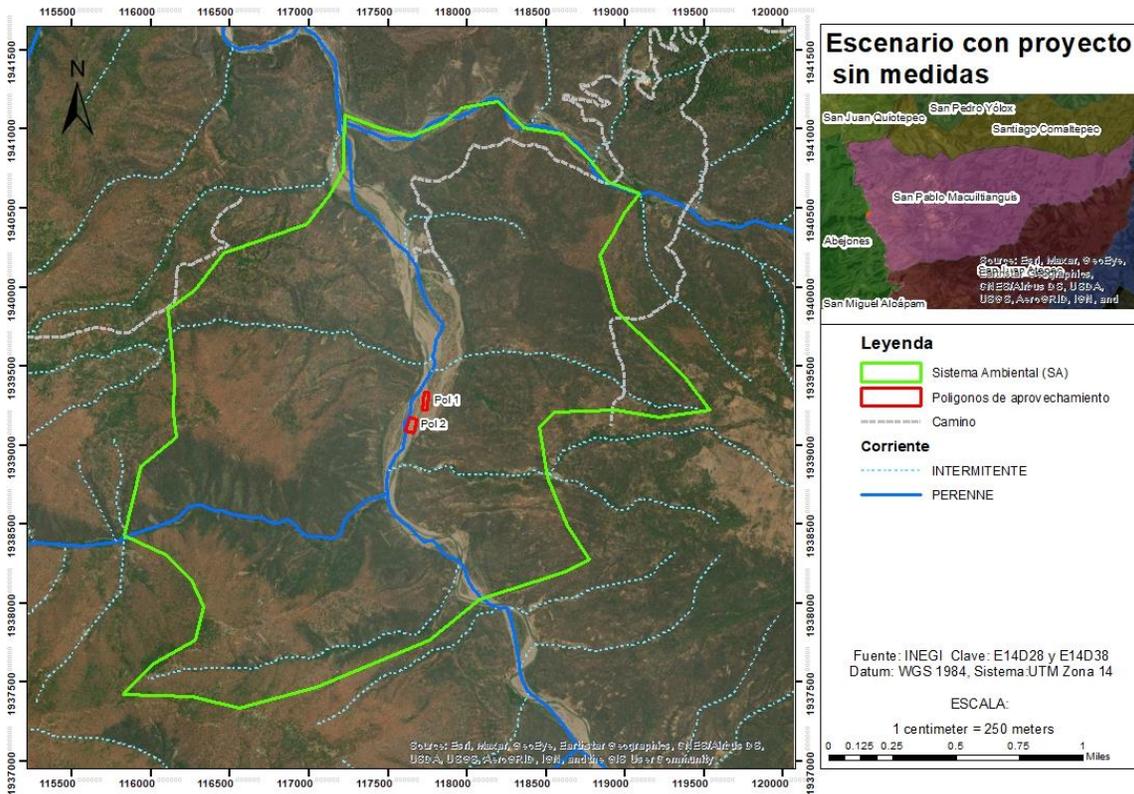


Figura 6.2. Escenario ambiental considerado el proyecto sin la aplicación de medidas de prevención y de mitigación.

La implementación del proyecto sin considerar medidas de prevención y mitigación generará los siguientes impactos en los factores ambientales indicados.

Cuadro 7.2. Escenario ambiental considerando el proyecto sin la aplicación de medidas de prevención y mitigación

Elemento	Afectación por proyecto sin medidas
Aire	Con la utilización de maquinaria para el desarrollo de las actividades provocará afectación en la calidad del aire, propiciará la generación de polvos (partículas sólidas suspendidas), emisión de gases contaminantes (bióxido de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno) producto de la combustión del motor (diesel) y ruidos; si no se considera darle el mantenimiento adecuado a la maquinaria incrementarían los gases contaminantes emitidos a la atmosfera.

<p>Agua</p>	<p>Sin las medidas de prevención necesarias podría existir contaminación del cauce por depositar residuos sólidos urbanos, excretas o por derrames de combustible o aceites producto de hacer el mantenimiento de maquinaria dentro o a orillas del río, en el área de extracción.</p> <p>Cabe hacer mención que utilizando datos de SEMARNAT, 2005 para el cálculo de residuos sólidos por persona (917 gr./día) se obtiene los siguientes resultados:</p> <table border="1" data-bbox="480 520 1372 705"> <thead> <tr> <th colspan="6">Residuos sólidos generados durante la ejecución del proyecto</th> </tr> <tr> <th>Años</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Días</td> <td>240</td> <td>480</td> <td>720</td> <td>960</td> <td>1,200</td> </tr> <tr> <td>kg/día</td> <td>220.08</td> <td>440.16</td> <td>660.24</td> <td>880.32</td> <td>1,100.4</td> </tr> <tr> <td>4 personas</td> <td>880.32</td> <td>1,760.64</td> <td>2,640.96</td> <td>3,521.28</td> <td>4,401.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Si se considera que la duración del proyecto es de 5 años y no se toman en cuenta las medidas de mitigación se están generando 1.1 toneladas de residuos sólidos por persona y estos serán esparcidos por la zona del proyecto pudiendo ocasionar la contaminación del agua.</p>	Residuos sólidos generados durante la ejecución del proyecto						Años	1	2	3	4	5	Días	240	480	720	960	1,200	kg/día	220.08	440.16	660.24	880.32	1,100.4	4 personas	880.32	1,760.64	2,640.96	3,521.28	4,401.6
Residuos sólidos generados durante la ejecución del proyecto																															
Años	1	2	3	4	5																										
Días	240	480	720	960	1,200																										
kg/día	220.08	440.16	660.24	880.32	1,100.4																										
4 personas	880.32	1,760.64	2,640.96	3,521.28	4,401.6																										
<p>Suelo</p>	<p>La utilización de maquinaria pesada, en el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, provocarán impactos al suelo, debido a que tendrá que ser removida la capa de suelo con materia orgánica existente en el área de trabajo, además de la rehabilitación de rutas de acceso, recalando que estos caminos ya existen, pero se les dará el mantenimiento pertinente, ocasionando con esto compactación por las áreas de circulación. Además, sin las medidas de prevención el personal podría hacer algún camino que les facilite la extracción de material pétreo en el cauce, ocasionando con ello un mayor daño.</p> <p>También se prevé cierto grado de contaminación en el suelo si los trabajadores realizan el mantenimiento de la maquinaria en el área del proyecto y hay algún derrame accidental de aceite. Además de la contaminación visual que pudiera darse si durante la ejecución del proyecto no se consideran la disposición correcta de los residuos sólidos urbanos y se dejan tirados por cualquier lugar.</p>																														
<p>Flora y fauna</p>	<p>Se puede propiciar afectación a la cobertura vegetal, y fauna local del SA, si los trabajadores se meten en otras áreas, o molestan a especies que lleguen al sitio de implementación del proyecto.</p>																														

<p>Paisaje y topografía</p>	<p>Se afectará la calidad del paisaje por la presencia de maquinaria en el área de trabajo, que son elementos no naturales del sistema ambiental y más aún si no se consideran jornadas adecuadas de trabajo el constante paso de la maquinaria afectara en mayor medida.</p> <p>De igual forma, el no contar con sitios de disposición de residuos sólidos urbanos se correría el riesgo de ver regada basura en área del proyecto y el sistema ambiental, afectando el entorno y la calidad del paisaje, considerando que por persona en 5 años se generaran cerca de 1.1 toneladas de residuos sólidos urbanos que podrían estar esparcidos en el área del proyecto.</p> <p>Sin la adecuada formación de los taludes en las orillas del cauce su pueden ocasionar derrumbes cuando la corriente suba ampliando el ancho del cauce pudiendo llegar gradualmente hasta las áreas con vegetación, además de la generación de cárcavas más profundas.</p>
------------------------------------	--

VII.3. Análisis del escenario ambiental tendencial con proyecto y con medidas de mitigación

Con la implementación del proyecto, si bien algunos factores ambientales que tendrán un mayor impacto negativo debido a la naturaleza del proyecto cabe resaltar que estos impactos serán puntuales, es decir, sólo afectarán al área de desarrollo del proyecto sin afectar a las áreas aledañas y podrán ser atenuados a través de las medidas de mitigación ya planteadas anteriormente (Capítulo VI), además de que en todo momento se realizará el monitoreo constante sobre el personal que laborará en el proyecto para verificar que no se salgan de las áreas determinadas de aprovechamiento y cumplan con las medidas de cuidado al medio ambiente sugeridas en la plática de concientización.

El proyecto en particular no generará modificaciones en los elementos bióticos y abióticos puntuales en el lugar donde se pretende aprovechar el material pétreo, si se toman en cuenta las medidas de mitigación propuestas, estas afectaciones reducirán sus efectos sobre dichos elementos, pudiendo llegar a generar procesos de restauración del cauce a largo plazo. A continuación, se expone el escenario ambiental tendencial del sistema, en donde se considera el proyecto y las medidas de prevención y mitigación planteadas.

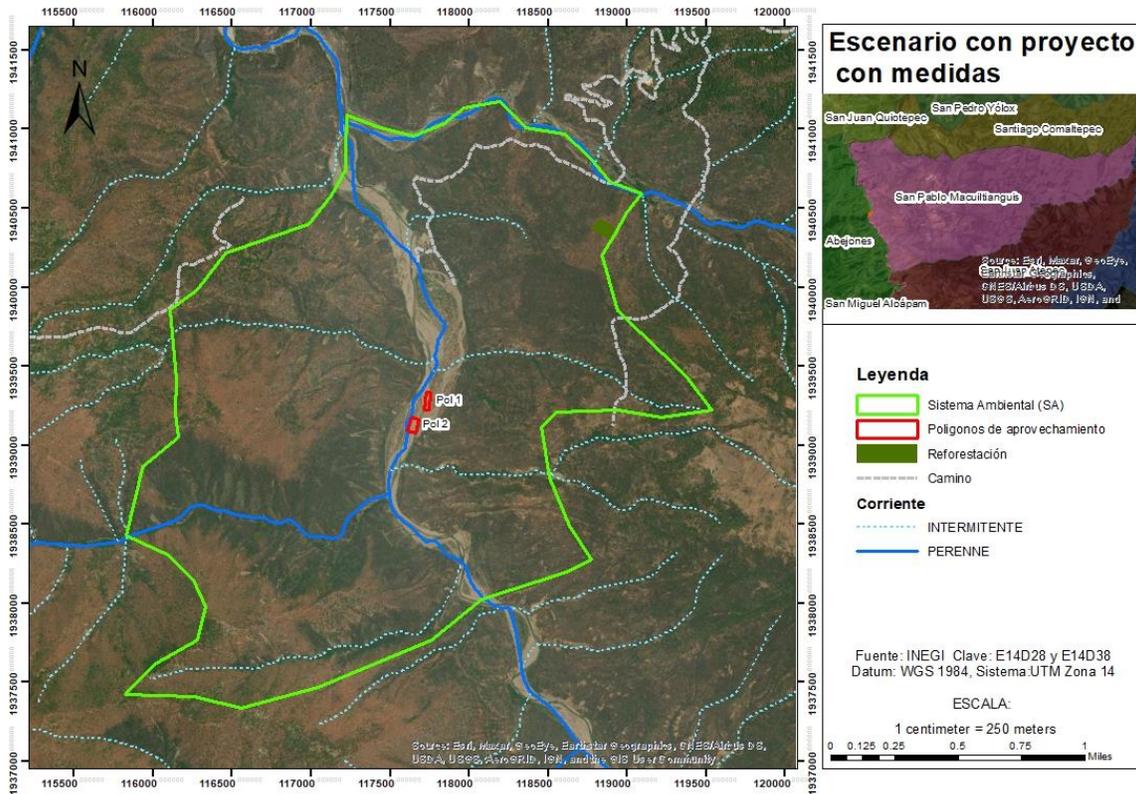


Figura 7.3. Escenario ambiental tendencial con proyecto y medidas de mitigación.

Cuadro 7.3. Escenario ambiental tendencial con proyecto y medidas de mitigación

Elemento	Afectación/mitigación
Aire	Con la utilización de maquinaria, la que estará en buenas condiciones, y la supervisión de las verificaciones vehiculares, el desarrollo de las actividades provocará una afectación mínima en la calidad del aire, además que el propio sistema tiene la capacidad de amortiguar la generación de polvos (partículas sólidas suspendidas), emisión y ruidos.
Agua	Con las medidas de prevención necesarias se puede disminuir la contaminación del cauce evitando depositar residuos sólidos urbanos al colocar recipientes para este fin, se estará recolectando por persona anualmente 220.08 kg, excretas con la colocación de un baño portátil, o incluso prevenir derrames de combustible accidentales a orillas del río y en el área de extracción considerando que se dará mantenimiento a la maquinaria en centros autorizados para evitar cambio de aceites o de piezas mecánicas en las áreas de trabajo.
Suelo	Las afectaciones se producirán principalmente cuando se lleve a cabo la operación de la maquinaria porque habrá una ligera compactación, sin embargo se considera que las afectaciones al suelo son mínimas y puntuales solo en la zona de

	<p>aprovechamiento y caminos y se estará mitigando con medidas de reforestación y restauración que favorecerán la retención y generación de suelo en el SA.</p> <p>Se plantea también la delimitación de las zonas de trabajo para evitar que los trabajadores extraigan material de cualquier zona o circulen por el SA y esta acción a lo largo de la ejecución del proyecto favorecerá la conservación del cauce.</p> <p>También se considera una capacitación al personal para evitar que tiren residuos sólidos urbanos u otro tipo de residuos que pudiera llegar al suelo alterando su calidad. Como ya se dijo en un año una persona genera cerca de 220.08 kg y en 5 años 1.1 toneladas que serán clasificadas y colectadas en los recipientes indicados.</p>
<p>Flora y fauna</p>	<p>Para la fauna silvestre se realizarán actividades de monitoreo y ahuyentamiento, además de que en las pláticas al personal que laborará en el proyecto se le darán instrucciones precisas, como que no se permitirá la caza de ninguna especie en el área de desarrollo del proyecto y que en todo momento se cuidará y respetará a la fauna terrestres y acuática de la zona.</p> <p>El establecimiento de una reforestación y medidas e restauración de suelo en el SA favorecerá a la cobertura vegetal y habrá una mejor retención de suelo, favorecimiento la infiltración y disminución de la erosión.</p>
<p>Paisaje y topografía</p>	<p>La topografía y el relieve del terreno, son los factores ambientales que serán afectados en forma temporal en el área de aprovechamiento de materiales pétreos, debido a que el periodo de extracción será de cinco años. Sin embargo, cabe resaltar que con la implementación del proyecto se favorecerá la conformación de la sección transversal del cauce del río lo que disminuirá los desbordamientos y pasando el tiempo derivado del proceso natural del arrastre del cauce el banco de material se recuperara.</p> <p>La delimitación de las áreas de trabajo evitará que el personal meta la maquinaria en áreas ajenas a las planteadas para la extracción de pétreos y esto visualmente ayudara a mantener bien ubicadas y limpias las áreas de trabajo.</p> <p>Con la implementación de la recolección de residuos sólidos a lo largo de 5 años se estará conservando la calidad paisajística del lugar.</p>

El factor social se verá también beneficiado puesto que el proyecto generará empleos al menos por cinco años con un beneficio a la comunidad contribuyendo a mejorar la calidad de vida de todos los beneficiarios de este proyecto.

VII.4. Pronostico ambiental

A partir del análisis del comportamiento futuro del SA, considerando los escenarios propuestos y la información generada en el Capítulo V, en que la etapa de operación será

la más relevantes del proyecto, impactando en la compactación de suelo, generación de RSU y afectación a la calidad ambiental por heces fecales sino se implementan las medidas de prevención y mitigación ambiental, considerando la instalación de un baño seco, además de mecanismo de capacitación al personal, y la implementación de acciones de reforestación y retención de suelo.

Las demás actividades no generan un impacto significativo en el ambiente, como se vio en el Capítulo V, principalmente en contaminación de suelo por RSU, cuyos efectos son reversibles y mitigables con las debidas medidas de prevención y mitigación.

En cuanto al impacto en el suelo las acciones de restauración de suelos y reforestación, podrá revertir a mediano plazo la compactación y aumentar la capacidad de infiltración de agua.

Con respecto al factor socioeconómico será positivo por el impacto de las acciones contempladas durante las etapas del proyecto ya que se generarán empleos directos e indirectos, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida incrementando los ingresos económicos.

Finalmente, el proyecto se considera viable en su desarrollo siempre y cuando se ejecuten cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en esta Manifestación de Impacto Ambiental, así como lo estipulado en el Programa de Manejo Ambiental con su respectivo esquema de seguimiento.

Las afectaciones consideradas en los factores ambientales del Capítulo V también indican que los impactos son poco significativos y mitigables. Se dará un adecuado manejo a los residuos sólidos urbanos y orgánicos fisiológicos generados para evitar la contaminación del SA, además que en la implementación del proyecto no se usarán sustancias peligrosas.

Este proyecto se desarrollará sobre en un área donde no se removerá vegetación ni se realizará cambio de uso de suelo, se cumplirán los lineamientos en materia ambiental, para garantizar que su realización sea factible y viable, ya que en las etapas de preparación del sitio, adecuación y operación se busca minimizar y atenuar cualquier tipo de impacto generado, que permitirán un desarrollo compatible con su entorno natural y con un beneficio para la población local.

VII. 5 Evaluación de alternativas

En la implementación del proyecto se analizaron otras alternativas, pero al ser las áreas propuestas donde se cumplen los lineamientos emitidas por la CONAGUA, no se consideraron más opciones para el aprovechamiento de materiales pétreos. Se buscó que el proyecto en su implementación no afecte la cobertura vegetal del SA, ni que se genere contaminación a cuerpos de agua. Las áreas indicadas en este proyecto son las que se determinaron ideales para su implementación.

a) Ubicación: en este aspecto durante la ubicación de los polígonos se consideró que estuvieran a 100 m de las corrientes secundarias y que no estuvieran en curvas pronunciadas. De este modo los puntos de aprovechamiento planteados son la mejor opción para su implementación.

Se destaca además que las veredas y caminos existente facilitan el acceso al punto de aprovechamiento, se encuentran en buen estado y no se requiere aperturar nuevos accesos.

b) Tecnología: para la extracción del material solo se considera una retroexcavadora y un volteo para transportar el material, la retroexcavadora forma parte de la maquinaria del promovente y mantendrá las verificaciones necesarias para asegurar el buen funcionamiento.

c) Reducción de superficie: en este punto no se consideró reducción de superficie, siendo la planteada, la ideal para aprovechar, minimizando así el impacto al ambiente.

d) De características: no se consideran otras alternativas, siendo las indicadas las que se pueden ajustar en dimensiones y distancias de las corrientes secundarias ideales para la implementación del proyecto.

e) De compensación de impactos residuales significativos: como se comentó con anterioridad, en la implementación del proyecto se consideran los mecanismos de mitigación ambiental, considerando que el único impacto residual pudiera ser la compactación por paso de maquinaria y volteo. Sin embargo, esta es de magnitud media, poco significativa y mitigable y no habría otras alternativas en su implementación.

El cumplimiento en materia ambiental es una obligación que tiene el promovente, y su compromiso es que se realice siguiendo todos los trámites ambientales sin detrimento del ambiente.

VII.6 Conclusiones

Una vez desarrolladas las partes de este estudio y con base en el análisis de las actividades que comprende el desarrollo del proyecto, las condiciones actuales del medio natural y la evaluación de los impactos ambientales, se concluye lo siguiente: el estudio corresponde al análisis de los impactos ambientales que genera el desarrollo de las actividades correspondientes al proyecto que por su naturaleza genera impactos ambientales mitigables. Los factores ambientales con mayor impacto adverso de importancia en las diferentes etapas del proyecto son: aire, agua, suelo, fauna (acuática), paisaje, topografía y beneficios socioeconómicos.

La extracción se realizará en dos bancos de material en el centro del cauce del río Grande; el primer banco de material abarcará una superficie de 3,450 m² y se planea una profundidad de extracción de 1 metro obteniendo un volumen de 3,450 m³; el segundo banco se plantea para una superficie de 4,500 m² con una profundidad de extracción de 1 m, obteniendo un volumen de extracción de 4,500 m³, sumando una área total de aprovechamiento de 7,950 m² y un volumen total de extracción de 7,950 m³ de materiales pétreos en greña al año. En el proceso de extracción no se plantea el aprovechamiento de zona federal, ni la obstrucción o desvío del cauce del río, como tampoco la alteración del caudal ecológico. No se plante el derribo de arbustos o árboles o afectar significativamente a la fauna acuática o terrestre. En la implementación del proyecto no se generarán residuos peligrosos; los residuos sólidos urbanos resultantes se entregarán a la autoridad municipal para su disposición final.

En el proceso de evaluación del proyecto se identificaron 44 impactos, de los cuales el 98% son temporales y 2% prolongados que corresponden, este último, al mejoramiento de la sección transversal del cauce.

Los impactos identificados en el componente socioeconómico corresponden en la mayoría de los casos a la generación de empleos y son considerados como benéficos, prolongados y poco significativos puesto que el proyecto tendrá una duración de 5 años.

De los impactos identificados corresponde el 70 % de los casos a una magnitud baja y el 30 % a una magnitud media. En la ejecución del proyecto en comento no habrá impactos de magnitud alta ni muy alta, toda vez que la ejecución del proyecto abarca una superficie de extracción de material pétreo pequeña 0.795 ha (0.096 %) en comparación con el sistema ambiental delimitado 830.82 ha, y las actividades a desarrollar no impactan significativamente en el ambiente.

Se resalta que del total de los impactos que fueron evaluados el 100% de ellos se consideraron reversibles y mitigables toda vez que al término de cinco años se abandonará el sitio de establecimiento del proyecto y con las medidas de prevención y mitigación el sistema ambiental y área del proyecto se recuperará rápidamente implementando las medidas más apropiadas y acorde a las condiciones del SA, como la reforestación con especies nativas.

El proyecto no se encuentra dentro de una Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) o Área Natural Protegida (ANP). El área donde se implementará el proyecto no requerirá de remoción de vegetación forestal ni cambio de uso de suelo.

En cuanto a la reglamentación ambiental vigente, vinculación con ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y regulación de uso del suelo, el proyecto no se contrapone a ninguno de estos, por lo que su implementación jurídicamente es viable. Se recalca que una vez obtenida la autorización en materia ambiental, se buscará la concesión ante CONAGUA por un periodo de 5 años.

La extracción mecánica del material (a través del uso de maquinaria únicamente,) es un proceso sencillo, por lo que no representa una actividad altamente riesgosa que pueda afectar al ambiente o causar efectos sinérgicos que afecten a los recursos naturales asociados, siendo estos efectos de carácter puntual y temporal en su mayoría.

Lo anterior nos lleva a considerar que aun cuando esta actividad provocará impactos que afectarán al área de desarrollo del proyecto, no se provocarán alteraciones importantes que afecten al sistema ambiental delimitado.

Los impactos que generará el desarrollo del proyecto podrán ser minimizados a través de medidas de mitigación, las cuales permitirán que el área al final de su aprovechamiento, vuelva a presentar en forma progresiva el uso que actualmente tienen, con una mejora sobre la presencia de especies arbóreas y arbustivas principalmente de vegetación riparia. El impacto benéfico que generará el desarrollo del proyecto, es principalmente de tipo socioeconómico, el cual es de alcance local e importancia media, beneficiando directamente a trabajadores de la zona por la generación de empleos, así como la obtención de recursos económicos por la venta del material pétreo.

El desarrollo de las actividades de aprovechamiento del material se realizará bajo un plan de trabajo ordenado de los bancos de material, realizando en forma oportuna las diferentes medidas de mitigación de los impactos que se generan, principalmente las actividades tendientes a la restitución del área al final del aprovechamiento.

Por lo anterior y después de considerar los impactos ambientales positivos y negativos que se pueden ocasionar durante las diferentes etapas de este proyecto, así como las medidas de prevención y mitigación que se realizarán, se considera que el proyecto para el aprovechamiento de los bancos de materiales pétreos, es factible desde el punto de vista ambiental, ya que no se producirán daños significativos al medio (físico, biótico y socio-económico), generando la creación de fuentes de empleo.

Por todo ello, que se prevé que la realización del presente proyecto en virtud de sus características en sus diferentes etapas es factible siempre y cuando el promovente lleve a cabo con estricto apego el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en este estudio para las diferentes etapas, así como de aquellas que la autoridad defina y considere pertinentes.

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

VIII.1 Formatos de presentación

Se presenta resumen del proyecto.

VIII.1.1 Cartografía

- Anexo 1. Ubicación del proyecto.
- Anexo 2. Tipos de clima predominantes.
- Anexo 3. Subprovincia fisiográfica.
- Anexo 4. Sistemas de topofomas.
- Anexo 5. Tipos de suelo.
- Anexo 6. Principales corrientes de agua.
- Anexo 7. Usos de suelo y vegetación.
- Anexo 8. Geología.
- Anexo 9. Erosión del suelo.

VIII.1.2 Fotografías

En formato digital e impreso se anexa una memoria fotográfica del sitio y de las condiciones que guarda donde se pretende la implementación del proyecto (Anexo 10).

VIII.1.3 Videos

N/A

VIII.2 Otros anexos

- Anexo 11. Matriz resumen de Leopold.
- Anexo 12. Coordenadas del proyecto.
- Anexo 13. Datos legales del promovente.

VIII.3 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Canter W.L. (1998). Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición, Ed. Mc Graw Hill. México. 841p.
- Comisión Nacional del Agua (CNA), (1998). "Cuencas hidrológicas". Escala 1:250 000. México.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM). Diario Oficial de la Federación (DOF), 5 de febrero de 1917.
- Franco L.J.(2015). Evaluación de impacto ambiental. Edit. Trillas, México. 309 pág.
- García M. E. (1981). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado 20-08-2019 en <https://www.inegi.org.mx/datos/>
- Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). "Mapa edafológico". Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000. México.
- Leopold, L. B., Clarke, F. E., Hanshaw, B. B., y Balsley, J. R. "A Procedure for Evaluating Environmental Impact", Geological Survey Circular, 645, US Geological Survey, Washington DC, 1971.
- Ley General de Protección y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR). Diario Oficial de la Federación (DOF), 8 de octubre de 2003.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Diario Oficial de la Federación (DOF), 28 de enero de 1988.
- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Diario Oficial de la Federación (DOF), 12 de julio de 2019.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEJ).
- Programa de Ordenamiento Ecológico. Diario Oficial de la Federación (DOF) ,7 septiembre del 2012.
- Programa Estatal de Desarrollo (PED 2016-2022). Periódico Oficial del Gobierno del Estado.
- Reglamento de Áreas Naturales Protegidas (R-ANP). Diario Oficial de la Federación, 30 de noviembre de 2000.
- Reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental (R-MEIA). Diario Oficial de la Federación, 30 de mayo de 2000.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2002. NORMA Oficial Mexicana 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.
- Comisión Nacional del Agua, (2015): *Atlas del Agua en México*. Conagua. Documento disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/ATLAS2015.pdf>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Secretaría del Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable (SEMAEDES). 2018. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del estado de Oaxaca (ECUSBEO). CONABIO, México.
- IEEDS-SEMARNAT (2014b), García-Grajales (2008), Flores-Villela y García-Vázquez (2014)
- IEEDS-SEMARNAT (2014b), Navarro et al. (2004, 2014)
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (México). (2004). Síntesis de información geográfica del Estado de Oaxaca. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI).
- INEGI (2009) Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos.
- INEGI (2019) México en cifras. Instituto Nacional de Estadística y Geografía

- NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- Plan Municipal de Desarrollo de San Pablo Macuilianguis.
- Santos-Moreno (2014), Briones-Salas y Sánchez Cordero (2004) y Sánchez-Cordero et al. (2014)
- Vásquez-Rasgado, P. S., & Rodríguez-Ortiz, G. LOS SUELOS DE LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA1 [THE SOILS OF CENTRAL VALLEYS OF OAXACA].
- Sitio Web 1: <http://www.agua.unam.mx/padhpot/oaxaca.html>

Programas y sistemas información geográfica utilizados en el manejo de imágenes de satélite y cartografía digital.

- ArcGis
- Google Earth Pro
- Autocad 2017
- SIGEIA
- SIALT



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Delegación Federal 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: 20MP-0057/12/21.

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

Se clasifican datos personales correspondientes a: Domicilio, Registro Federal de Contribuyentes, CURP, correo electrónico y teléfono en la página 7.

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.



L.C.P. María del Socorro Pérez García

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma la presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial

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

ACTA_05_2022_SIPOT_4T_2021_ART69, en la sesión concertada el 14 de enero de 2022.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_05_2022_SIPOT_4T_2021_ART69.pdf