



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

- I. **Nombre del área que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en Chiapas.
- II. **Identificación del documento del que se elabora la versión pública:** manifestación de impacto ambiental ingresada con número de bitácora **07/MP-0094/12/23**.
- III. **Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman:** Partes correspondientes a: Domicilio particular, teléfono, correo electrónico de particulares, Registro Federal de Contribuyentes y nombre del responsable técnico.
- IV. **Fundamento Legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con bases 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 los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; razones y circunstancias que motivaron a la misma: Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma del titular del área:**

"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI, 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Chiapas, previa designación, firma la C. Guadalupe De la Cruz Guillén, Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial".

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

Versión pública aprobada en la sesión celebrada el **17 de enero del 2025**, número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el: **ACTA_04_2025_SIPOT_4T_2024_ART69**.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_04_2025_SIPOT_4TO_2024_ART69.pdf

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

I.1 Datos generales del proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

Extracción de materiales pétreos en el río San Nicolás, localidad Mapastepec, municipio de Mapastepec, estado de Chiapas.

I.1.2 Ubicación del proyecto.

Parcela Ejidal N°1646 Z-1 P1/6. Municipio de Mapastepec, Chiapas, México.

Las coordenadas geográficas de referencia son las siguientes:

POLIGONO DE EXTRACCIÓN.					
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICES	X	Y
1	513,198.94	1,708,681.09	13	513,201.96	1,708,901.08
2	513,195.59	1,708,700.72	14	513,198.98	1,708,880.60
3	513,192.19	1,708,720.48	15	513,195.71	1,708,862.66
4	513,192.08	1,708,741.15	16	513,191.79	1,708,841.83
5	513,192.57	1,708,761.18	17	513,190.73	1,708,821.84
6	513,193.96	1,708,781.14	18	513,188.06	1,708,802.23
7	513,195.71	1,708,801.34	19	513,186.37	1,708,781.60
8	513,197.51	1,708,821.17	20	513,184.95	1,708,761.65
9	513,199.32	1,708,841.09	21	513,184.38	1,708,741.59
10	513,202.32	1,708,861.40	22	513,184.68	1,708,719.68
11	513,205.88	1,708,880.28	23	513,188.00	1,708,699.92
12	513,208.49	1,708,900.33	24	513,191.84	1,708,680.31

I.1.3 Duración del proyecto.

Construcción: El proyecto no contempla una etapa de construcción, únicamente actividades de limpieza y establecimiento de una criba, mismas que se realizarán en un lapso no mayor a 1 mes.

Operación: Tomando como referencia los tiempos que la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) otorga para esta clase de proyectos, se estima que la vida útil del proyecto será de 10 años, señalando que la fase de extracción de material pétreo dentro del cauce solo abarcará seis (06) meses por año, plazo que corresponde a la época de estiaje en el municipio de Mapastepec.

I.2 Datos generales del promovente.

[Redacted]

II.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente.

[Redacted]

II.3 Nombre y cargo del representante legal.

[Redacted]

II.4 Dirección del promovente o de su representante legal para oír y recibir notificaciones.

[Redacted]

II.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio.

[Redacted]

II.6 Dirección del responsable técnico del estudio.

[Redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto

El proyecto: “**Extracción de materiales pétreos en el río San Nicolás, Localidad Mapastepec, municipio de Mapastepec, Estado de Chiapas**” se refiere a la adecuación de instalaciones existentes dentro del predio rural denominado “Quinta Alejandra” para llevar a cabo la extracción de arena, grava y roca excedente acumulada dentro de una fracción del cauce del río “San Nicolás”, con el objetivo de favorecer su comercialización a particulares y empresas que ofertan materiales de construcción dentro de la cabecera municipal de Mapastepec.

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

El proyecto consiste en la realización de una actividad particular, misma que se refiere al aprovechamiento regulado de un volumen definido material pétreo que se acumula de manera excedente dentro del cauce del río “San Nicolás”, donde de acuerdo con los estudios técnicos preliminares se considera técnicamente factible sobre el cadenamamiento 0+200 al 0+420 del cuerpo de agua previamente mencionado, dentro del proceso se contempla la extracción, proceso de cribado y envío a los puntos de venta, mismos que corresponderán a los siguientes:

- Construrama Disac Mapastepec: Calle Francisco Sarabia sur (central) 41 (manzana 009), Barrio Santa Cecilia. CP 30560. Mapastepec, Chiapas.
- Materiales del Sur: Avenida Francisco Sarabia 914. Centro. Mapastepec, Chiapas.
- Ferretería Mapastepec. 14a. Oriente S/N. Mapastepec, Chiapas.
- Ferre-Mapa: Avenida Primera Sur 999. Colonia DIF, CP 30560. Mapastepec, Chiapas

El material extraído y aprovechado se utilizará por los habitantes de la región para la realización de cimentación de muros de colindancias y contención, construcción de casas habitación, locales comerciales y otro tipo de edificaciones realizadas por particulares o empresas.

En el sector comercial, el desarrollo de la actividad permitirá fomentar la economía local, y generar ingresos para el promovente, trabajadores y el vendedor final, prueba de ello se deriva en un sondeo de los precios de ventas de los tipos de materiales que se pretenden extraer, obteniéndose que para el año 2023 dentro de la cabecera municipal los precios finales para los mismos son los siguientes:

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Tabla 1. Valor comercial para cada tipo de material. Precio actualizado al mes de enero de 2023 en la ciudad de Mapastepec.

MATERIAL	PRECIO POR M3	PRECIO POR CAMIÓN
GRAVA	\$ 242.86	\$ 1,700.00
ARENA	\$ 242.86	\$ 1,700.00
PIEDRA	\$ 271.43	\$ 1,900.00

II.1.2 Justificación.

Pese a que la extracción de materiales pétreos (grava, arena, caliche, tezontle, entre otros) se encuentra catalogada como una actividad estrictamente regulada por los marcos normativos Federales y Estatales, en el estado de Chiapas la extracción sin autorización (extracción ilegal) es una problemática que se tiene identificada en diversas cuencas hidrológicas con las que cuenta la entidad y que en los últimos años ha venido a representar no solamente un problema hacia el componente ambiental como resultado de la erosión por modificación de cauces y riveras de cuerpos de agua, sino que detrás de estas actividades irregulares existe toda una red criminal que han actuado de manera violenta hacia las autoridades ambientales a consta inclusive de la vida de personas que se han dedicado a la protección de los recursos naturales dentro de diferentes puntos del estado.

Dentro de los cuerpos de agua se aprovecha principalmente arena y grava para la actividad de la construcción en obras privadas y públicas, donde la mayor parte de los puntos autorizados para el aprovechamiento de material se localizan en la zona Centro, Norte y Costa de Chiapas, sin embargo además de los bancos autorizados, dentro del estado también se registran puntos de extracción con autorizaciones vencidas o que no cuentan con ninguna clase de permiso (Operación ilegal), donde un claro ejemplo es el cauce del río Santo Domingo, donde la mayoría de los aprovechamientos no cuentan con autorizaciones o las mismas ya no son vigentes; siendo realizado este proceso de extracción irregular por las noches, y ofrecimiento de del material a costes menores con la finalidad de hacer más atractiva la comercialización, en donde los consumidores son responsables por no verificar la legal procedencia de los mismos y que de manera directa tienden a afectar a los bancos autorizados quienes además de las gestiones de los permisos y autorizaciones, deben realizar pagos de impuestos. Derivado de la problemática identificada y descrita de manera previa es de suma importancia el favorecer el establecimiento de bancos regulados que permitan reducir la demanda de arena y grava de fuentes irregulares, ya que con ello se

previenen la afectación a la integridad a los cuerpos de agua intermitentes y perennes en el estado, además que las autorizaciones Federales y Estatales en materia de impacto ambiental sujeta a los promoventes al cumplimiento de una serie de medidas preventivas y correctivas, así como restricciones y condicionantes que permitan evitar cualquier clase de desequilibrios ecológicos dentro de los ecosistemas acuáticos y terrestres.

El proyecto “Extracción de materiales pétreos en el río San Nicolás, localidad Mapastepec, municipio de Mapastepec, Estado de Chiapas” tiene como objetivo la extracción y posterior comercialización de arena, grava y piedra, mismas que serán procedentes del río “Río San Nicolás”, la justificación técnica y ambiental se fundamenta en los estudios topo-hidráulico e hidrológicos realizados en el cadenamamiento 0+000 al 0+800, donde se encontró que la zona apta y que no compromete en alguna forma la estructura y dinámica del río corresponde al tramo 0+200 al 0+420, el volumen máximo que se extraerá será de 529.800 m³ en un plazo de 6 meses.

La naturaleza del proyecto se enmarca dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024 (PED 2019-2024), mismo que tiene dentro de su componente socioeconómico la instalación y expansión de empresas, a fin de fortalecer las cadenas productivas-comerciales locales y regionales, así como la creación de fuentes de empleo formales directas e indirectas, las cuales se traducen en una mejora en la calidad de vida de diferentes habitantes dentro del municipio de Mapastepec al contar con un salario estable que permita mejorar el poder adquisitivo familiar para bienes y servicios de primera necesidad; siempre dando cumplimiento al marco jurídico ambiental aplicable.

II.1.3 Ubicación física

La propiedad denominada “Quinta Alejandra” se encuentra ubicada en camino a la Victoria, sobre la parcela ejidal N°1646 Z-1 P1/6, a una distancia lineal aproximada de 760 metros de la zona urbana de la cabecera municipal de Mapastepec.

El acceso a la zona del proyecto es por vía terrestre sobre la carretera Federal N°200, siguiendo la trayectoria Arriaga – Tapachula, y al llegar a la cabecera de Mapastepec, se continua esta vialidad hasta llegar al puente vehicular San Nicolás, donde se ingresa al retorno, y en seguida se accesa por el camino rural a la Victoria, recorriéndose una distancia aproximada de 500 metros lineales hasta encontrar el acceso a la propiedad a mano izquierda.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.



Figura 2.1 Croquis de localización del proyecto, y detalle del acceso a la propiedad donde se pretende llevar a cabo la extracción y aprovechamiento del material pétrico.

El acceso a la zona de extracción dentro de la propiedad se realizará a través de un camino de servicio existente hasta una rampa con la que anteriormente se bajaba al ganado dentro de la propiedad para abrevar.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.



Figura 2.2 Vista de las condiciones generales del predio donde se pretende realizar el acceso al cauce del río, se aprecia la presencia del camino de acceso que será aprovechado.

Las coordenadas de localización serán las siguientes:

Tabla 2. Coordenadas UTM del polígono de extracción.

POLIGONO DE EXTRACCIÓN.					
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICES	X	Y
1	513,198.94	1,708,681.09	13	513,201.96	1,708,901.08
2	513,195.59	1,708,700.72	14	513,198.98	1,708,880.60
3	513,192.19	1,708,720.48	15	513,195.71	1,708,862.66
4	513,192.08	1,708,741.15	16	513,191.79	1,708,841.83
5	513,192.57	1,708,761.18	17	513,190.73	1,708,821.84
6	513,193.96	1,708,781.14	18	513,188.06	1,708,802.23
7	513,195.71	1,708,801.34	19	513,186.37	1,708,781.60
8	513,197.51	1,708,821.17	20	513,184.95	1,708,761.65
9	513,199.32	1,708,841.09	21	513,184.38	1,708,741.59
10	513,202.32	1,708,861.40	22	513,184.68	1,708,719.68
11	513,205.88	1,708,880.28	23	513,188.00	1,708,699.92
12	513,208.49	1,708,900.33	24	513,191.84	1,708,680.31

Las colindancias del polígono de extracción son las siguientes:

Al norte: Con una fracción del cauce del río San Nicolás.

Al Sur: Con una fracción del cauce del río San Nicolás.

Al Oriente: Con margen izquierdo del cauce del río San Nicolás y posterior a la misma el predio “Quinta Alejandra”.

Al Poniente: Con margen derecho del cauce del río San Nicolás y posteriormente propiedades privadas.

II.1.3.1 Selección del sitio.

Los criterios técnicos y ambientales contemplados para la selección de la zona donde se pretende el desarrollo del proyecto son los siguientes:

- La cercanía del predio con una vía de comunicación primaria (carretera Federal N° 200 “Tapachula-Arriaga”), misma que permitirá la comunicación del proyecto con la cabecera municipal de Mapastepec.
- La colindancia del predio “Quinta Alejandra” con el cauce del río “San Nicolás” y el polígono donde se pretende llevar a cabo el proceso de extracción y aprovechamiento de material pétreo.
- La presencia de infraestructura dentro de la “Quinta Alejandra” que anteriormente se utilizaba para actividades tales como una vivienda y corrales, camino de servicio y rampa de acceso al río, mismos que podrán ser rehabilitados para su empleo dentro del proceso de extracción y aprovechamiento de material pétreo.
- Los resultados favorables obtenidos a partir del estudio topo-hidráulico e hidrológico, donde se identifica al cadenamamiento 0+200 al 0+420 como el área adecuada para llevar a cabo el proceso de extracción de material pétreo.
- El estado actual del predio, que lo define como una propiedad de tipo rural con pastizales inducidos, donde para el desarrollo del proyecto no se contempla realizar el derribo de cobertura arbórea, únicamente la limpieza de hierbas y algunos arbustos dispersos.
- La verificación que el predio no se encuentra ubicado dentro de o manera colindante con alguna de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) estatales o federales con las que cuenta el estado.
- Que la naturaleza del proyecto es compatible con las políticas ambientales establecidas dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH).

II.1.3.2 Dimensiones del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto se requerirá de una superficie total de 3,575.9 m², donde la dosificación de las áreas será la siguiente:

Tabla 3. Dosificación de áreas del proyecto

Cuadro de dosificación del proyecto		
Componente del proyecto	Superficie	Porcentaje
Área administrativa & bodega	735.0 m ²	20.55%
Camino de servicio	815.0 m ²	22.79%
Zona de criba	400.0 m ²	11.19%
Polígono de extracción en cauce del río	1,625.9 m ²	45.47%
TOTAL	3,575.9 m²	100.00%

II.1.3.3 Inversión requerida.

De acuerdo con los datos proporcionados por el promovente del proyecto y tomando en consideración de las superficies a utilizar e infraestructura a instalar, para el desarrollo del proyecto se estima requerir una inversión de \$435,965.00 (Cuatrocientos treinta y cinco mil, novecientos sesenta y cinco mil pesos), donde el desglose de los gastos será el siguiente:

Tabla 4. Desglose de costos a requerir para el proyecto:

Concepto	Monto estimado
Gastos de operación y mantenimiento (por año)	\$150,000.00
Programa de vigilancia ambiental	\$90,500.00
Programa de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre	\$43,400.00
Programa de reforestación	\$80,065.00
Programa de manejo de residuos	\$37,000.00
Programa de mantenimiento a maquinaria	\$35,000.00
Total	\$435,965.00

II.2 Características particulares del proyecto

De manera específica, las características técnicas y constructivas, así como el proceso de extracción del material pétreo son las descritas a detalle en los siguientes apartados:

El proyecto abarcará la rehabilitación de la vivienda particular y su adecuación para ser utilizada como bodega y área administrativa, así como el deshierbe del camino de acceso y zona donde se ubicará la criba.

En el cauce del Río "San Nicolás" el proceso de extracción iniciará con una profundidad de corte de 0.5 m de en el cadenamiento 0+200, y abarcará un ancho de 5.67 m, y con el afine de taludes en ambas márgenes de 2:1, conservando que la sección de corte se ejecute al centro del cauce, sin abarcar su amplitud hacia las márgenes derecha e izquierda, para no provocar daños a los barrotes naturales y evitar deslizamientos en los bordos de protección.

En la figura 2.2 se presentan los diseños esquemáticos de las secciones transversales (0+200 y 0+220), donde se indica la profundidad de corte, taludes en ambas márgenes y el ancho de plantilla que se ha proyectado en el Río San Nicolás.

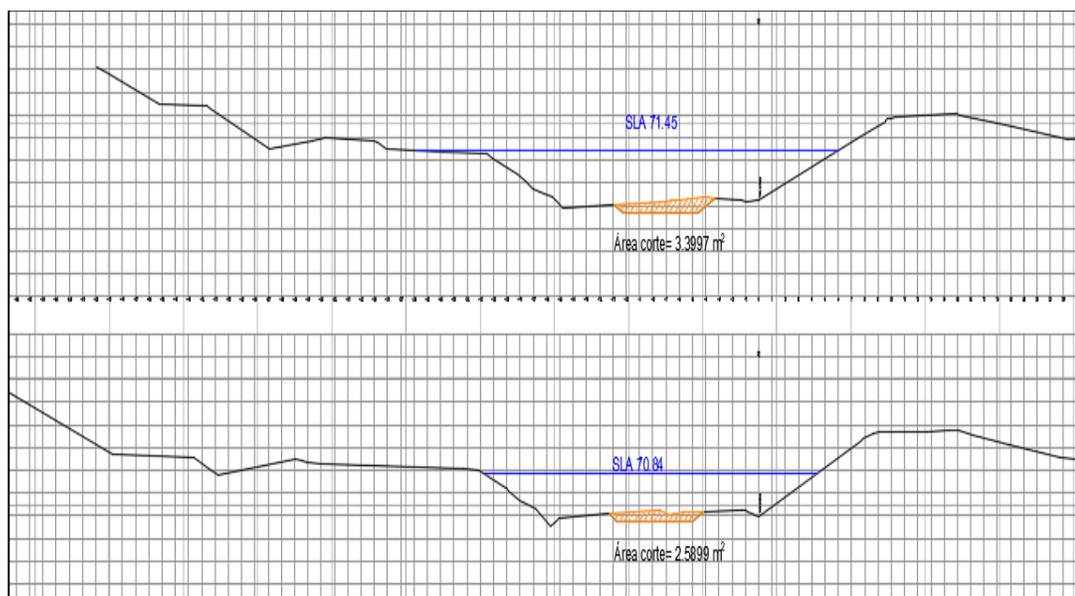


Figura 2.3 Secciones transversales con la propuesta de corte en el centro del cauce, la imagen superior corresponde al 0+220 y el inferior al 0+200.

Con el criterio previamente señalado se aplicó el procedimiento a cada sección transversal, y que se presenta a manera de resumen en la Tabla 5, donde se incluyen para cada cadenamiento el fondo del cauce natural, la profundidad de corte en metros, la elevación proyectada, el área de corte y volumen parcial, y el volumen acumulado, teniéndose como volumen total el valor de 529.800 m³.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Tabla 5. Resumen de volumen parcial y acumulado dentro del cadenamiento 0+200 al 0+420.

CADENAMIENTO	FONDO CAUCE (m)	Δh (CORTE) (m)	ELEVACIÓN PROYECTO (m)	ÁREA CORTE (m ²)	VOLUMEN PARCIAL (m ³)	VOLUMEN ACUMULADO (m ³)
200	68.58	0.50	68.76	2.5899	0.000	0.000
220	68.89	0.50	68.70	3.3997	59.896	59.896
240	69.09	0.50	68.85	3.2420	66.417	126.313
260	69.38	0.50	69.01	3.3656	66.076	192.389
280	69.6	0.50	69.17	3.3134	66.790	259.179
300	69.71	0.50	69.34	3.3170	66.304	325.483
320	69.92	0.50	69.59	3.3527	66.697	392.180
340	70.13	0.25	70.03	1.4969	48.496	440.676
360	70.44	0.21	70.29	1.2365	27.334	468.010
380	70.68	0.18	70.52	1.1034	23.399	491.409
400	70.9	0.14	70.76	1.0576	21.610	513.019
420	71.18	0.10	71.17	0.6205	16.781	529.800

II.2.1 Programa de trabajo.

El proceso de extracción se llevará a cabo en un periodo de seis (06) meses, que abarcará entre los meses de octubre a marzo, periodo que se encuentra definido como la época de estiaje en la región; en la siguiente tabla se presenta la calendarización de tiempo y volúmenes que se pretenden extraer de manera anual:

Tabla 6. Calendario de extracción considerando para el proyecto.

CAD	VOLUMEN PARCIAL (m ³)	VOLUMEN ACUMULADO (m ³)	VOLUMEN DE EXTRACCIÓN POR MES EN m ³					
			MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
200	0.000	0.000						
220	59.896	59.896	59.896					
240	66.417	126.313						
260	66.076	192.389		132.493				
280	66.790	259.179						
300	66.304	325.483			133.094			
320	66.697	392.180						
340	48.496	440.676				115.193		

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

CAD	VOLUMEN PARCIAL (m ³)	VOLUMEN ACUMULADO (m ³)	VOLUMEN DE EXTRACCIÓN POR MES EN m ³					
			MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
360	27.334	468.010						
380	23.399	491.409					50.733	
400	21.610	513.019						
420	16.781	529.800						38.391

La actividad extractiva en el cauce del Río San Nicolás, en la sección propuesta por el proyecto, se plantea de acuerdo a lo siguiente:

- Al centro del cauce, con un ancho de plantilla de 5.67 m y una profundidad de corte de promedio de 0.4 m, a realizar durante un período de 6 meses, de Octubre a Marzo, fuera de la temporada de lluvias.
- Mediante retroexcavadora con capacidad de 0.76 m³ de pala para la extracción del material pétreo del lecho del cauce. El material pétreo a extraer consiste en arena, grava y piedras.

Las actividades en tierra relacionadas directa o indirectamente con el proceso extractivo consisten en:

- Contratación de personal operativo y auxiliares (incluye suministro de agua potable y servicio sanitario).
- Operación de vehículos, temporales y fijos, en las áreas asociadas a la actividad extractiva (incluye el uso de las vialidades de acceso).
- Cribado del material pétreo en greña (por gravedad) para la separación de las fracciones constitutivas (arenas, gravas y piedras).
- Disposición diferenciada de las fracciones constitutivas en áreas de almacenamiento temporal, mediante el uso de retroexcavadora.
- Carga diferenciada de las fracciones constitutivas desde las áreas de almacenamiento temporal, mediante retroexcavadora, hacia camión tipo volteo para su traslado a los puntos de venta al público (incluye uso de vialidades de acceso al interior del predio).

En esta fase, venta al público, finaliza la responsabilidad legal que el Promovente haya adquirido respecto al material pétreo extraído.

- Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y vehículos asociados, incluye el manejo adecuado de los residuos generados (peligrosos y/o de manejo especial).

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

- Carga de combustible y aceites requeridos a maquinaria (retroexcavadoras). El combustible será suministrado diariamente a partir de establecimientos de venta de combustible cercanos al sitio y bajo ninguna circunstancia será almacenado. Para el caso de los aceites, serán almacenados en un área específica y aledaño a la misma serán suministrados a la maquinaria.
- Manejo de los residuos sólidos urbanos y sanitarios generados por el personal operario, auxiliares, eventuales y visitantes.

II.2.2 Representación gráfica regional.

El área seleccionada para el establecimiento del proyecto se encuentra ubicada al sur del estado de Chiapas, dentro de la región económica IX "Istmo-Costa" y específicamente en el lado Norte del Mapastepec.

Para la delimitación de la localización regional se utilizó el Sistema Ambiental (SA) contemplado para el proyecto, el cual se basó en los siguientes elementos:

- Cuenca Hidrológica Río Huixtla y otros.
- Subcuenca hidrológica Río Sesecapa.
- Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH): Unidad de Gestión Ambiental N°114 (UGA-114).

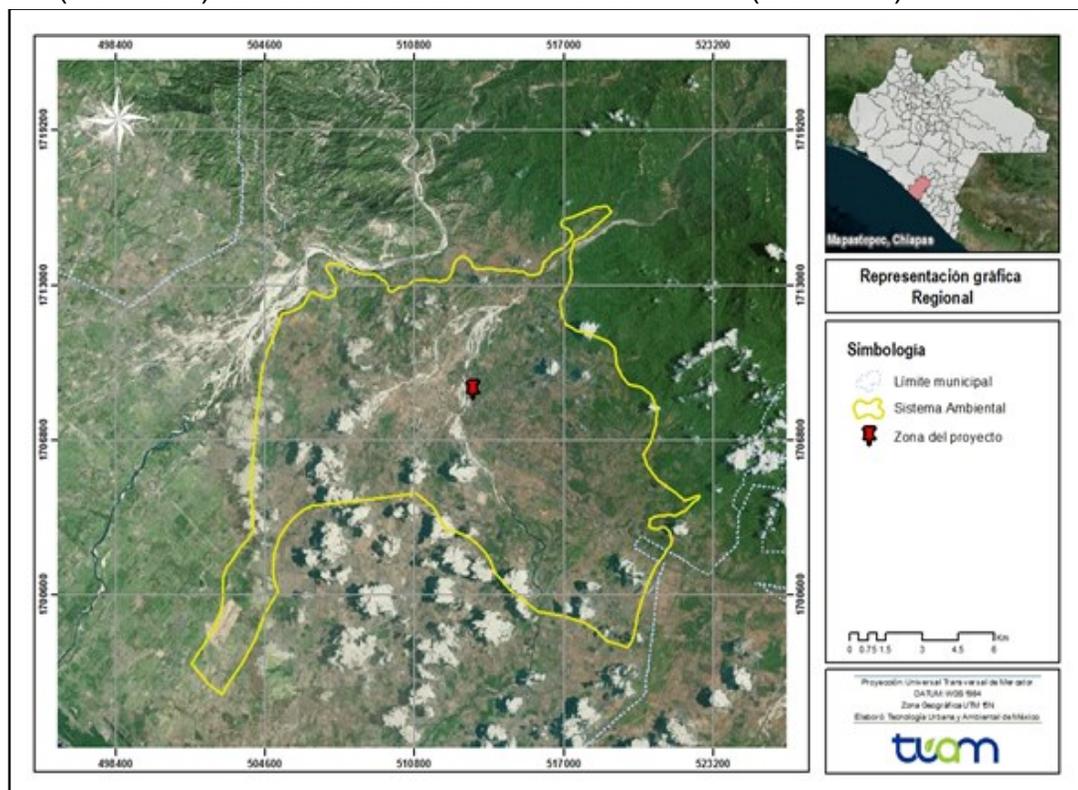


Figura 2.4 Detalle de la localización regional, donde la ubicación espacial del proyecto se encuentra indicada en marca de color rojo (Fuente: Elaborado a partir de ArcGis©2023).

II.2.3 Representación gráfica local.

De manera particular la zona donde se pretende llevar a cabo la extracción de material pétreo corresponde a la parcela ejidal N°1646 Z-1 P1/6, la cual pertenece al municipio de Mapastepec, Chiapas, México.

Entre las principales de referencia para la localización del predio se encuentra la colindancia con el camino rural a la Victoria, así como la cercanía con la carretera Federal N°200 “Tapachula-Arriaga”.

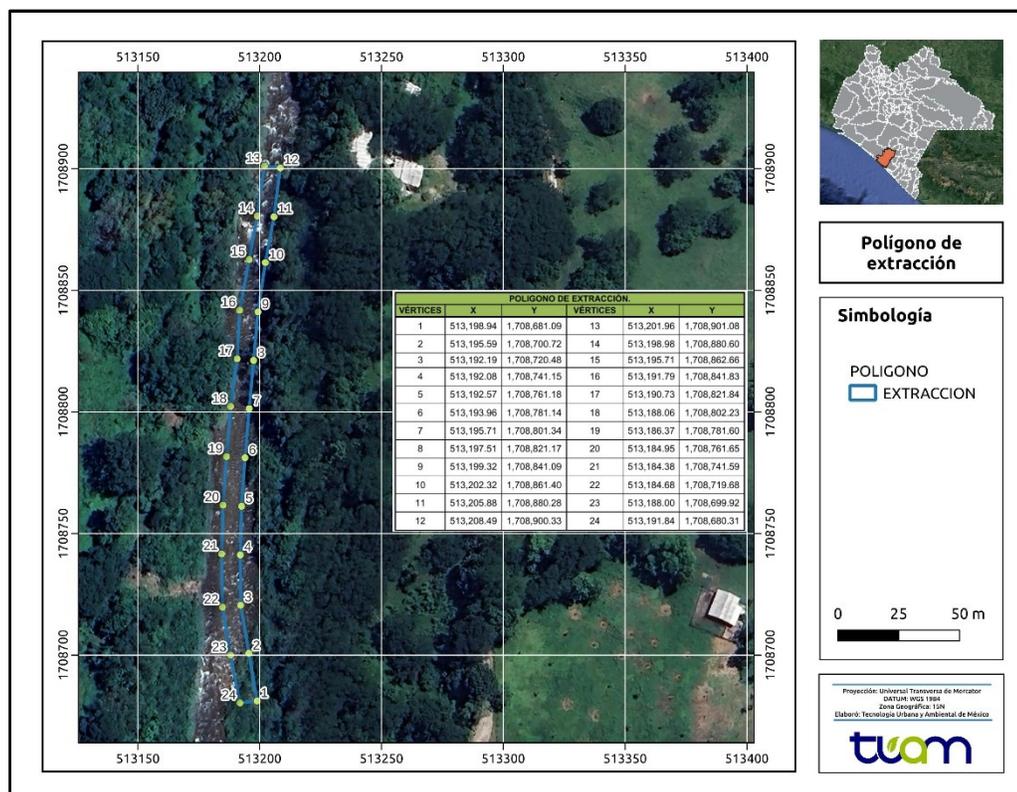


Figura 2.5 Detalle de la microlocalización del proyecto, donde en polígono azul se indica la localización de la zona donde se llevará a cabo la extracción de material pétreo (Fuente: Elaborado a partir de ArcGis©2023).

II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

La preparación del sitio se limitará a actividades de limpieza de herbáceas y algunos arbustos dispersos que se encuentran presentes dentro del camino de servicio, rampa de acceso al río y zona donde se ubicará la criba, estas actividades se realizarán de manera manual con el empleo de herramientas sencillas tales como machetes, tijeras de poda, rastrillos, talachos y similares; dentro de las actividades de limpieza se favorecerá el troceado y composteo de la materia vegetal dentro de zonas libres de construcción.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Además, se realizará la limpieza de la vivienda que anteriormente era utilizada por el encargado de la quinta, y se realizarán reparaciones menores a fin que la misma pueda ser utilizada como área administrativa, bodega de materiales y el almacén de Residuos Peligrosos (RP); estas actividades se realizarán de manera manual con herramientas sencillas tales como martillos, clavos, taladro, lamina, llanas, y similares.

Finalmente se llevará a cabo la adecuación de la zona criba, la cual es una estructura que puede ser metálica, madera o concreto su instalación/adecuación será de manera manual con el apoyo de lazos y personal de obra.



Figura 2.5 En la imagen izquierda se aprecia una imagen representativa de una criba para separación de material, mientras que en la imagen izquierda se aprecia la vivienda existente que será aprovechada como zona administrativa y área de bodega.

II.2.5 Utilización de explosivos.

Se manifiesta que para la preparación del sitio y proceso de extracción de material pétreo no se contempla realizar el empleo de algún tipo de explosivo.

II.2.6 Operación y mantenimiento (Extracción de material pétreo).

Para desarrollar el proceso de extracción, se utilizará una retroexcavadora 416-D marca Caterpillar, ya que la misma ofrece maniobrabilidad dentro del cauce por sus dimensiones, el ancho de la pala es de 2262 mm (2.2 m), misma que permite ejecutar el corte de 0.5 m, con un volumen de carga promedio de 0.76 m³.

Considerando que la carga promedio sea de 0.76 m³, el avance en la extracción será para el primer mes del cadenamamiento 0+200 al 0+220, para el mes número dos del cadenamamiento 0+220 al 0+260, para el mes tres del cadenamamiento 0+260

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

al 0+300, para el mes cuatro del cadenamamiento 0+300 al 0+340, el quinto mes se programa un avance del 0+340 al 0+380, y se concluirá con el sexto mes del cadenamamiento 0+380 al 0+420. Lo anterior es considerando una extracción promedio mensual de 88.30 m³.

El volumen que se extraerá del cauce se trasladará a la rampa de acceso, tal como se indica en la figura 2.7, en este espacio se cargará el camión volteo de 7 m³ de capacidad.

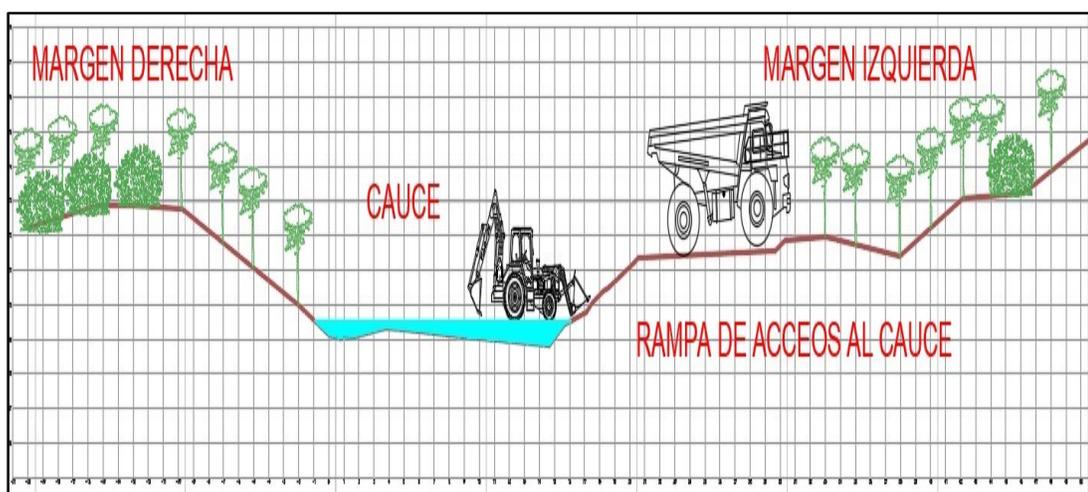


Figura 2.6 Detalle esquemático del procedimiento de extracción de materiales pétreos del cauce hacia la rampa de acceso (margen izquierda).

El camión volteo recibirá la carga del equipo retroexcavadora 416 en la rampa de acceso, para posteriormente trasladarla hacia la rampa de cribado, para este proceso el camión se conducirá dentro del predio, saldrá por el camino hacia la Victoria, cubriendo una distancia de 360 m, y ejecutará el vertido de los materiales hacia la entrada de la cribadora.

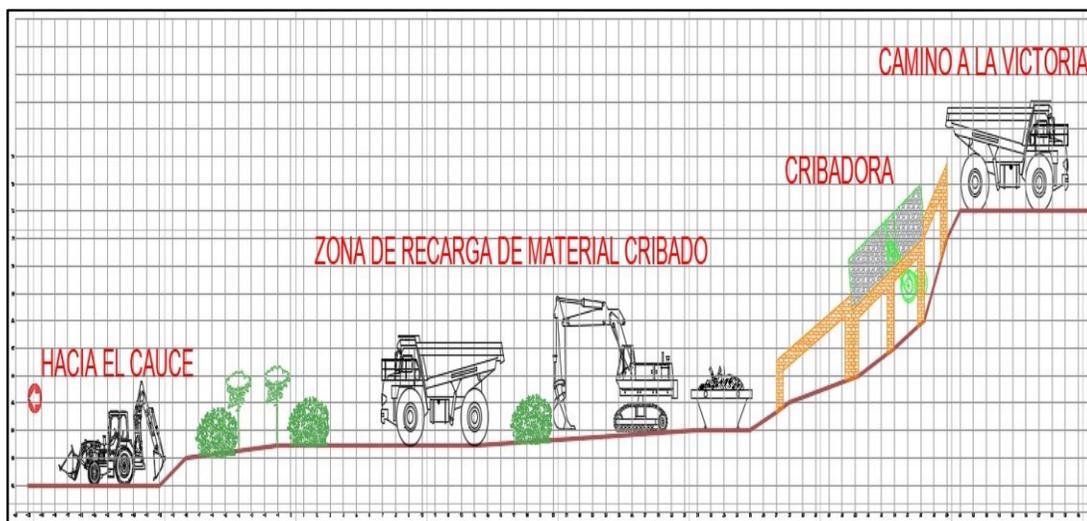


Figura 2.7 Esquema de vertido de los materiales pétreos hacia la cribadora

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Posterior de cribar los materiales pétreos se tendrá disposición de grava, arena y piedra (voleo medio), se estima la generación de un promedio de 15 camiones por mes, con un volumen promedio mensual de 88.30 m³, y un volumen total de 529.80 m³ en un periodo de 6 meses. Lo anterior se detalla en la siguiente tabla resumen:

Tabla 7. Volumen promedio mensual y anual por tipo de material

TIPO DE MATERIAL	CANTIDAD DE CAMIONES PROMEDIO AL MES	VOLUMEN MENSUAL (m ³)	VOLUMEN TOTAL EN 6 MESES (m ³)
GRAVA	7.0	44.15	264.90
ARENA	4.0	25.23	151.37
FINOS	3.0	18.92	113.53
SUMA	14.0	88.30	529.80

Posterior al proceso de cribado, se depositará el material dentro del predio, y se procederá a cargar el camión volteo de 7 m³ de capacidad, para lo cual se utilizará el equipo marca Caterpillar modelo M316, que por la disposición de la pluma y cucharón de carga se puede maniobrar de forma versátil, reduciendo los tiempos de carga hacia al camión.

Durante el proceso de extracción de materiales pétreos en el Río San Nicolás se mantendrá especial cuidado en que se mantenga tanto la estabilidad de las obras de protección en ambas márgenes del cauce; se evitará obstaculizar con estructuras adicionales o material producto de la excavación el cauce, para así mantener el buen funcionamiento hidráulico en el río San Nicolás en el tramo comprendido del 0+200 al 0+420, así como en los tramos aguas arriba y aguas abajo del sitio de las obras.

Así mismo no se depositará durante la realización de la extracción de materiales pétreos, en el río San Nicolás ni en ambas zonas federales, basura, desperdicios, derrame de líquidos peligrosos como aceites y combustible, ni otros productos nocivos para la salud o que propicien la contaminación de las aguas; para prevenir efectos negativos a terceros o al desarrollo hidráulico en la microcuenca. Las actividades de extracción únicamente se han programado ejecutar durante el periodo de estiaje (6 meses), y durante la temporada de lluvias no se ejecutará extracción debido a las velocidades del flujo, y que pueden propiciar a daños en los equipos y personal operativo.

No se construirá ninguna obra accesoria en el cauce o en las zonas federales, ya que el proyecto geométrico e hidráulico de la extracción de materiales pétreos abarca la zona del centro del cauce, del tramo comprendido entre el 0+200 al 0+420.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

El proyecto de extracción de materiales pétreos se ubica a 180 metros aguas arriba del puente vehicular, lo anterior para no intervenir en la franja de seguridad de la estructura de cruce a cargo de la SCT.

Referente a las actividades de mantenimiento, estas se a la vivienda que será utilizada como área administrativa y bodega, así como en la ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria, misma que consistirá en inspecciones visuales y servicios de la misma en talleres de servicio que se encuentren establecidos dentro de la cabecera municipal de Mapastepec.

II.2.6.1 Personal y maquinaria a utilizar.

Tomando en consideración el programa de trabajo y superficies que serán intervenidas, así como la experiencia propia con proyectos de naturaleza similar, se indica que para el desarrollo del proyecto se estima requerir de 9 trabajadores, mismos que desempeñarán las siguientes funciones:

Personal	Cantidad
Ayudante general	3
Chofer de Camión Internacional de 7 m3	1
Operador de Excavadora Caterpillar M-316	1
Operador Caterpillar 416-D	1
Supervisor ambiental	1
Encargado de proyecto	1
Vigilante	1
Total	9

Maquinaria	Cantidad
Caterpillar 416-D	1
Camión Internacional de 7 m3	1
Excavadora Caterpillar M-316	1
Criba de material pétreo	1
Total	4

II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Una vez concluida la vida útil del proyecto se realizará un nuevo estudio topográfico e hidrológico dentro del cadenamiento a fin de determinar si aún se presenta material excedente dentro del tramo 0+200 al 0+420, a fin de solicitar

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

una ampliación del plazo en el resolutive de impacto ambiental, de acreditarse que la zona ya no brindará un volumen excedente o que el mismo ya no resulta ser conveniente para su comercialización, se procederá al desmantelamiento y abandono de las instalaciones, mismo que abarcará las siguientes actividades:

- Se realizará el retiro de los vehículos y maquinaria que fueron utilizados para la extracción y transporte de material pétreo, en el caso del camión de volteo este simplemente se conducirá fuera del predio, mientras que las excavadoras se retirarán con el apoyo de una plataforma lowboy.
- La criba se desmontará de manera manual con el apoyo del personal del banco de extracción, posteriormente será cargada en un camión de tres toneladas y su envío hasta la bodega o sitio donde se almacenará.
- No se prevé el desmantelamiento de la vivienda utilizada como área administrativa y bodega, sino que dentro de esta únicamente se retirarán las herramientas y cualquier mueble interior que se haya instalado para las actividades, la edificación podrá ser utilizada para cualquier otra actividad que pretenda realizarse dentro de la “Quinta Alejandra”.
- Se realizará la limpieza general de cualquier clase de residuo que pueda encontrarse presente dentro de la zona del proyecto, mismos que serán dispuestos hacia el relleno sanitario o sitio controlado con el que se cuente en el municipio de Mapastepec.

II.2.8 Residuos.

De acuerdo con el programa de obra que se tiene contemplado para el desarrollo del proyecto, así como las superficies que se pretenden intervenir, se presenta la cuantificación estimada anual de los volúmenes que serán generados para el proyecto:

Tipo de material	Composición.	Etapas del proyecto	Cantidad	Forma de manejo
RME	Materia vegetal proveniente de hierbas y arbustos presentes en las zonas del camino de acceso, perímetro de la vivienda y zona de la criba.	Limpiezas.	195 m ³	Se favorecerá el troceo y trituración de la vegetación, misma que se revolverá con la tierra rica en materia orgánica generada como resultado de las limpiezas a fin de generar composta que podrá ser utilizada para el programa de reforestación o para empleo en parcelas de cultivo que se encuentren de manera inmediata, esto previo acuerdo con los propietarios.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Tipo de material	Composición.	Etapa del proyecto	Cantidad	Forma de manejo
RSU	Envoltorios de alimentos procesados (bolsas plásticas, envases de plástico PET y aluminio), restos de comida, residuos que se depositen en los contenedores que se instalarán en el proyecto.	A lo largo de todo el proceso de extracción de material pétreo.	0.729 Ton.	Los residuos se colocarán en contenedores metálicos o plásticos de capacidades suficientes, donde se implementará un programa de separación y reciclaje de materiales tales como el cartón, plástico PET, aluminio, papel y similares, los restantes residuos serán enviados por medio del servicio de limpia o una empresa privada acreditada hasta el relleno sanitario o sitio controlado para la disposición de residuos con el que se cuente en el municipio de Mapastepec.
AGUAS RESIDUALES	Se generarán exclusivamente en las unidades de sanitarios móviles que se instalen o sanitario con el que cuente la vivienda (si este se rehabilita para su uso por parte del personal).	A lo largo de todo el proceso de extracción de material pétreo.	9.72 m³	Se efectuarán limpiezas periódicas a las unidades de almacenamiento con las que cuenten los sanitarios, dicho servicio será provisto por la empresa arrendadora, en caso de rehabilitarse el sanitario de la vivienda, el agua residual se dispondrá hacia una fosa séptica.
RESIDUOS PELIGROSOS (RP)	Estos residuos únicamente se generarán si dentro del predio se llegasen a presentar mantenimientos de emergencia a la maquinaria y se compondrán por aceites lubricantes gastados, estopas impregnadas con aceites o combustibles y similares.	De manera extraordinaria durante la vida operativa del proyecto	>0.01 m³	En el supuesto de que se llegasen a generar esta clase de residuos, los mismos serán colocados en tambos metálicos de 200 litros, con tapa y rotulo del residuo que contienen, siendo almacenados de manera separada con los RSU, su forma de disposición final será mediante la entrega a una empresa acreditada por la SEMARNAT.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Tipo de material	Composición.	Etapa del proyecto	Cantidad	Forma de manejo
EMISIONES	Emisiones provenientes de la combustión de combustibles fósiles como resultado de la operación de la maquinaria y vehículos que se requerirán para el desarrollo del proyecto.	A lo largo de todo el proceso de extracción de material pétreo.	PST= 0.00263 Ton	debido a la naturaleza de los mismos no se puede ejecutar un plan de manejo que permita la recuperación y correcta disposición de los mismos, sin embargo, se deberán de realizar una serie de revisiones continuas y mantenimientos periódicos a las mismas con la finalidad de garantizar la correcta operación de cada uno de estos y a la vez con la finalidad de prevenir la emisión excesiva de partículas
			SO₂= 0.000279 Ton.	
			CO= 0.00658 Ton	
			NOX= 0.0263 Ton	
			HCT= 0.000658 Ton	

*La estimación se realizó mediante el cálculo a partir de factores de emisión y los volúmenes totales de combustible a requerir para el desarrollo del proyecto, mismos que se encuentran anexos en el apéndice técnico del presente estudio.

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

III.1 Ordenamientos jurídicos aplicables.

- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.**

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.

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.

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o substancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.

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

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

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. Cualesquiera 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.

Vinculación:

Tomando en cuenta que el proyecto se refiere al aprovechamiento de grava y arena que serán extraídos de un cuerpo de agua que se cataloga como un bien de la nación, se puede entender que dicha actividad es de competencia Federal, para lo cual el promovente deberá de sujetarse a las reglamentaciones que la Federación emita a través de las Secretarías, Comisiones y organismos que sean competentes, así como llevar a cabo la gestión y obtención de las autorizaciones, permisos, concesiones y cualquier otro permiso, es importante señalar que estas acciones no se limitarán a un mero trámite administrativo, sino que existirá el deber de apego y ejecución de las medidas necesarias que permitan garantizar la sustentabilidad del proyecto y el acceso a un medio ambiente sano por parte de los pobladores que se encuentren de manera más próxima.

- **Ley de Aguas Nacionales.**

Artículo 1: La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y 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.

Artículo 3: Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

I. "Aguas Nacionales": Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

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

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

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

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

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

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.

Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos.

Al extinguirse los títulos, por término de la concesión, o cuando se haya revocado el título, las obras e instalaciones adheridas de manera permanente al motivo de la concesión deberán ser removidas, sin perjuicio de que "la Autoridad del Agua" las considere de utilidad posterior, en cuyo caso se revertirán en su favor. De detectarse daños apreciables a taludes, cauces y otros elementos vinculados con la gestión del agua, a juicio de "la Autoridad del Agua", conforme a sus respectivas atribuciones, deberán repararse totalmente por los causantes, sin menoscabo de la aplicación de otras sanciones administrativas y penales que pudieran proceder conforme a la reglamentación que se expida al respecto.

- **Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.**

Artículo 176: La extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos. "La Comisión" no expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional.

Las concesiones se podrán otorgar por volumen o por el periodo de extracción solicitado

Artículo 181: Al término del plazo de la concesión, o de la última prórroga en su caso, los bienes nacionales concesionados revertirán al dominio de la Federación, así como las obras e instalaciones adheridas de manera permanente a los mismos.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

"La Comisión" podrá exigir al concesionario que, al término de la concesión y previamente a la entrega de los bienes, proceda por su cuenta y costo a la demolición y remoción de aquellas obras e instalaciones que hubiese ejecutado y que, por sus condiciones, ya no sean de utilidad a juicio de "La Comisión".

Vinculación:

Tomando en cuenta lo manifestado en el artículo 3 de la Ley de Aguas Nacionales, se entiende que el proyecto pretende el aprovechamiento de material pétreo el cual es un recurso que es regulado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) a través de una concesión, donde para obtener esta se calculará mediante un estudio topo-hidráulico las áreas y volúmenes que se pueden extraer sin comprometer la dinámica natural del cuerpo de agua que será aprovechado, volumen que será sujeto a aprobación por parte de la autoridad del agua; es importante señalar que el primer paso para la obtención de esta concesión es la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental, a fin de garantizar que el proyecto no representa incidencias adversas a alguno de los componentes ambientales presentes en la zona del proyecto.

Finalmente se hace el señalamiento que el promovente se apegará a los volúmenes y superficies que autoricen la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), donde al término de la vigencia el promovente tendrá la obligación de realizar el retiro o desmantelamiento de cualquier clase de infraestructura que haya edificado dentro de la zona de extracción.

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).**

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 y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear

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. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo.

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.

- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**

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:

L) Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación:

I. Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo;

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

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Artículo 10: Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular.

Artículo 12: La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Vinculación:

De acuerdo con la LGEEPA y su reglamento, la extracción y aprovechamiento de material pétreo dentro del cauce del río “San Nicolás” se engloba en uno de los supuestos de competencia para la evaluación y autorización por parte de la Federación en materia de impacto ambiental para el proyecto, por lo cual se deberá de presentar ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) el expediente de la Manifestación de Impacto Ambiental sector Hidráulico modalidad Particular (MIA-P), para la realización del estudio se tomó la guía disponible a través de la Cédula del trámite en la página de la Secretaría, misma que cumple a su totalidad con los apartados que se indican dentro

del artículo 12 del reglamento; dentro del expediente de la MIA-P se presenta la descripción a detalle del proceso de extracción de material, superficies que se pretenden intervenir dentro del cauce del río “San Nicolás” y en la sección terrestre del predio “Quinta Alejandra”, la descripción de las condiciones naturales del sitio, la identificación de impactos y posibles impactos que se podrían derivar del desarrollo del proyecto, así como las medidas encaminadas a prevenir cualquier clase de desequilibrio ecológico.

Cabe destacar que durante el proceso de ingreso y evaluación del estudio no se podrá ejecutar ninguna clase de actividad de preparación y extracción de material, sino que se deberá de proceder únicamente hasta el momento de obtener la resolución favorable.

- **Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.**

Artículo 5: Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

Artículo 6°: “No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,

II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

Artículo 10: Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Vinculación:

El promovente del proyecto hace la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental sector hidráulico modalidad particular (MIA-P), misma que fue desarrollada por personal técnico competente, quien a su vez realizó una evaluación imparcial y siguiendo las mejores técnicas de campo y gabinete, y donde a partir del proceso constructivo que se pretende ejecutar se identificaron la totalidad de impactos y posibles impactos que podrían derivarse de un proyecto de esta naturaleza, por lo cual se manifiesta que no existe dolo u omisión referente a la veracidad de la información que puedan derivar en alguna clase de desequilibrio, adicional a esto se hace el señalamiento que el proyecto no se limitará a la identificación y descripción de los impactos, sino que de manera conjunta deberán de ejecutarse una serie de medidas y programas ambientales encaminados a la prevención, mitigación y compensación de cualquier clase de afectación, quedando esta responsabilidad imputada directamente al promovente

Además de lo plasmado anteriormente, dentro del desarrollo del proyecto se deberá de verificar el grado de eficiencia de las medidas y programas propuestos, donde en caso de requerirse se podrán formular nuevas estrategias encaminadas a prevenir la degradación ambiental, en caso de incumplimiento a cualquier disposición, la autoridad ambiental tendrá la facultad de exigir la aplicación de la fianza ambiental.

- **Ley General de Cambio Climático.**

Artículo 2: Esta Ley tiene por objeto:

I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.

II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma.

Artículo 3: Para efectos de esta Ley se entenderá por:

IV. Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

XVI. Emisiones: Liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero y/o sus precursores y aerosoles en la atmósfera, incluyendo en su caso compuestos de efecto invernadero, en una zona y un periodo de tiempo específicos.

XXII. Fuentes emisoras: Todo proceso, actividad, servicio o mecanismo que libere un gas o compuesto de efecto invernadero a la atmósfera.

XXIII. Gases de efecto invernadero: Aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y emiten radiación infrarroja.

Artículo 87: La Secretaría, deberá integrar y hacer público de forma agregada el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.

Artículo 88: Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.

Artículo 96: La Secretaría, por sí misma, y en su caso, con la participación de otras dependencias de la administración pública federal expedirá normas oficiales mexicanas que tengan por objeto establecer lineamientos, criterios, especificaciones técnicas y procedimientos para garantizar las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.

- **Reglamento de la Ley General de Cambio Climático.**

Artículo 6: Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente.

La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte.

Vinculación:

Tomando como referencia lo manifestado dentro del reglamento de la Ley de Cambio Climático, así como el reducido número de maquinaria y vehículos que se pretende utilizar, se puede aseverar que de manera anual el proceso de extracción no superará el límite de generación de 25,000 toneladas, por lo cual no existirá una obligación de sujetarse al reporte de emisiones a la atmosfera, sin embargo a fin de reducir cualquier clase de impacto sobre el componente aire, el promovente el proyecto deberá de implementar un programa de revisión y mantenimiento a la maquinaria, a fin de prevenir que la misma realice la generación excesiva de humos durante su operación, el programa se sustentará

- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.**

Artículo 5: Para los efectos de esta Ley se entiende por:

IX. Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.

XIX Microgenerador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

XXI. Plan de Manejo: Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;

Artículo 7: Son facultades de la Federación:

II. Expedir reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas para regular el manejo integral de los residuos peligrosos, su clasificación, prevenir la contaminación de sitios o llevar a cabo su remediación cuando ello ocurra.

IX. Verificar el cumplimiento de la normatividad en las materias de su competencia e imponer las medidas correctivas, de seguridad y sanciones que en su caso correspondan.

Artículo 22: Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

Artículo 31: Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

I. Aceites lubricantes usados.

Artículo 42: Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera.

En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Vinculación:

Tomando en consideración que para el desarrollo del proceso de extracción de material pétreo dentro del cauce del río “San Nicolás” así como su traslado a la zona de criba se requerirá de maquinaria pesada, esta puede llegar a presentar goteos, fugas o derrames de aceites lubricantes o combustibles durante su operación o aparcamiento como resultado de desperfectos o mal funcionamiento en la misma, si bien se encuentra planteada como medidas de mitigación la revisión periódica de y la implementación de un programa de mantenimiento a la maquinaria, la presente Ley se vinculará para aquellas situaciones extraordinarias donde se implique la generación de Residuos Peligrosos (RP), para lo cual el promovente deberá de aperturar durante toda la vida operativa del proyecto de un espacio adecuado que pueda fungir como almacén de Residuos Peligrosos a fin de permitir una correcta separación y almacenamiento de esta clase de residuos, así como en su momento presentar un convenio con una empresa acreditada para la recolección, transporte y disposición final de los mismos.

Es importante señalar que quedará a criterio de la autoridad ambiental, determinar si por la naturaleza del proyecto el promovente requerirá de proceder con el alta como Microgenerador o este rubro se podrá atender mediante la implementación de las medidas previamente listadas.

III.2 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).

- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).** Corresponde a uno de los principales instrumentos ambientales que rigen el territorio nacional; promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional, mediante la regionalización del territorio en unidades sintéticas a partir de los principales factores que componen el medio biofísico entre los que se consideran el clima, relieve, vegetación existente y tipo de suelo, los cuales llegan a determinar la homogeneidad relativa del territorio y diferenciar la heterogeneidad con otras unidades; a estas unidades se les denomina Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) y comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Es importante señalar que este instrumento de ordenamiento no tiene como objetivo autorizar o prohibir el uso de suelo para el desarrollo de actividades productivas sino servir como una base que permita la formulación e instrumentación armoniosa para los planes y programas sectoriales que se desarrollen en el país.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

La zona donde se localizará el área de extracción de material pétreo se encuentra ubicada dentro de la Unidad Ambiental Biofísica N°85 (UAB-85) “Llanura Costera de Chiapas y Guatemala”, misma que presenta una extensión superficial de 5066.1 Km² y sobre la cual se presenta una política de Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable.

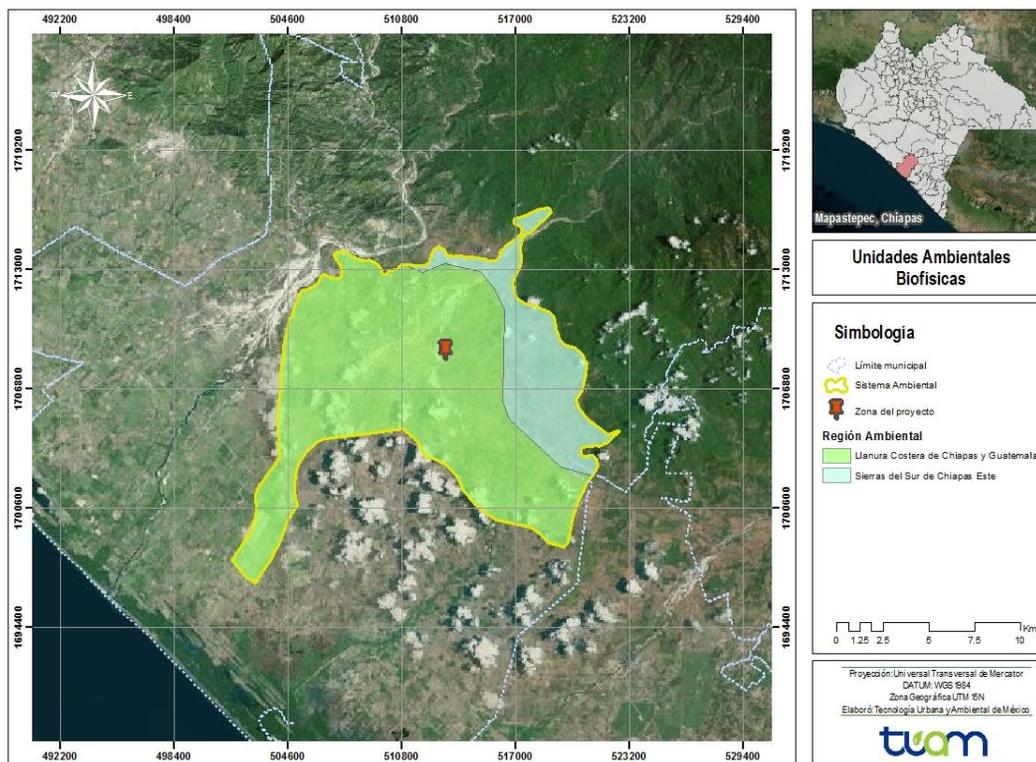


Figura 3.1 Vista de la situación espacial del Sistema Ambiental (SA) delimitado y la zona del proyecto, con respecto a las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que se distribuyen sobre el municipio (Fuente: Elaborado a partir de SEMARNAT, 2012).

De acuerdo con las características técnicas del proyecto, la vinculación con el presente instrumento de ordenamiento es la siguiente:

Estrategias de la UAB N°85	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.	
A) Preservación.	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad: El proyecto contempla la ejecución de un inventario florístico, faunístico y un estudio prospectivo de diversidad ictiofaunística a fin de prever que la zona donde se pretende ejecutar el proyecto no representa ninguna afectación hacia los ecosistemas y la biodiversidad, de manera adicional durante la vida operativa del proyecto se capacitará al personal para realizar muestreos adicionales en el cuerpo de agua, en caso de que la autoridad ambiental solicite los mismos como parte del cumplimiento al resolutive en materia de impactos ambiental.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Estrategias de la UAB N°85	
B) Aprovechamiento sustentable.	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales: El cálculo de los volúmenes de arena a extraer deberá de realizarse basado en la capacidad de carga del propio cuerpo de agua a aprovechar, para ello se realizará un estudio hidráulico y topo-hidráulico que deberá de ser realizado por un especialista técnicamente calificado; con base en estos estudios las autoridades competentes tendrán la facultad de autorizar de manera total o parcial el volumen solicitado, en este último caso si se determinar que el volumen representa alguna clase de impacto para el cuerpo de agua, es importante señalar que el promovente del proyecto se ajustará a los volúmenes que sean autorizados y no podrá realizar la extracción de un volumen mayor a los mismos.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales: Las actividades se limitarán a las superficies que se indiquen dentro de la MIA-R y no podrán generar ninguna clase de pérdida de la cobertura forestal o modificación crítica del suelo que pueda reducir los servicios ambientales que se prestan en el predio y sus alrededores, adicionalmente el promovente del proyecto tendrá como premisa la implementación de un programa de reforestación con especies nativas, mismo que deberá de considerar las márgenes del río “San Nicolás”.</p>
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	
A) Marco jurídico.	<p>42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de la propiedad rural: El promovente del proyecto deberá de contar con la documentación que acredite la legal posesión del predio donde se pretende la instalación del proyecto, los permisos de aprovechamiento de material pétreo dentro del cuerpo de agua emitido por las autoridades correspondientes, así como la anuencia favorable por parte de la comunidad o ejido para efectuar esta actividad.</p>

- **Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH).**

Es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, 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. El modelo de ordenamiento está integrado por una serie de unidades de gestión ambiental, a cada una de las cuales está asignada una política general de la cual derivan lineamientos o metas, criterios ecológicos, así como estrategias, acciones y programas. Las unidades de gestión ambiental (UGAs) se definen como áreas con características físico-biológicas homogéneas a las que se les puede dar un manejo ambiental integrado al interior de cada una de ellas que permitirá el aprovechamiento sustentable de los recursos, la disminución del deterioro ambiental y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. De acuerdo

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

con la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente (LGEEPA), las cuatro políticas territoriales son: protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable para toda la región. Sin embargo, debido a la heterogeneidad de algunas unidades se propusieron políticas mixtas: Conservación-Restauración, Aprovechamiento-Restauración y Aprovechamiento Conservación.

El área donde se pretende la implementación del proyecto se encuentra localizada dentro de la Unidad de Gestión Ambiental N°114 (UGA-114), la cual ocupa una superficie de 3604.548 Km², presenta una política ambiental clasificada como Aprovechamiento y donde las actividades de minería (EX) se encuentran permitidas de manera “Condicionada”.

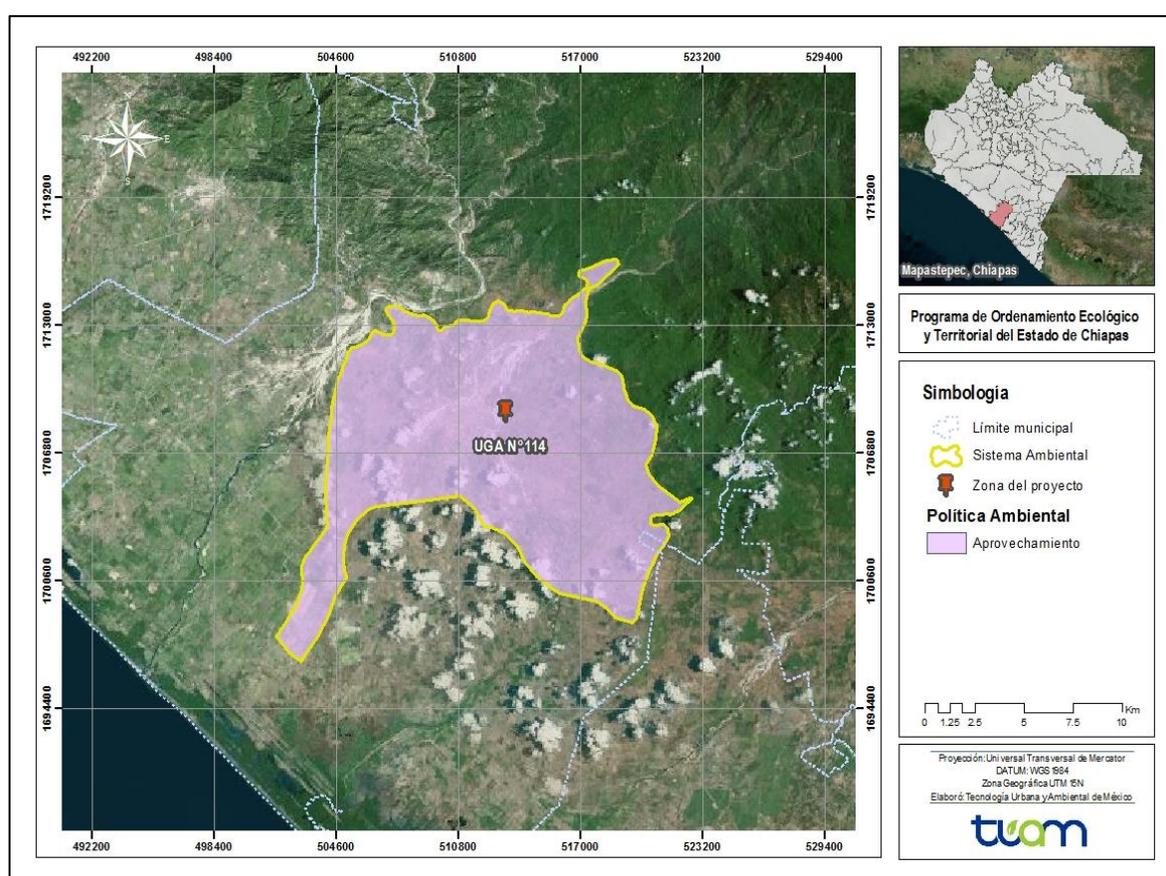


Figura 3.2 Detalle de distribución de las Unidades de Gestión Ambiental, dentro del Sistema Ambiental (SA), el área del proyecto se encuentra indicado en marca de color rojo (Fuente: Elaborado a partir de CEIEG, 2020).

Las estrategias con las que el proyecto se vincula directamente durante su etapa de construcción y operación son las siguientes:

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Unidad de Gestión Ambiental N° 114	
N°	Estrategia
16	<p><u>Estrategia de cambio climático:</u> El clima global se verá alterado significativamente, en el siglo XXI, como resultado del aumento de concentraciones de gases invernadero, tales como el dióxido de carbono, metano, óxidos nitrosos y clorofluorocarbonos. Estos gases están atrapando una porción creciente de radiación infrarroja terrestre y se espera que hagan aumentar la temperatura plantean entre 1,5 y 4,5 C. Como respuesta a esto, se estima que los patrones de precipitación global, también se alteren. Las características biogeográficas, culturales e institucionales de México lo convierten en un país estratégico en la instrumentación de políticas y estrategias de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD+). Que aseguren importantes beneficios sociales y de conservación de la biodiversidad. Si bien el proyecto contempla el empleo de un número reducido de maquinaria, tomando en cuenta cada uno de los equipos y la emisión de polvos producto de la actividad de cribado, deberán de plantearse estrategias que prevengan la contribución adversa a este fenómeno que se ha acentuado como resultado del incremento de las actividades antropogénicas, entre las cuales se pueden nombrar de manera enunciativa más no limitativa la implementación de un programa de revisión y mantenimiento de la maquinaria a fin de evitar la emisión excesiva de humos, así como el desarrollo de actividades de riego y trabajo de cribado en húmedo para prevenir el levantamiento excesivo de polvos.</p>
44	<p>Estrategia minera: Las actividades mineras, generalmente de extracción de material pétreo, deberán llevarse a cabo garantizando que al final de la explotación del banco de material el área afectada se restaure. Además, las concesiones serán sujetas a un estudio de impacto ambiental y el daño ecológico deberá ser compensado con apoyos a la recuperación o restauración de áreas boscosas situadas en la zona aledaña al banco de material; El proyecto de aprovechamiento se llevará dentro de una superficie muy puntual al interior del cauce del río “San Nicolás”, por lo cual al extraerse la totalidad de material o alcanzarse el periodo autorizado no se plantea la ejecución de un programa de restauración, puesto que el cauce del río realizará la deposición posterior nuevamente de material de manera natural; sin embargo se plantea como una de las principales medidas de compensación ambiental la implementación de un programa de reforestación por una superficie igual o superior al polígono de aprovechamiento dentro del interior de la propiedad denominada “Quinta Alejandra”.</p>
52	<p>Control de la contaminación. Se limitará la contaminación de los cuerpos de agua, del aire y de los suelos en las áreas asentamientos humanos y zonas industriales, a través de medidas de control y prevención y de educación ambiental. Las medidas de prevención incluyen evitar o reducir la contaminación en la fuente (modificación del equipo de proceso, de la tecnología, reformulación y rediseño de productos, sustitución de insumes), promover el reciclaje, aplicar remediación in situ, transformar la emisión para que el daño sea el menor posible, confinar evitando liberaciones posteriores que amenacen la salud de la población y provoquen daños al medio ambiente. Ningún desecho industrial que contenga sustancias tóxicas debe alcanzar el medio ambiente, sin que antes haya recibido un tratamiento para reciclar o destruir el tóxico, o en última instancia para modificarlo y poder confinarlo en forma</p>

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Unidad de Gestión Ambiental N° 114	
	conveniente y segura: El promovente del proyecto deberá de presentar a la autoridad ambiental competente los planes para el control de todos los posibles contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos que se contemple generar a lo largo de todo el proceso de extracción de arena, dentro de los mismos se indicará las formas de manejo de los residuos, el modo de almacenamiento temporal y disposición final de los mismos a fin de que estos no se conviertan en fuentes de contaminación dentro de la región.
55	<u>Prevención de riesgo de derrumbes:</u> Se realizará un estudio detallado sobre la estabilidad de los taludes, sobre todo en zonas cercanas a las construcciones. En estas zonas no se permitirán construcciones y se realizará la reubicación de las viviendas situadas en áreas de riesgo: El proyecto no deberá de plantear ninguna clase de modificación a los cauces del río, el acceso al polígono de extracción se realizará a través de la rampa existente en la zona norte, adicionalmente la extracción de material se limitará únicamente al polígono y materiales manifestados dentro del presente estudio.

Adicionalmente, el proyecto deberá de apegarse a los siguientes criterios dirigidos a las actividades de extracción (EX):

Clave	Criterio
EX1	Los predios sujetos a explotación minera deberán contar con una manifestación de impacto ambiental y cumplir con las medidas de mitigación y restauración del sitio: El promovente del proyecto hace la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental sector Hidráulico Particular (MIA-P) ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ya que la actividad de extracción de materiales pétreos se engloba en los supuestos del artículo 28 de la LGEEPA y su reglamento.
EX3	La Industria extractiva estará sujeta a las autoridades ambientales y normatividad correspondientes. A fin de garantizar la sustentabilidad del proyecto, el promovente del proyecto deberá de acreditar que las actividades se realizarán siempre en apego al marco jurídico ambiental aplicable.
EX4	El aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos, se justifica cuando en zonas de depósito, rectificación de bordos y el aprovechamiento consiste en retirar los materiales excedentes en z para la rectificación y canalización del cauce propiciando la consolidación de márgenes: El proyecto se encuentra fundamento en un estudio hidrológico y topo-hidráulico, mismos que estiman un volumen de material pétreo que se ha acumulado de manera excedente sobre una fracción del río “San Nicolás” y que a largo plazo su acumulación puede derivar en contribuciones al azolvamiento del mismo, es importante señalar que este estudio y volumen será autorizado o ajustado en su caso por el área técnica de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y este será plasmado en el resolutive que emita la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

III.3 Decretos y programas de conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Las ANP son aquellas zonas que existen dentro del territorio nacional en las cuales la nación ejerce su soberanía y jurisdicción para preservarlas y/o restaurarlas debido a que presentan ambientes originales que no han sido alterados de una manera significativa por las actividades del ser humano o en su caso requieren se servir como áreas de amortiguamiento ante estas; Las ANP se crean mediante un decreto ya sea a nivel federal o estatal, en el mismo se abordan las actividades que pueden llevarse dentro de estas de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su reglamento.

A nivel federal existen 186 Áreas Naturales Protegidas, de las cuales, dentro del municipio de Mapastepec destacan las siguientes: Reserva de la Biósfera “El Triunfo”, Reserva de la Biosfera “La Encrucijada” y Las Nubes, este último como un Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC). Cabe mencionar que el municipio también cuenta con una Zona de Protección Forestal llama “Huizapa-Sesecapa”.

De manera específica, ninguna de estas áreas de competencia federal incide dentro del Sistema Ambiental delimitado, sin embargo, “La Encrucijada y la Zona de Protección Forestal “Huizapa-Sesecapa” se encuentran de manera colindante en dirección sur. Dentro de las Áreas Naturales Protegidas de competencia estatal la más próxima es la llamada “Cordon Pico el Loro-Paxtal” como una Zona Sujeta a Conservación Ecológica, localizada a una distancia lineal aproximada de 20 km en dirección nor-este fuera del límite municipal.

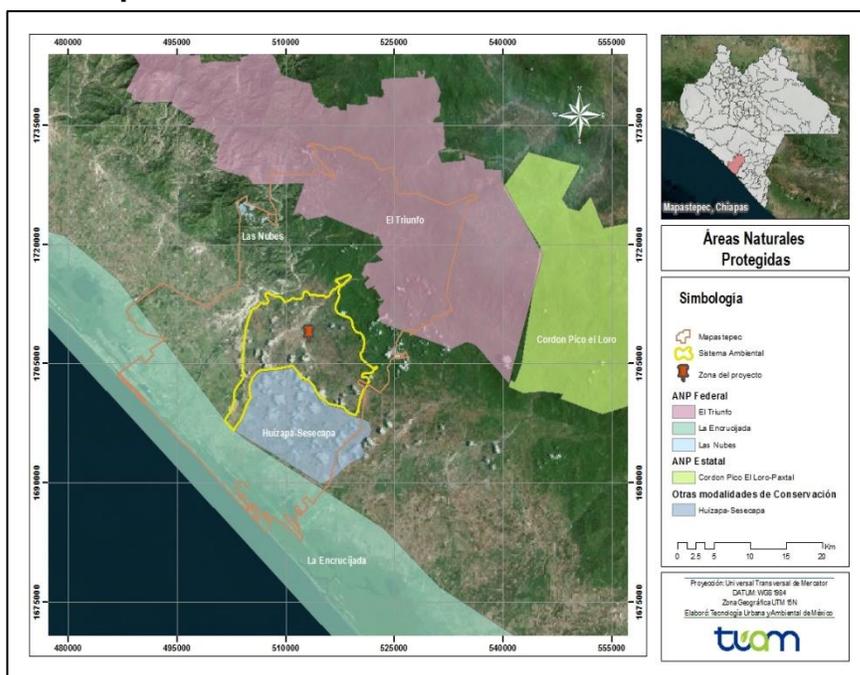


Figura 3.3 Detalle de localización de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) más próximas al Sistema Ambiental (SA) delimitado, la zona del proyecto se encuentra indicada en marca de color rojo (Fuente: Elaborado a partir de CEIEG, 2020).

III.4 Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU).

- **Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024.**

Es el instrumento mediante el cual el gobierno Federal planifica, conduce y orienta la economía, regula y fomenta las actividades económicas, así como organiza un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación, la formulación el Plan Nacional de Desarrollo deriva directamente de los derechos y obligaciones del gobierno hacia el pueblo plasmados en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Con respecto al proyecto, la vinculación con este Plan de Desarrollo sería de la siguiente forma:

Componente 3: Economía.	
Política.	Vinculación.
<p><u>Detonar el crecimiento:</u> Desde principios de los años ochenta del siglo pasado el crecimiento económico de México ha estado por debajo de los requerimientos de su población, a pesar de que los gobernantes neoliberales definieron el impulso al crecimiento como una prioridad por sobre las necesidades de la población; además, ha crecido en forma dispareja por regiones y por sectores sociales: mientras que las entidades del Norte exhiben tasas de crecimiento moderadas pero aceptables, las del Sur han padecido un decrecimiento real.</p>	<p>La zona del proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Mapastepec, estado de Chiapas, el cual pertenece a la zona sur de la república mexicana; donde el impulso al proyecto permitirá el crecimiento de la industria constructiva mediante el proceso de extracción y aprovechamiento de material pétreo de manera regulada, que su vez permite proveer un insumo básico para la construcción de vivienda de cualquier centro de población.</p>
<p><u>Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo:</u> Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales.</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto se estará promoviendo la creación de fuente de empleo temporales y permanentes, ya que se requerirá de mano de obra destinada a la limpieza del sitio, así como especializada para la operación de la maquinaria, vehículos y criba, es importante que se tomará como una premisa dar preferencia en la contratación a habitantes de las localidades que se encuentren de manera más próxima al sitio del proyecto.</p>

- **Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2019-2024.**

El Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024 es el documento rector del Sistema Estatal de Planeación Democrática, el cual contiene las directrices y líneas estratégicas de acción que el gobierno del estado instrumentará en los próximos seis años; Su función es proponer soluciones para atender las problemáticas más apremiantes de la población, a partir de un diagnóstico de las condiciones que prevalecen en los ámbitos social, económico y político. El documento deriva de los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y las demandas que la sociedad expreso durante las elecciones.

Con respecto al proyecto, la vinculación con este Plan de Desarrollo sería de la siguiente forma:

Estrategia	Vinculación.
Política pública 4.1.1 Inversión para el desarrollo.	
Objetivo: Incrementar la inversión privada.	
4.1.1.1.1 Atraer la inversión nacional y extranjera.	El proyecto se refiere a la creación de una pequeña micro-empresa que se dedicará a la extracción y aprovechamiento regulado de material pétreo proveniente de una fracción del río “San Nicolás”.
4.1.1.4 Facilitar la instalación y expansión de empresas.	El Gobierno del estado en función de sus competencias, tendrá la obligación de promover la emisión de cédulas y atenciones eficientes en cada una de sus Secretarías a fin de hacer más eficiente los tiempos de atención en los trámites que los representantes de nuevas empresas requieran.
Política pública 4.1.2 Desarrollo empresarial y comercial.	
Objetivo: Fortalecer las capacidades de las empresas.	
4.1.2.3 Promover la formalidad empresarial.	El proyecto se refiere a la creación de una actividad de comercialización formalmente establecida, donde el promovente del proyecto realizará las aportaciones de pagos de impuestos correspondientes y trámites necesarios para acreditar su legal operación.
Política pública 5.2.4 Preservación del patrimonio cultural y el derecho a un ambiente sano.	
Objetivo: Consolidar el ordenamiento ecológico territorial.	
5.2.4.1 Garantizar la normatividad ambiental en el uso adecuado del suelo.	El proyecto deberá de cumplir con cada una de las políticas ambientales enmarcadas en cada uno de los Programas de Ordenamiento Territorial regionales y locales que se encuentran vigentes para el municipio de Mapastepec y la región Costa del Estado de Chiapas.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Estrategia	Vinculación.
Política 5.2.5 Protección ambiental y desarrollo de energías.	
Objetivos: Reducir los impactos ambientales generados por la actividades humanas.	
5.2.5.4 Promover la conservación de los suelos y la calidad de los cuerpos de agua.	Dentro del presente estudio se presentan las medidas de prevención y mitigación encaminadas a la conservación de los suelos y la calidad del cuerpo de agua donde se pretende realizar el aprovechamiento, adicionalmente el promovente del proyecto deberá de cumplir con cada una de las condicionantes y/o restricciones que la autoridad ambiental pueda emitir en su resolutivo de autorización.

III.5 Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

Estas corresponden a la normatividad mexicana que permite regular el diseño, métodos de producción, servicios, límites máximos permisibles y restricciones en las diferentes actividades que se desarrollan en el territorio mexicano y que le son aplicables a la naturaleza del proyecto tanto en su etapa constructiva como operativa.

De acuerdo a las características del proyecto las NOM a las que se deberá de sujetar son las siguientes:

NORMA	VINCULACIÓN.
EN MATERIA DE ATMÓSFERA	
NOM-043-SEMARNAT-1993: Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmosfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas	Esta norma aplicará para proceso de cribado del material, la forma de verificación al cumplimiento de la misma será mediante inspecciones ambientales y la realización de riegos periódicos.
NOM-045-SEMARNAT-2017: Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Tomando en consideración que la maquinaria y vehículos de carga que se contemplan utilizar requieren del empleo de diésel para su operación, el proyecto se sujetará al cumplimiento de esta norma mediante revisiones constantes y un programa de mantenimiento periódico a la misma.
NOM-080-SEMARNAT-1994: Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores.	Tomando en consideración que el proyecto contempla principalmente el empleo de maquinaria, vehículos de carga y una criba de tipo manual, se espera una emisión reducida de ruidos, sin embargo el promovente deberá de garantizar que los niveles se encontrarán

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

NORMA	VINCULACIÓN.
<p>NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081 ECOL-1994: Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>dentro de los límites máximos indicados en las presentes normas, entre las medidas de prevención se encontrarán los mantenimientos periódicos a la maquinaria, así como la delimitación de las actividades a una jornada de trabajo no mayor a ocho hora diarias.</p>
AGUA.	
<p>NOM-001-SEMARNAT-2021: Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.</p>	<p>Esta norma aplicará únicamente si dentro de la vivienda que será rehabilitada se cuenta con fosa séptica, donde las descargas de agua residual deberán de ser única y exclusivamente de los servicios sanitarios en un volumen muy limitado a fin de evitar exceder los límites previstos en la presente norma, preferentemente se recomendará al promovente realizar la contratación de sanitarios móviles a cargo de una empresa formalmente establecida.</p>
FLORA Y FAUNA.	
<p>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 de lista de especies en riesgo.</p>	<p>Esta norma será la referencia al momento de realizar los estudios de caracterización de flora, fauna terrestre e ictiofauna dentro de la zona del proyecto, a fin de garantizar que dentro de la misma no se cause afectación a alguna especie que pueda catalogarse bajo alguna categoría de protección dentro de la misma o en su caso de existir proceder a la formulación y aplicación de los programas de rescate y reubicación que sean necesarios para la conservación de la biodiversidad.</p>
RESIDUOS.	
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005: Norma Oficial Mexicana, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>El promovente tomará los criterios enlistados dentro de la presente norma para realizar la separación de los Residuos Peligrosos (RP) que se puedan llegar a generar de manera extraordinaria dentro de la zona del proyecto, mismos que deberán ser almacenados temporalmente en un sitio adecuado y dispuestos a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT.</p>
<p>NOM-161-SEMARNAT-2011: Norma que establece para clasificar a los Residuos de Manejo Especial (RME) y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo.</p>	<p>Norma que permitirá identificar si dentro del proceso de extracción y aprovechamiento del material pétreo se lleva a cabo la generación de alguna clase de Residuo de Manejo Especial (RME) y si estos deberán de sujetarse a alguna autorización por parte del estado.</p>

NORMA	VINCULACIÓN.
Seguridad laboral.	
<p>NOM-001-STPS-2008: Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo- Condiciones de Seguridad.</p>	<p>Aunque el proyecto se cataloga como al aire libre, esta norma aplicará para el área de la vivienda que se utilizará como bodega y área administrativa, donde previo a su ocupación se deberá verificar que la edificación sea estructuralmente segura para su ocupación.</p>
<p>NOM-002-STPS-2010: Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.</p>	<p>El cumplimiento de esta norma se realizará mediante la instalación de extintores de tipo ABC dentro de las zonas donde se realice el manejo de materiales que sean de naturaleza flamable o en área donde se almacene combustible, así mismo la maquinaria a emplear deberá de contar con extintores a fin de atender prontamente sobrecalentamiento en motores.</p>
<p>NOM-004-STPS-1999: Relativa a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, accesorios y equipo de los centros de trabajo.</p>	<p>Para el cumplimiento de esta norma, la maquinaria y vehículos deberán de contar con seguros y mecanismos, donde el personal se capacitará en el accionamiento de los mismos.</p>
<p>NOM-017-STPS-2008: Relativa al equipo de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</p>	<p>Para el cumplimiento de esta norma se proveerá del correspondiente equipo de protección personal al personal en función de las condiciones de riesgo a las que se puedan ver expuestos con el desarrollo de sus actividades (Guantes, cascos, chalecos, botas de trabajo, entre otras).</p>
<p>NOM-003-SEGOB-2011: Señales y avisos de protección civil. Colores, formas y símbolos a utilizar.</p>	<p>Norma bajo la cual se instalarán los diferentes señalamientos informativos, preventivos y restrictivos dentro de las instalaciones del proyecto, los cuales tendrán la finalidad de evitar el surgimiento de accidentes laborales.</p>

III.6 Otros instrumentos.

- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).**
 Las AICAS surgen como un trabajo conjunto entre diferentes instituciones tales como el Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX), CONABIO, Birdie International, así como especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México. Tienen como propósito crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves en el país. Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

De acuerdo con la consulta de la carta de AICAS, el Sistema Ambiental (SA) incide en la fracción norte con el AICA SE-23 “El Triunfo” y al Sur con el AICA SE-22 “La Encrucijada”, de manera particular, la zona donde se pretende la instalación del proyecto no se encuentra dentro o de manera inmediata con alguna de estas dos áreas mencionadas, siendo la más próxima el AICA “La Encrucijada” misma que se encuentra ubicada a una distancia lineal de aproximadamente 5.4 Km hacia el extremo Sur.

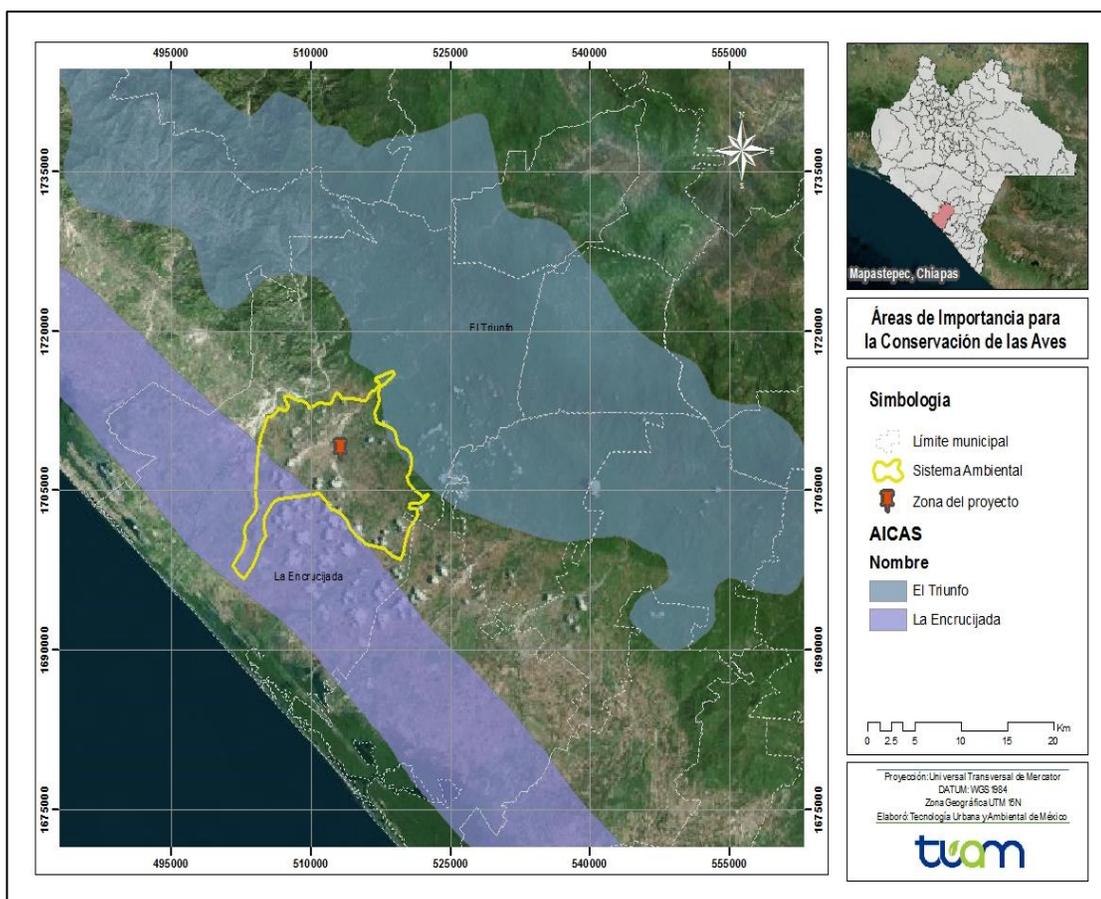


Figura 3.4 Localización de las AICAS más próximas al Sistema Ambiental (SA) delimitado y la zona del proyecto (Fuente: Elaborado a partir de CIPAMEX-CONABIO, 2015).

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Corresponden a un programa de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y son el resultado del trabajo multidisciplinario de especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO que tiene como objetivo obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas

acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido, en conjunto con las Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forman parte de una serie de estrategias instrumentadas para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México. En el territorio nacional se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

El Sistema Ambiental (SA) delimitado, donde se incluye el área donde se pretende el desarrollo del proyecto incide dentro de la Región Hidrológica Prioritaria N°32 (RHP-32) “Soconusco” la cual abarca una extensión de 9,314.63 km².

Los principales recursos hídricos de esta región provienen de las Lagunas de Buenavista, Zacapualco, de la Joya, el Viejo, Panzacola y Tembladeras; y de los ríos Suchiate de Cahuatán, Coatán, Huixtán, Huehuetán, Cavo Ancho, Cintalapa, Doña María, Cacalupa, Sesecapa, San Nicolás, Bobo, Coapa, Pijijiapan, Nancinapa, Higuierilla, Mosquitos, Patos, Jesús, Parral, Amates y manantiales.

Referente a la vegetación, dentro de la misma se presentan los tipos de vegetación de selva alta perennifolia, selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, bosques de pino-encino, pino, encino, liquidámbar y mesófilo de montaña, pastizal natural y cultivado, vegetación ribereña, palmar, manglar, popal y tular.

Con respecto a la fauna se presenta una alta diversidad de aves migratorias y acuáticas, peces y crustáceos dulceacuícolas y comunidades vegetales; entre algunas de las especies de flora dentro de la RHP se encuentran el ciprés común (*Juniperus gamboana*), bosque de pinabeto (*Abies guatemalensis*). Las epifitas son muy abundantes entre las que se incluyen orquídeas, varias especies de aráceas, bromelias, helechos y musgos. Los manglares están representados por el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle prieto (*Conacarpus erectus*); la vegetación acuática y subacuática está representada por *Pachira acuática*, *Typha spp*, *Thalia geniculata* entre otros. Fauna característica de moluscos: *Acanthochitona avícula*; de peces: *Anableps dowi*; de reptiles: el dragoncillo verde *Abronia matudai*,

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

la nauyaca verde *Bothriechisornatus*; de aves: el loro de cabeza azul (*Amazona farinosa*), el quetzal (*Pharomachrus mocinno*); de mamíferos como: el murciélago (*Balantiopteryx plicata*), el tlacuache (*Marmosa mexicana*); entre otras.

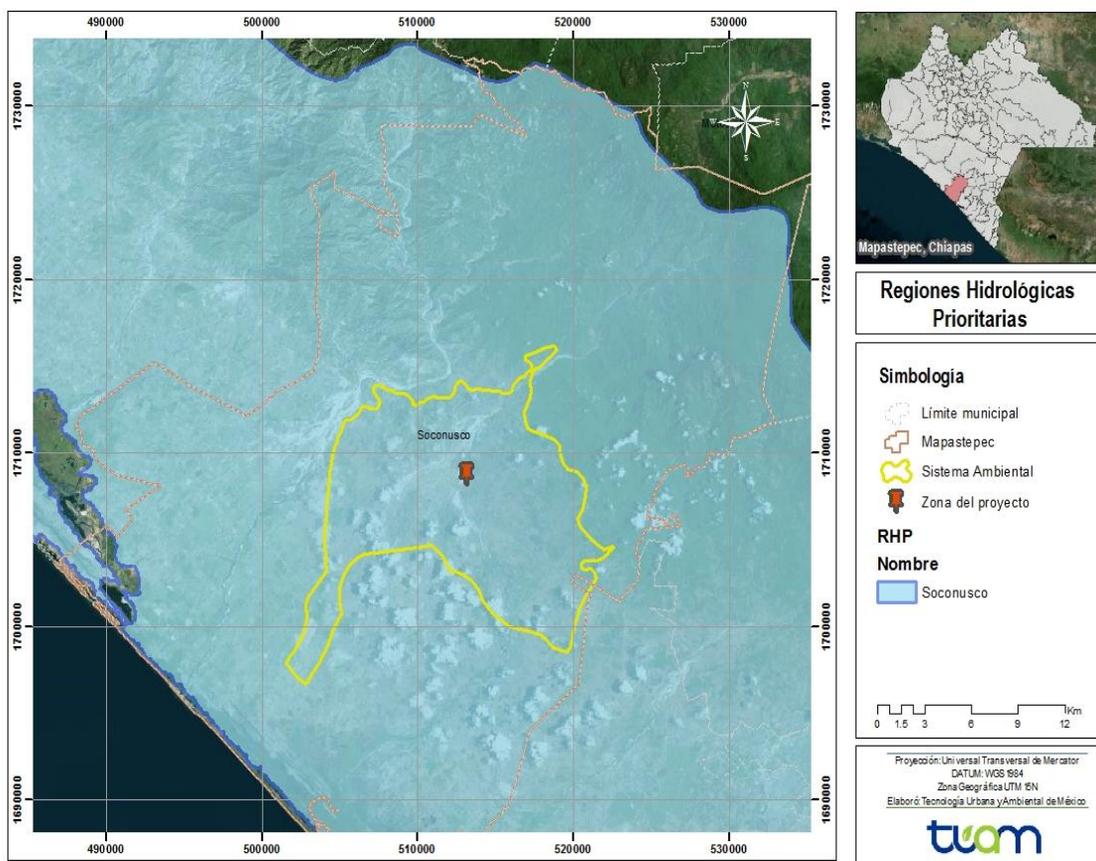


Figura 3.5 Detalle de la distribución del RHP N°32 dentro del Sistema Ambiental (SA), la localización del área del proyecto se encuentra indicada en marca roja (Fuente: Elaborado a partir de CONABIO, 2002).

Finalmente, dentro de las actividades económicas registradas dentro de esta área prioritaria se encuentra la pesca, cultivos de café, cacao, soya, caña de azúcar, frijol, mango, sandía, plátano, cítricos, maíz; ganado porcino bovino y lanar. Los principales problemas de la modificación del entorno se asocian con la deforestación, cambio de uso de suelo por zonas ganaderas, incendios provocados, desviación de ríos y azolvamientos; existen otros problemas derivados de la contaminación, extracción de madera y saqueo de especies en riesgo.

ANÁLISIS AMBIENTAL.

El proyecto se refiere a la extracción controlada de material acumulado dentro de una fracción del río “San Nicolás”, para el desarrollo del proyecto no se contempla realizar ninguna clase de desmonte de vegetación forestal o modificación en el cauce o volúmenes de escurrimiento, por lo que con ello se puede manifestar que no se contribuirá a las problemáticas que se tienen detectadas dentro de esta RHP, sino que por el contrario contribuyen a prevenir una de ellas, misma que corresponde al azolvamiento de ríos, ya que como bien se ha dicho el proyecto se limitará al aprovechamiento del volumen de material excedente que se ha depositado, previniendo con ello su acumulación excesiva; adicionalmente aun cuando el proyecto no prevé derribo de arbolado, se propone la siembra de 225 ejemplares dentro de la fracción norte del predio denominado “Quinta Alejandra” como medida de mitigación.

- **Regiones Marinas Prioritarias (RMP).**

Corresponden a la delimitación de áreas costeras y oceánicas Prioritarias en base los criterios de presencia de una alta diversidad biológica y el uso de los recursos que poseen, son el resultado de la participación conjunta de expertos en el sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación. En México se identifican 70 RMP en las cuales se han identificado una serie de amenazas que afectan o deterioran el medio marino y en base a esta caracterización se ha podido generar una serie de recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación. La información generada se presenta a manera de fichas técnicas para cada área prioritaria identificada, las cuales contienen información general de tipo geográfico, climatológico, geológico, oceanográfico, de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso (CONABIO, 2017).

El sistema Ambiental y la zona donde se pretende realizar el proyecto, no se encuentra dentro de alguna de estas áreas prioritarias de conservación, siendo la más próxima la RMP-40 “Corredor Puerto Madero” que se encuentra localizada a una distancia lineal de aproximadamente 2.2 Kilómetros hacia el extremo sur-poniente.

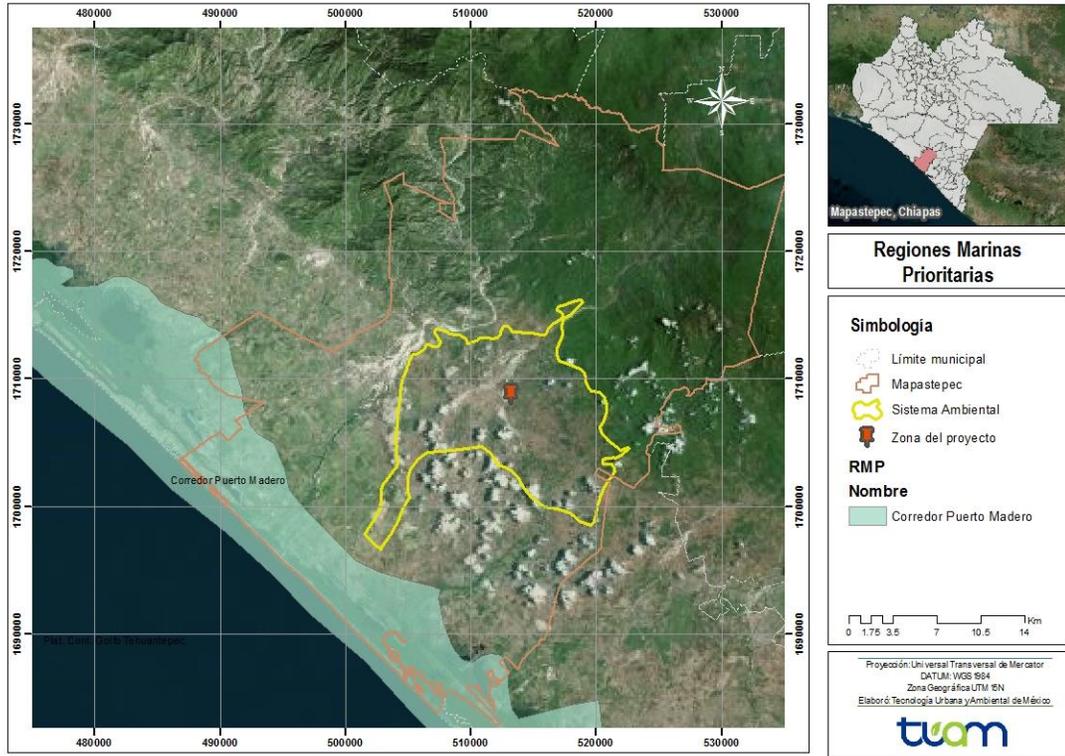


Figura 3.6 Vista de la localización de las RMP más cercanas al Sistema Ambiental (SA) delimitado para el proyecto (Fuente: Elaborado a partir de CONABIO, 1998).

- **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).**

Las regiones Terrestres Prioritarias tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza eco sistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), el territorio nacional cuenta con un total de 152 Regiones Terrestres Prioritarias, las cuales representan una superficie de 515,558 km² que corresponde a un poco más de la cuarta parte del país.

El área donde se pretende realizar el establecimiento del proyecto se encuentra dentro del área de conservación RTP-133 “El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco”, la cual tiene una superficie de 5,786 km²

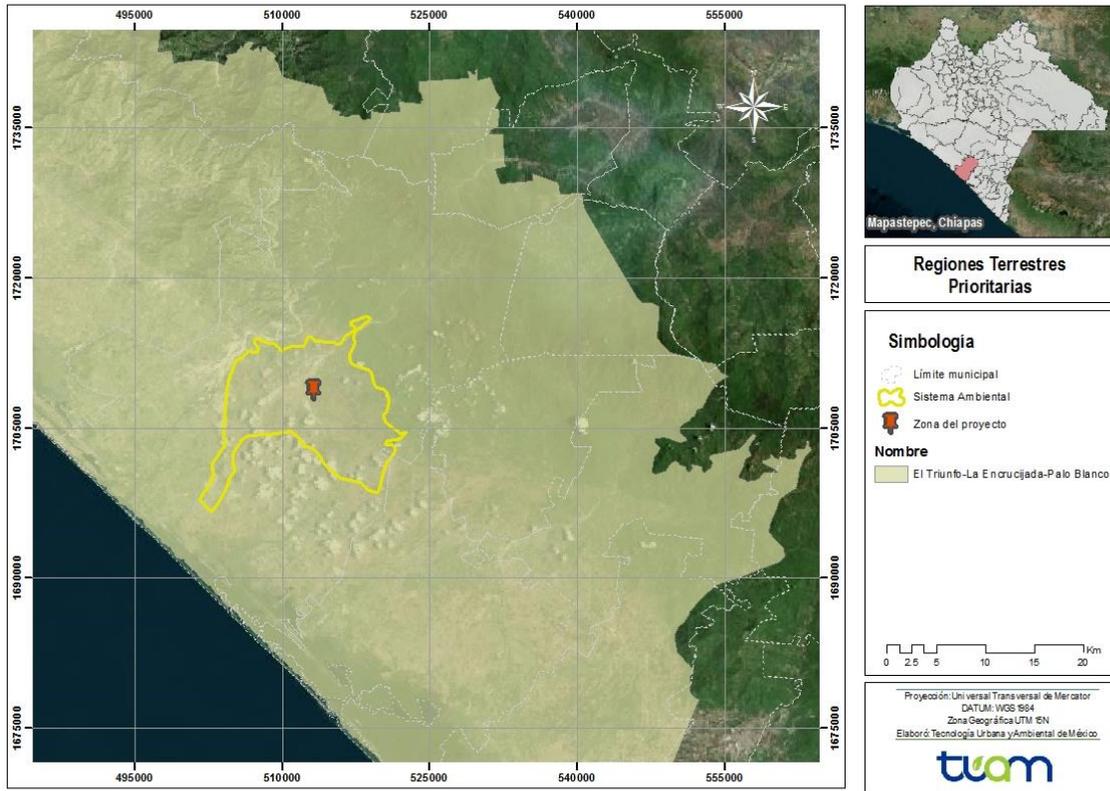


Figura 3.7 Detalle de las RTP que indican dentro del Sistema Ambiental (SA) delimitado y su situación espacial con respecto a la zona del proyecto, la cual se encuentra indicada en marca roja (Fuente: Elaborado a partir de CONABIO, 2004).

- **Sitios RAMSAR.**

Los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como sitios RAMSAR son áreas que han sido reconocidas internacionalmente al asignarles una designación de acuerdo a los criterios establecidos por la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas” (Convención RAMSAR), tratado internacional del que México es parte y del cual ocupa el 2do lugar con respecto a la presencia de estas áreas al contar en su territorio con 142 Humedales de Importancia Internacional (CONANP, 2016).

La zona del proyecto se encuentra localizado de manera cercana al área de conservación denominado RAMSAR-815 “Reserva de la Biosfera la Encrucijada” localizada hacia el extremo Sur, la cual presenta humedales de tipo Marinos-Costeros y Continentales.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

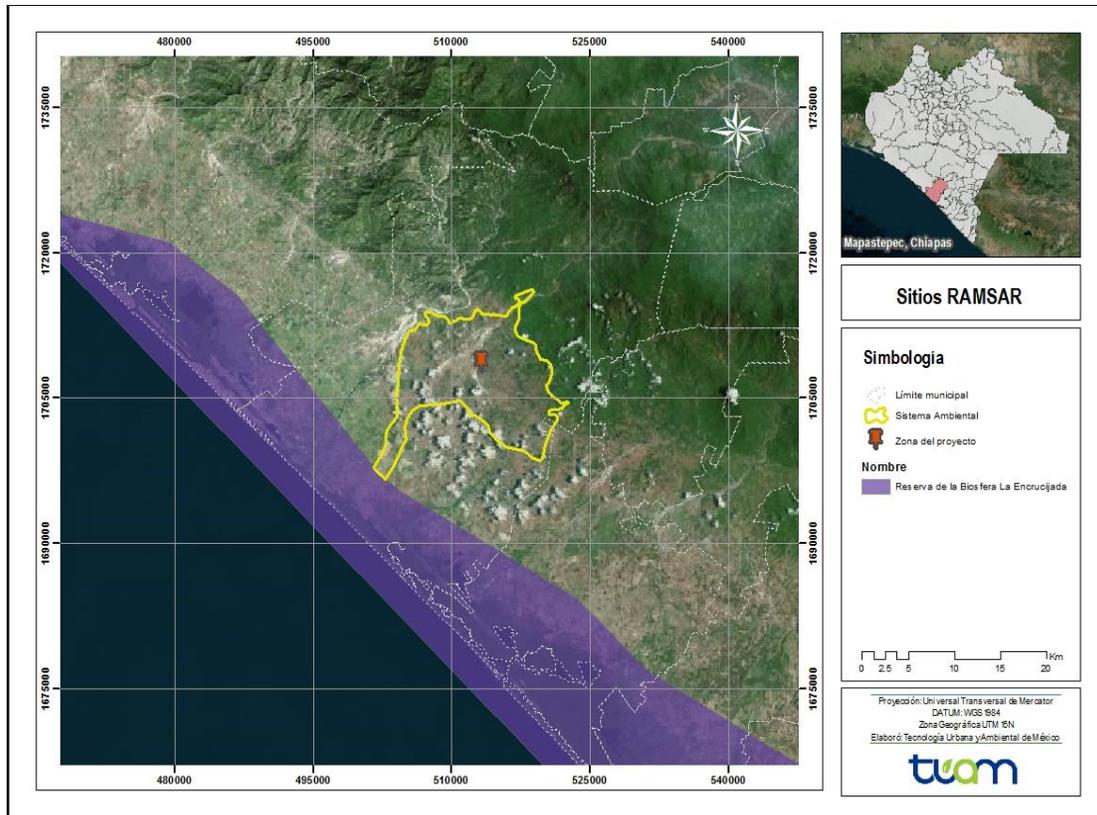


Figura 3.8 Situación geográfica del área del proyecto y su Sistema Ambiental (SA) delimitado, con respecto a los sitios RAMSAR más cercanos (Fuente: Elaborado a partir de CONANP, 2015).

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

IV.1 Inventario Ambiental.

El presente capítulo tiene la función de realizar una delimitación objetiva del Sistema Ambiental donde se localizará la zona del proyecto, así como el área de influencia del mismo, describiendo el estado de conservación o degradación que presentan los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos, abordando principalmente sus características físicas, geológicas, fisiográficas, climatológicas, edáficas e hidrológicas; atributos florísticos y faunísticos; así como los aspectos socioeconómicos de la población o municipio donde se ubica el mismo, dentro del inventario se realizará una identificación de las problemáticas que se encuentran presentes dentro del mismo y el grado de influencia del proyecto hacia estos.

IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental (SA).

Para delimitar el SA se tomó en cuenta la definición aplicable en la guía hidráulica del presente estudio¹, la cual lo define como “*la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluido los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto*”. Basado en este concepto, se consultó una serie de capas referentes a elementos ambientales y sociales que permitieran partir de una delimitación general hasta un aspecto de tipo más particular, en donde los aspectos seleccionados pudieran fungir como límites o barreras físicas; a continuación, se presentan los elementos considerados, partiendo de una escala general a un punto de tipo particular.

- Cuenca Hidrológica “Río Huixtla y otros”.
- Subcuenca hidrológica “Río Sesecapa”.
- Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH): Unidad de Gestión Ambiental N°114 (UGA-114).

¹ Disponible en el portal electrónico de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

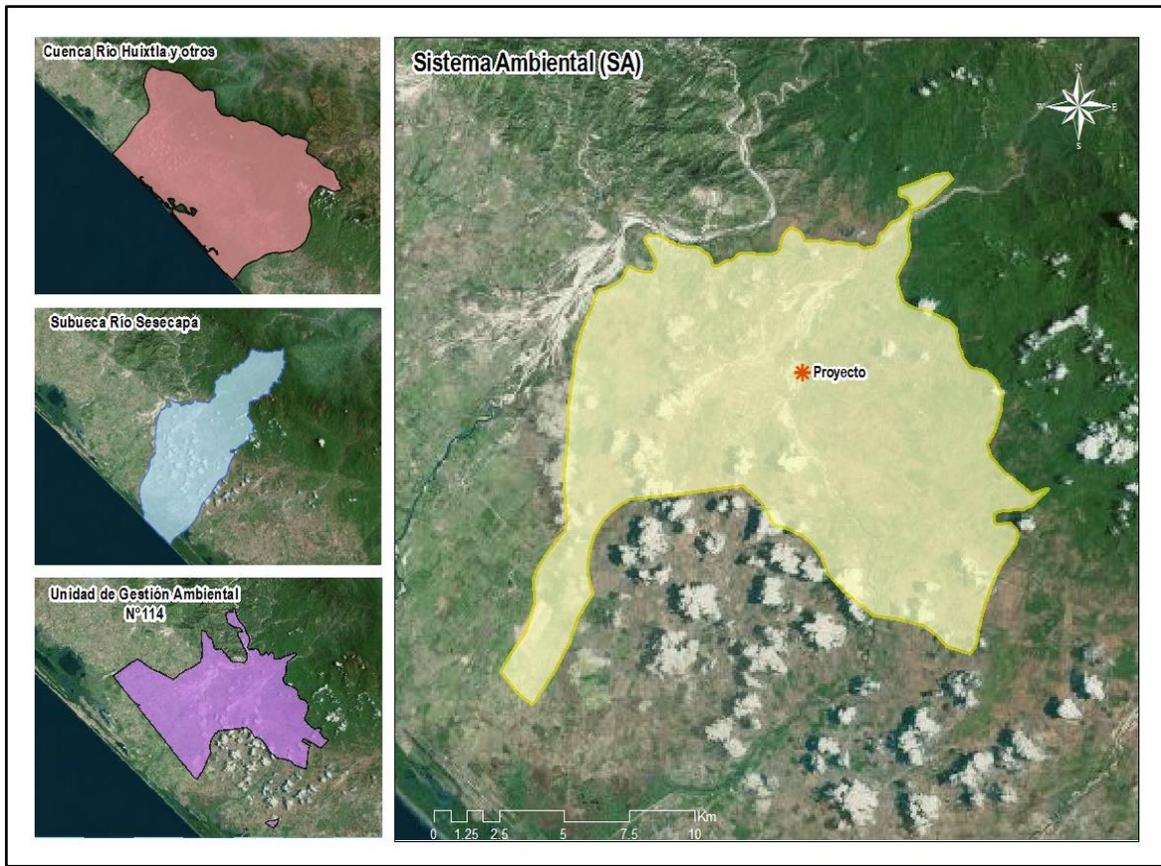


Figura 4.1 Delimitación del SA, la zona del proyecto se encuentra indicada en marca color rojo.

A partir de la superposición y delimitación de las capas seleccionadas, se obtuvo como SA un polígono con una superficie de 184.04 km².

IV.2 Delimitación del Área de Influencia (AI).

Tomando en consideración el planteamiento en la guía antes mencionada que el AI es “*espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental*”, se propone la siguiente AI basado en los siguientes criterios:

1. Los límites del SA previamente definidos.
2. Los impactos ambientales directos se circunscriben única y exclusivamente a las áreas propuestas de proyecto (polígono de extracción, zona federal de acceso, almacenamiento, cribado, sitios de manejo de residuos (domésticos, de manejo especial y peligrosos) y caminos de acceso), en cualquier etapa de su desarrollo.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

3. Los impactos ambientales indirectos son aquellos que se presentan fuera del área de proyecto, es decir, ocurren en un espacio diferente a aquél en el que se generaron los impactos ambientales directos.

En teoría, los impactos ambientales indirectos pueden manifestarse en todo el planeta, que resultaría en una evaluación ambiental imposible de efectuarse, por lo que es necesario restringirlo a un espacio manejable en términos de superficie y de análisis.

De acuerdo a ANLA (2018)², el área de influencia es aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales significativos derivados del desarrollo del proyecto, obra o actividad, en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, proponiendo una metodología basada en los siguientes pasos:

1. Consulta de información cartográfica de los componentes ambientales, división político-administrativa e instrumentos de ordenamiento ecológico y territorial.
2. Identificar aspectos relevantes tales como: cambios de uso de suelo elementos fisiográficos, unidades territoriales, entre otros.
3. Establecer puntos de interés.
4. Definir las actividades propuestas para las diferentes fases.
5. Identificar y definir unidades mínimas para cada componente.
6. Integración y delimitación del área de influencia.

Dada la naturaleza particular del proyecto, extracción y comercialización de material pétreo, los impactos indirectos se manifestarán principalmente aguas arriba y aguas abajo del sitio de extracción (por el incremento del área hidráulica que influirá en el caudal hídrico fluyente en la sección), así como en la localidad objetivo de venta, Mapastepec.

Por tal motivo, se delimitó el AI tomando en cuenta los siguientes criterios técnicos:

1. Sección del Río San Nicolás, que abarque el área de proyecto, y que no reciba afluentes de corrientes permanentes.

Este criterio se utiliza para descartar impactos no generados por el proyecto, producidos por otro tipo de actividades ajenas a la actividad que nos ocupa,

² Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2018. *Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

tales como pérdida de cobertura vegetal, lixiviado de agroquímicos, erosión, apertura de caminos, entre otros.

2. Área de la nanocuenca comprendida en la sección señalada en el punto anterior, con la finalidad de delimitar un área específica tomando en cuenta la planificación basada en cuencas hidrográficas³.
3. Ciudad de Mapastepec, según delimitación marcada por Google Earth™ ya que no se cuenta con una delimitación oficial, que es el área objetivo primaria de la comercialización del material pétreo extraído.

De acuerdo a los criterios anteriores, el AI delimitada cuenta con una superficie de 14,043,751.679 m² (14.04 km²) y representa el 7.72% de la superficie total del Sistema ambiental delimitado.

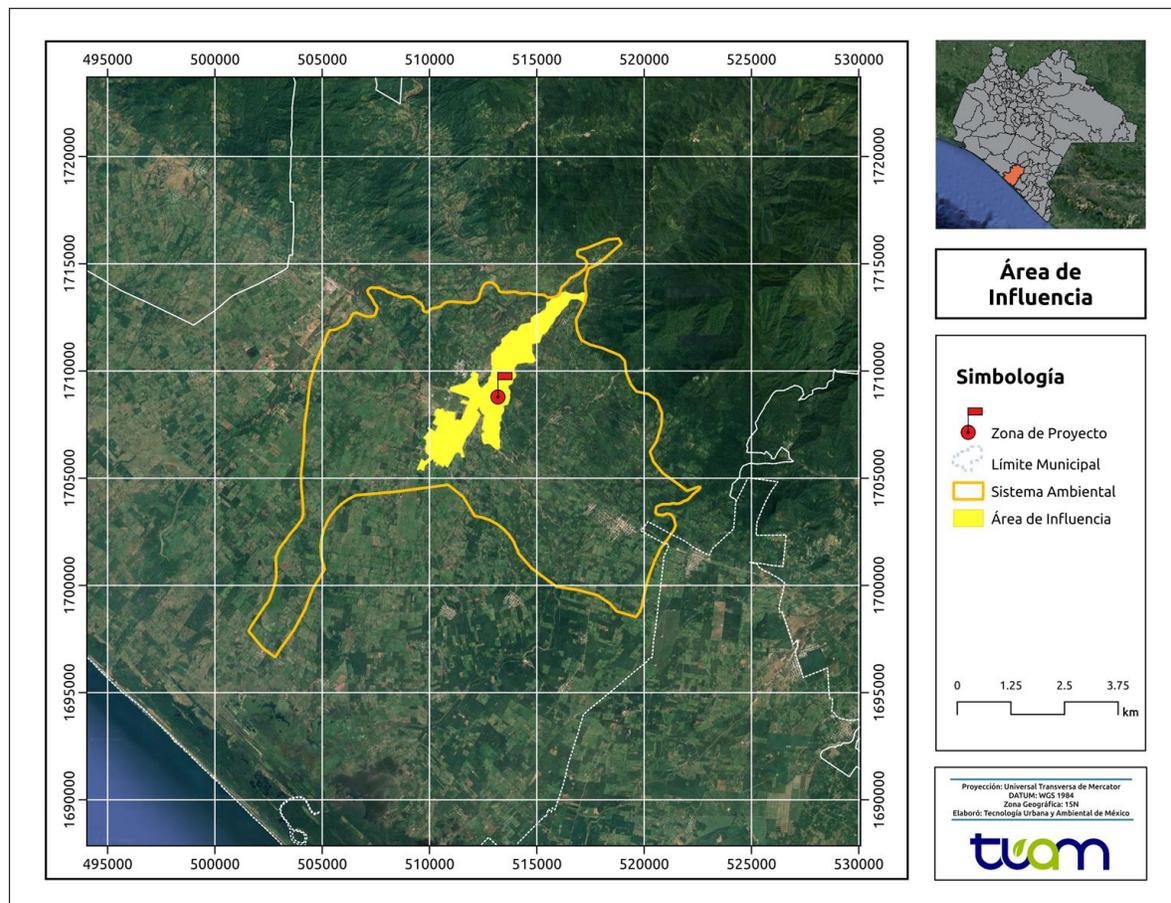


Figura 4.1 Vista del AI propuesta para el proyecto de extracción y aprovechamiento de material pétreo.

³ Organización de los Estados Americanos, 1978. *Environmental quality and river basin development: a model for integrated analysis and planning*. Washington, EUA.

IV.4 Caracterización y análisis del SA.

IV.4.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

IV.4.1.1 Medio abiótico.

a) Clima: Con base en la clasificación de Köppen modificado por García (1988) los tipos de clima que se distribuyen dentro del Sistema Ambiental (SA) delimitado corresponden a Cálido húmedo con abundantes lluvias de verano Am(w) y Cálido subhúmedo con lluvias en verano, más húmedo Aw2(w), de estos dos, la zona del proyecto presenta la categoría **Am(w) Cálido húmedo, mismo que corresponde al más abundante dentro del SA.**

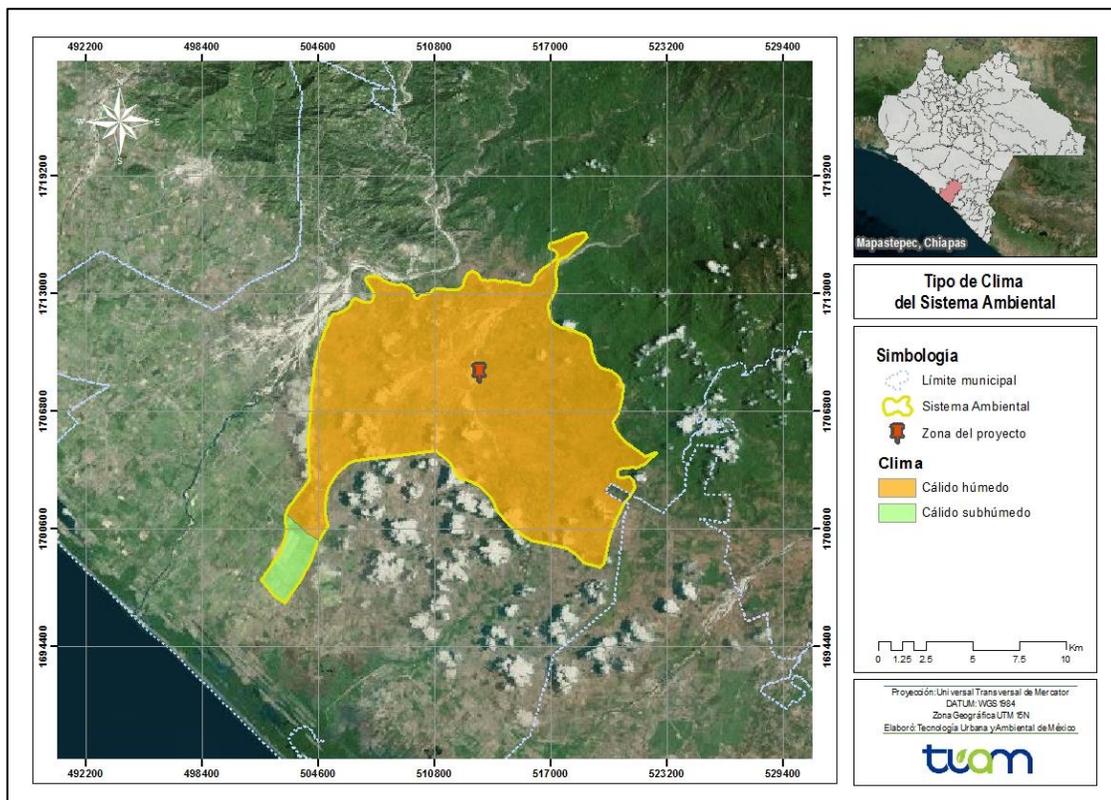


Figura 4.3 Tipos de clima presente dentro del SA, la zona del proyecto se encuentra indicada con la marca color rojo (Fuente: Elaborado a partir de CEIEG, 2020).

Todo el AI se encuentra inmerso en el tipo climático Am(w).

Temperatura: Los rangos de temperatura se presentan en dos periodos anuales que abarcan a los meses de Mayo-Octubre y Noviembre-Abril, los cuales se distribuyen en temperaturas máximas y mínimas de la siguiente manera:

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

- Periodo de mayo a octubre: Dentro de este periodo anual, la temperatura máxima oscila entre los 30 a 34°C, mientras que las mínimas se encuentran en un intervalo de 18 a 22.5°C. **De forma específica la zona del proyecto presenta un intervalo de temperaturas máxima entre los 33 a 34°C y una mínima de 21 a 22.5°C.**
- Periodo de noviembre a abril: Dentro de este periodo anual se presentan rangos de temperatura máximas que abarca de entre 30 a 33°C y mínimas que se encuentran en un intervalo de 15 a 19.5°C. **La zona donde se encuentra el proyecto se caracteriza por presentar una temperatura máxima >33°C y un rango de temperaturas mínimas de 18 a 19.5°C.**

A partir de cada una de las temperaturas máximas y mínimas de los dos periodos anuales registrados dentro de la zona del Sistema Ambiental (SA) delimitado y el área del proyecto, se puede observar que la temperatura media anual abarca intervalos de 34 a 36, 36 a 38 y 38 a 40°C, siendo que la zona del proyecto y sus alrededores se caracteriza por presentar un rango de temperatura de 38 a 40°C.

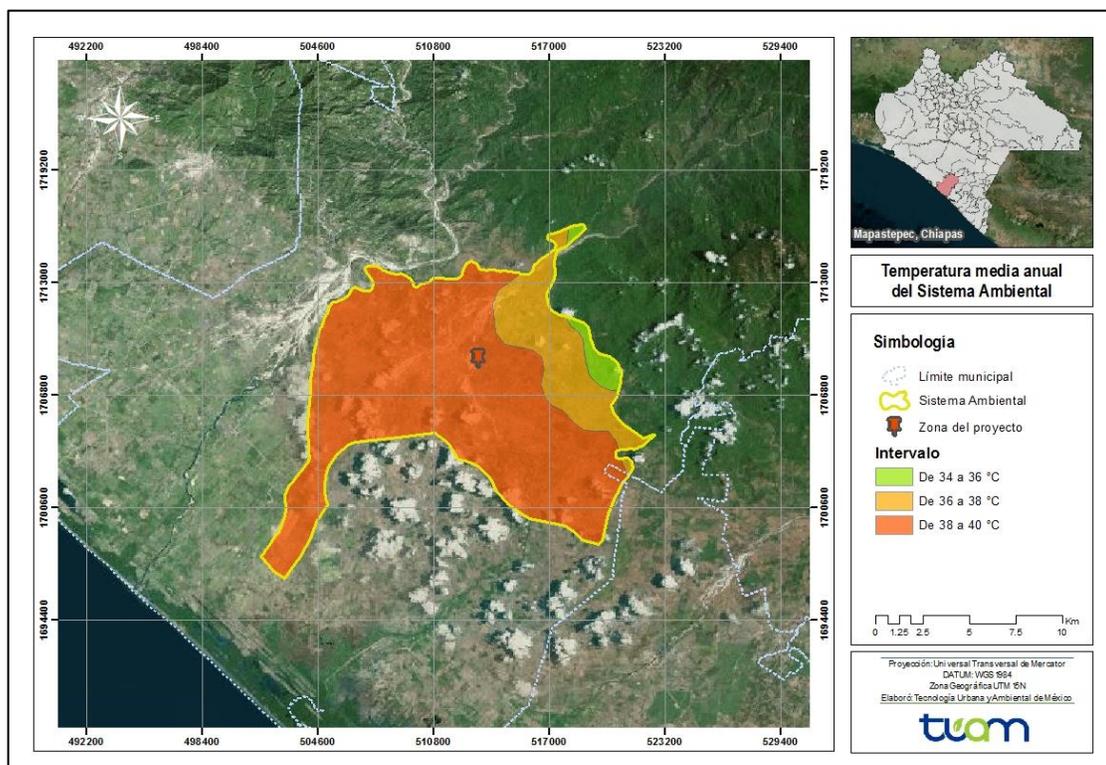


Figura 4.4 Vista espacial del comportamiento de la temperatura media anual dentro del SA, el área del proyecto se indica en una marca color rojo (Fuente: Elaborado a partir de CEIEG, 2020).

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Precipitación: Al igual que los datos de temperatura, para este componente se registran dos periodos anuales de lluvia que corresponden a los meses Mayo-Octubre y Noviembre-Abril, en los cuales los rangos de precipitación corresponden a los siguientes:

- Periodo de Mayo a Octubre: Para este periodo anual, dentro del Sistema Ambiental los intervalos de precipitación presentes son de 1700 a 2000 mm, de 2000 a 2300 mm y de 2300 a 2600 mm, **de manera particular la zona del proyecto presenta un volumen de precipitación que va de los 2300 a 2600 mm.**
- Periodo de Noviembre a Abril: Para este periodo anual, dentro del Sistema Ambiental los intervalos de precipitación presentes van de los 75 a 100 mm, de 100 a 125 mm, de 125 a 150 mm de 200 a 250 mm; **de manera particular la zona del proyecto y sus alrededores se presenta el intervalo de 150 a 200 mm.**

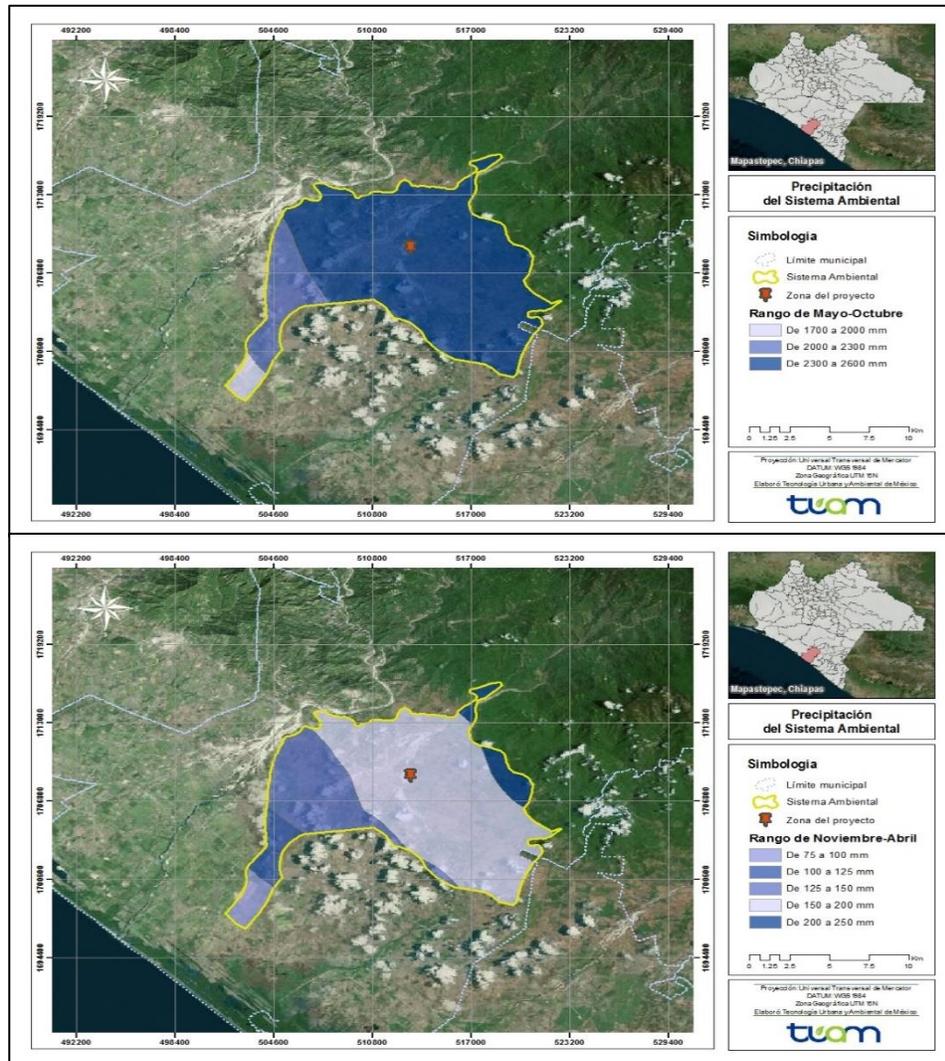


Figura 4.5 Comportamiento del régimen de lluvias dentro del SA durante los dos periodos anuales de precipitación, la zona del proyecto se indica con la marca en rojo (Fuente: Elaborado a partir de CEIEG, 2020).

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Todo el AI se encuentra inmerso dentro del rango de precipitación de 2,000-2600 mm de precipitación durante el período Mayo-Octubre y en su mayoría en el rango de 150-200 mm en el período de Noviembre-Abril.

b) Fisiografía y geomorfología: El municipio de Mapastepec forma parte de las regiones fisiográficas Sierra Madre de Chiapas y Llanura Costera del Pacífico, la altura del relieve va desde menos de 10 metros hasta los 2700 msnm. Entre las principales elevaciones que se tienen registradas se encuentran el cerro La Bandera (2,176 msnm), El Pujido (1,391 msnm) y La Cumbre (2,152 msnm). **Referente a las formas de relieve que se presentan en el Sistema Ambiental delimitado se puede mencionar que estas corresponden a Sierra alta de laderas escarpadas y Llanura costera, siendo esta ultima la forma de relieve que ocupa mayor superficie del mismo y sobre la cual se encuentra la zona del proyecto; las llanuras costeras se caracterizan por presentar un relieve casi plano, formado por grandes llanuras de inundación, lagos y pantanos alineados a la costa.**

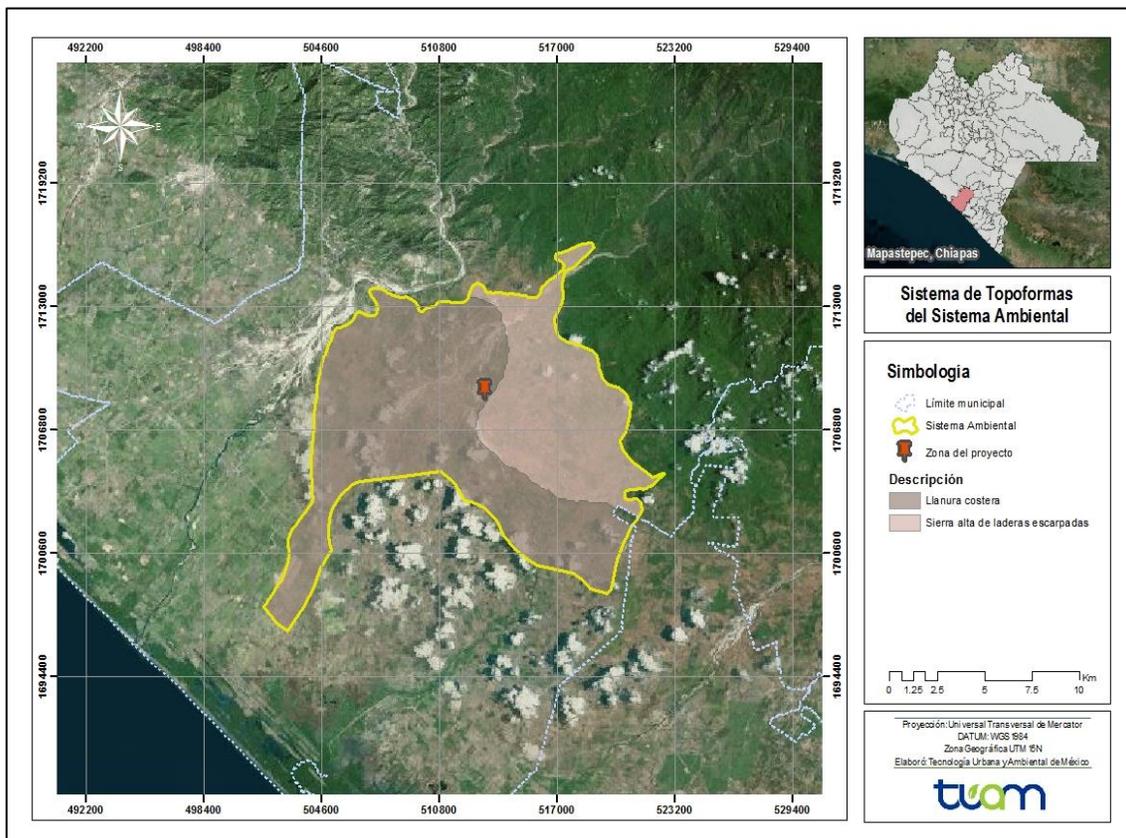


Figura 4.6 Localización del proyecto con respecto a la fisiografía existente dentro del SA (Fuente: Elaborado a partir de CEIEG, 2020).

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

El AI contiene a las topoformas Llanura costera y Sierra alta de laderas escarpadas, abarcando una superficie de 10.3 km² la primera de ellas y 3.7 km² la segunda. La Llanura costera cubre casi un tercio de la totalidad de la porción centro-sur del AI, con excepción de una porción al sureste de la misma, mientras que la Sierra alta de laderas escarpadas se ubica en el extremo Norte del AI y en la porción señalada en el párrafo anterior.

En cuanto al proyecto, este se encuentra ubicado en la topoforma Llanura costera.

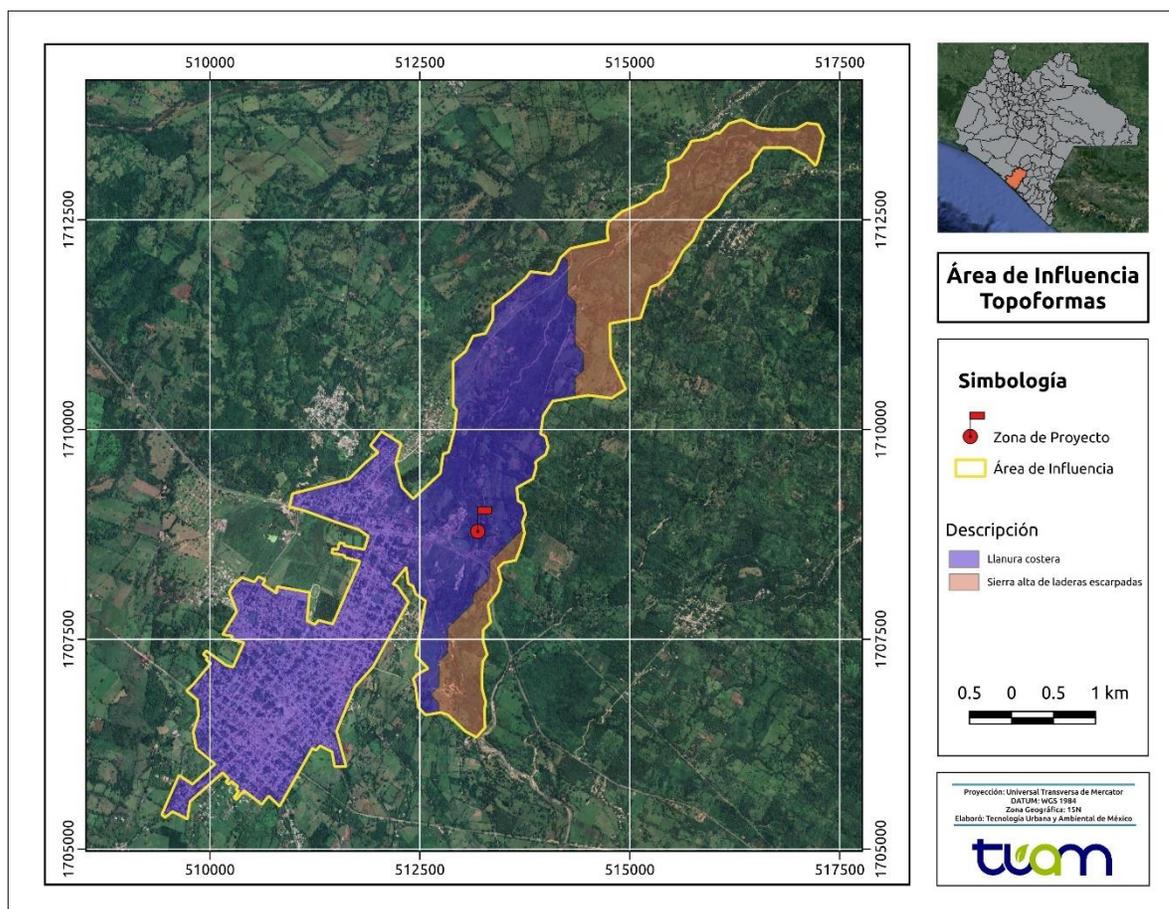


Figura 4.7 Detalle de la geología presente dentro del AI, la zona del proyecto se encuentra indicada en marca roja (Fuente: Elaborado a partir de CEIEG, 2020).

Geología: Los tipos de roca que conforman la superficie del terreno dentro del Sistema Ambiental corresponden a Aluvial, Conglomerados, Granito, Granodiorita. **De manera particular, la zona del proyecto se encuentra dentro del tipo de roca Aluvial y Granito.**

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

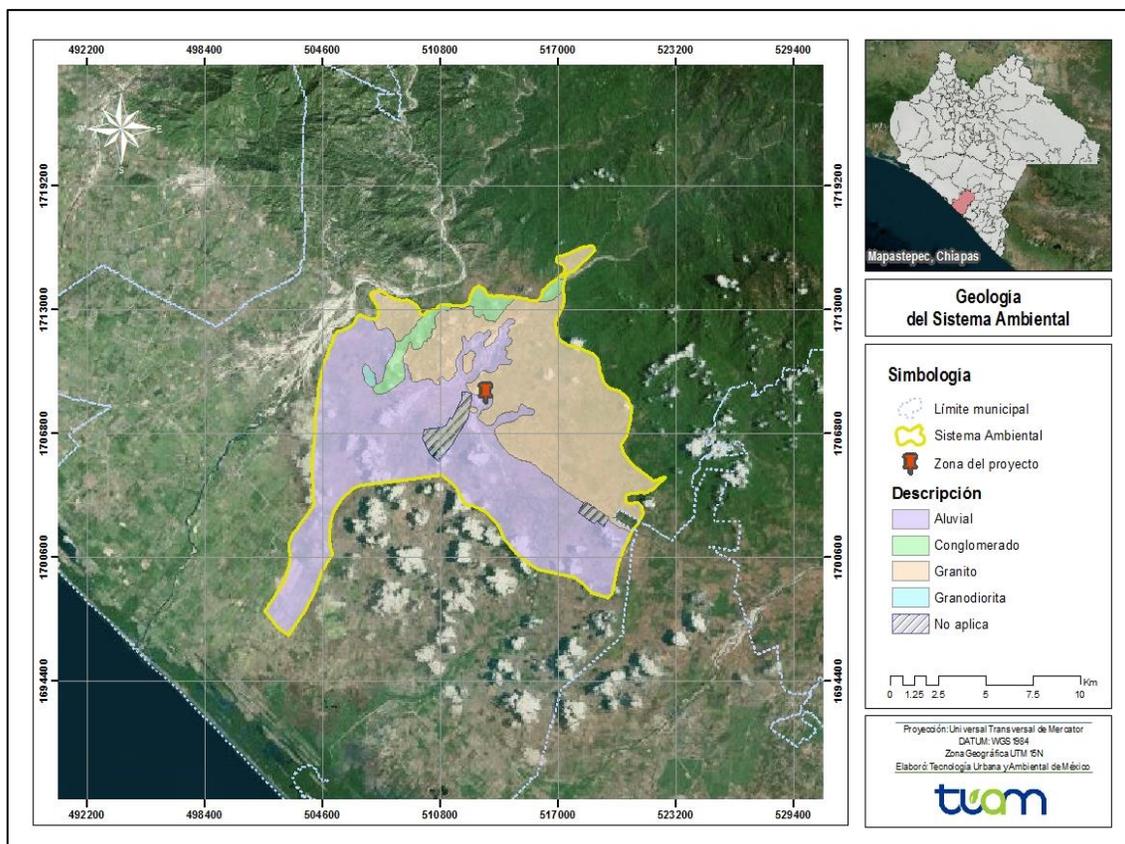


Figura 4.8 Detalle de la geología presente dentro del SA, la zona del proyecto se encuentra indicada en marca roja (Fuente: Elaborado a partir de CEIEG, 2020).

En el AI tenemos los siguientes tipos de formaciones: Aluvial, Conglomerado y Granito. El tipo Aluvial se encuentra en la porción Centro-Sur, mientras que el Granito se localiza en el Centro-Norte; el Conglomerado se ubica en una pequeña porción al extremo Norte.

Por orden de magnitud, el Aluvial cubre el 43.1% de la superficie del AI (6.1 km²), el Granito el 33.5% (4.7 km²) y el Conglomerado el 0.01% (0.2 km²). El área urbana de la Ciudad de Mapastepec (denominado No aplica), cubre el 22.3% (3.1 km²).

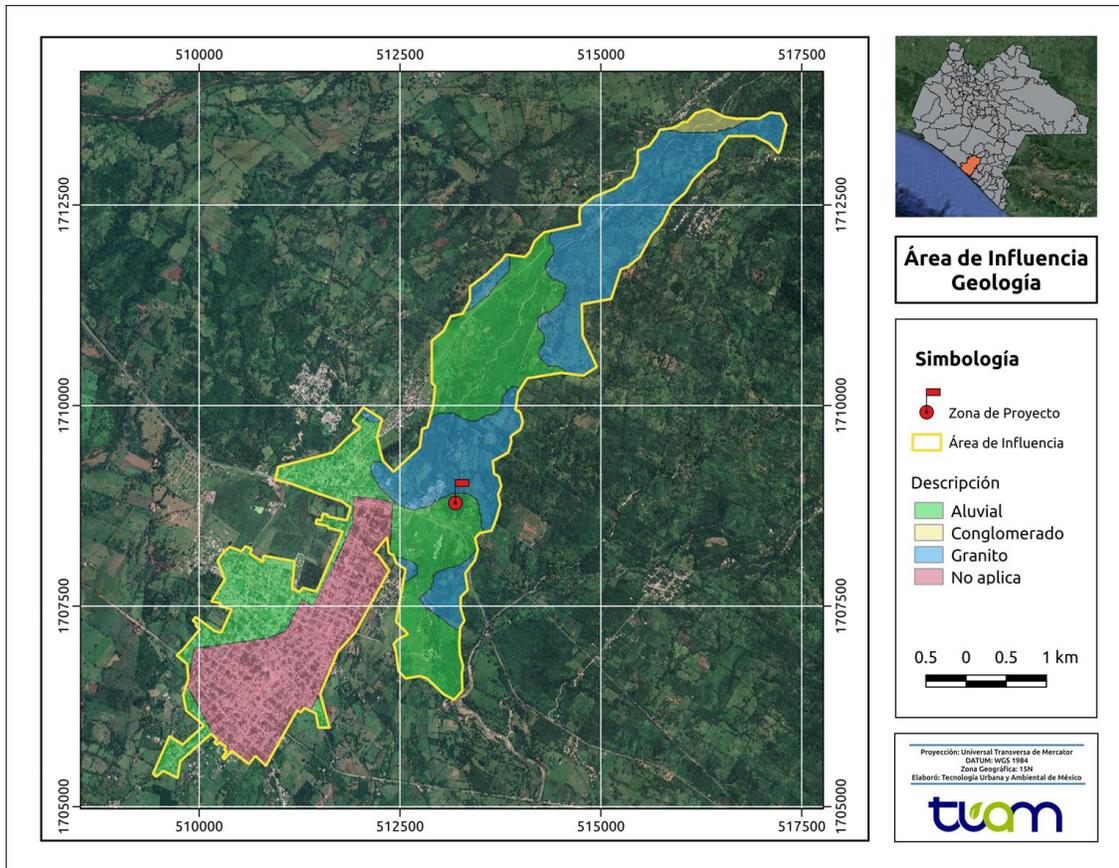


Figura 4.9 Detalle de la geología presente dentro del AI, la zona del proyecto se encuentra indicada en marca roja (Fuente: Elaborado a partir de CEIEG, 2020).

c) **Edafología:** Dentro del SA se pueden encontrar los siguientes tipos de suelo:

- **Cambisol:** Son suelos jóvenes poco desarrollados que se caracteriza por presentar en el subsuelo pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonatos de calcio, fierro o magnesio, son muy abundantes, se destinan a muchos usos, presentando moderada o alta susceptibilidad a la erosión.
- **Fluvisol:** Son suelos que se originan de depósitos aluviales recientes, constituidos de materiales sueltos que no forman terrones, son suelos poco desarrollados, se localizan en hondonadas a orilla de ríos y arroyos que descienden de la Sierra, se encuentran mezclados con cambisol, regosol y feozem.
- **Leptosol:** Son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas, son un recurso potencial para el pastoreo en estación húmeda y tierra forestas.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

- **Regosol:** Se consideran suelos jóvenes que constituyen la etapa inicial de formación de un gran número de suelos, pueden presentar diversas estructuras desde gruesas, medias y finas, susceptibles a la erosión y tienen bajo contenido de materia orgánica, de estructura masiva en estado seco, de poca profundidad con un pH que varía de ácido a neutro, algunos son ligeramente alcalinos. Son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos.

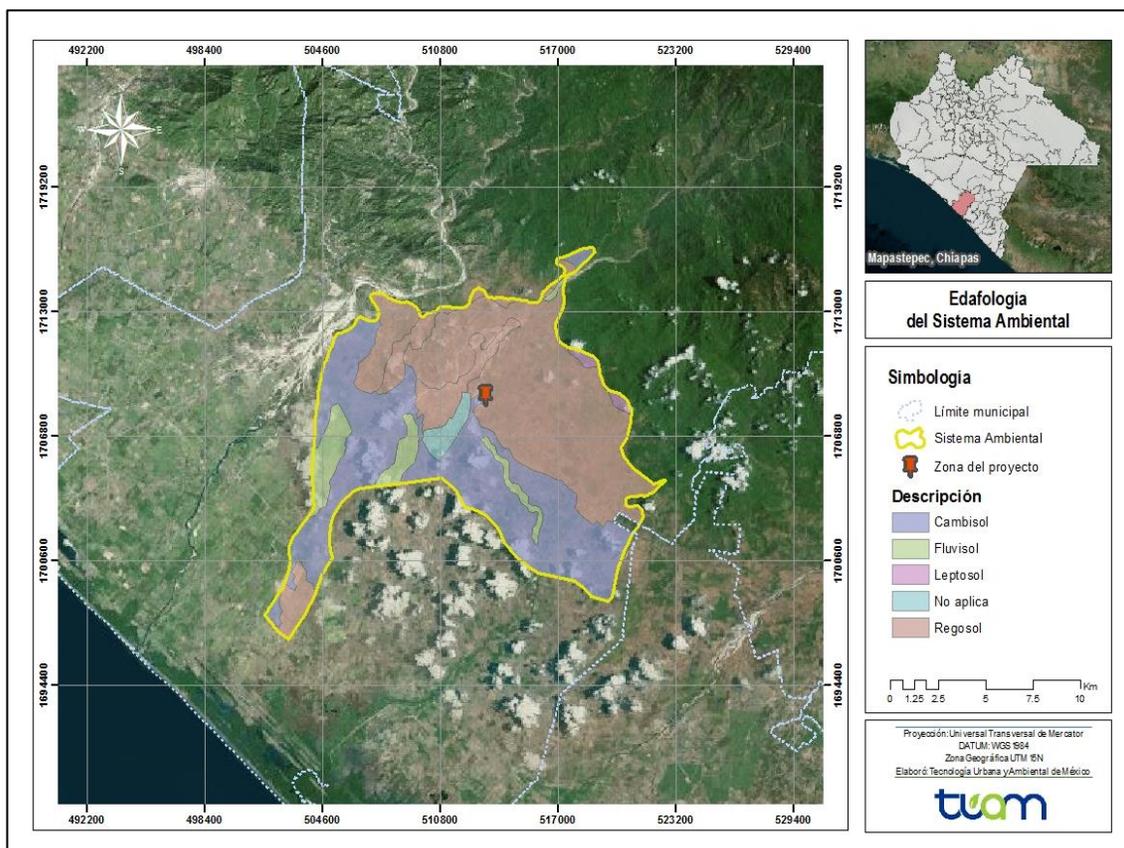


Figura 4.10 Detalle de la distribución de los tipos de suelos existentes en el SA, la zona de localización del proyecto se encuentra indicada en marca color roja (Fuente: Elaborado a partir de CEIEG, 2020).

De la totalidad de los suelos presentes, la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra ubicado dentro del tipo Regosol, mismo que es uno de los suelos con mayor abundancia dentro del SA.

De acuerdo a la Serie II de Datos Edafológicos del INEGI, en el AI se encuentran los tipos de suelo denominados Cambisoles, Fluvisoles y Regosoles en los siguientes subtipos:

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

- **Cambisol éútrico.**- Suelo que tiene un horizonte subsuperficial (cámbico) que muestra evidencias de alteración y remoción, no tiene consistencia quebradiza y un espesor de por lo menos 15 cm. Se caracteriza por no presentar un horizonte diagnóstico en concreto, en este caso es hipereútrico ya que contiene una saturación de bases mayor al 80%.
- **Cambisol hiposódico.**- Cuando tiene una saturación en sodio del 6% o superior en algún subhorizonte de más de 20 cm situado en el primer metro de suelo, o la suma de sodio más magnesio es como mínimo del 50%, todo ello en los primeros 50 cm.
- **Fluvisol éútrico.**- Suelo caracterizado por tener una serie de capas estratificadas de sedimentos recientes de origen fluvial, marino o lacustre, por lo menos hasta una profundidad de 50 cm. Presentan una saturación en bases menor del 50% en alguna parte situada entre 50 y 100 cm o la saturación entre 20 cm y un metro es del 80% o superior o la saturación es del 50% o mayor entre 20 cm y un metro.
- **Fluvisol úmbrico.**- El suelo presenta un horizonte úmbrico.
- **Regosol epiléptico.**- Suelo muy poco desarrollado, muy parecido al material de origen. Presenta roca continua y dura entre 25 y 100 cm desde la superficie del suelo cuando la roca está entre 50 y 100 cm.
- **Regosol éútrico.**- Lo mismo que el anterior pero cuando la roca está entre 25 y 50 cm.

En términos de distribución de superficies, tenemos lo siguiente por orden de importancia en el AI:

- Los regosoles abarcan 9.09 km² que representa el 64.7% de la superficie total del AI, siendo el subtipo epiléptico de mayor presencia con respecto al éútrico en una proporción aproximada de 3:1. Se encuentra presente en casi toda porción Centro-Norte con excepción de una pequeña porción en el extremo superior dominada por fluvisoles, así como en el extremo suroeste.
- Los cambisoles cubren 1.481 km² (10.5% del total), predominando el subtipo hiposódico (98.8%). Se encuentran principalmente circundando el área urbana de la Ciudad de Mapastepec y en la parte sureste del AI.
- Los fluvisoles se encuentran en 0.159 km² (1.1%) de la superficie del AI, en áreas muy localizadas en la porción Sureste y Norte.
- Parte de la Ciudad de Mapastepec se localiza en el tipo denominado No aplica, cubriendo 3.311 km² (23.6%) de la totalidad del AI.

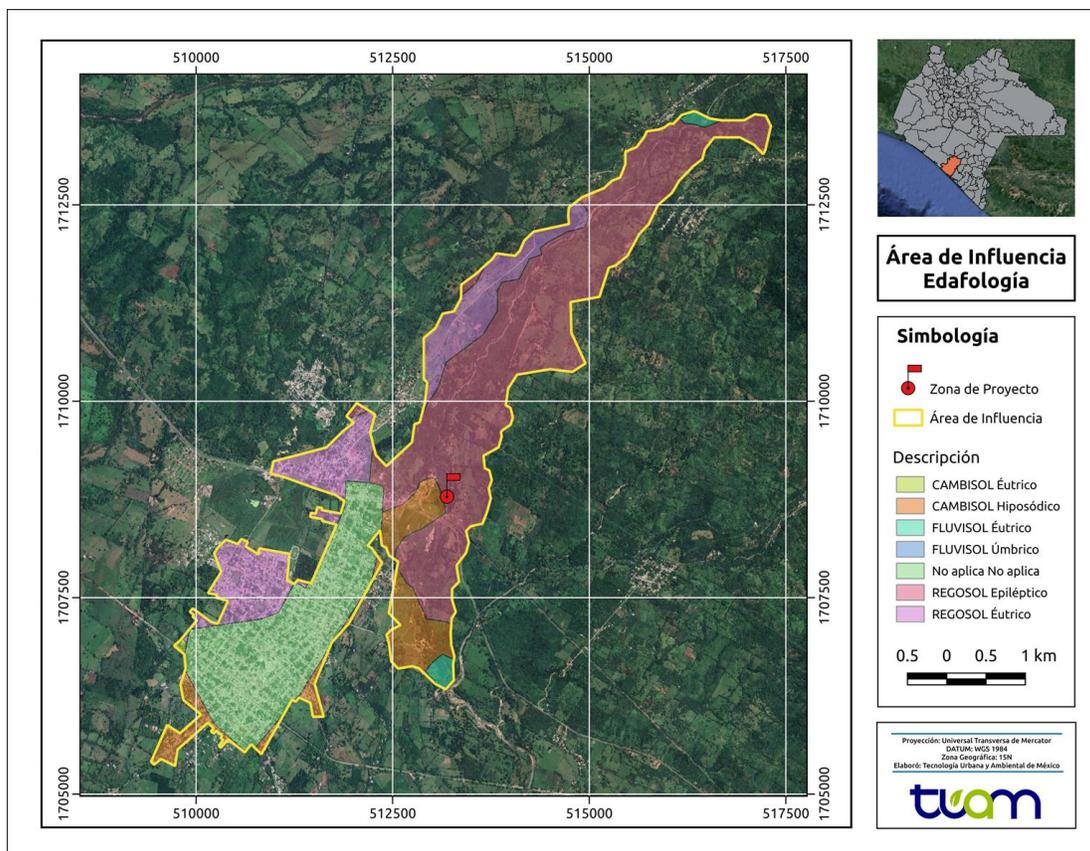


Figura 4.11 Detalle de la distribución de los tipos de suelos existentes en el AI, la zona de localización del proyecto se encuentra indicada en marca color roja (Fuente: Elaborado a partir de INEGI, 2023).

d) Hidrología: El municipio de Mapastepec se encuentra localizado dentro de la Región Hidrológica N°23 (RH23) “Costa de Chiapas”, dentro mismo inciden parte de las subcuencas hidrológicas: R. Sesecapa, R. Novillero y R. Cacaluta que forman parte de la cuenca hidrológica Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez, y las subcuencas R. Margaritas y Coapán, que forman parte de la cuenca R. Pijijiapán y otros.

Las principales corrientes de agua en el municipio son: Río Novillero, Río San Nicolás, Río Gobierno, Río las Flores, Arroyo Sesecapa, Arroyo Tablasón y Arroyo Cuilapa; y las corrientes intermitentes: Arroyo Tilapilla, Río Viejo, Arroyo Bobos. Los cuerpos de agua en el municipio son: Laguna Chantuto, Laguna Pampa Buenavista, Laguna Pampa Castaño y Estero el Coco.

De manera particular, el SA se encuentra incidiendo dentro de la cuenca hidrológica R. Huixtla y otros, y de la subcuenca Río Sesecapa; la zona del proyecto se localizará dentro de un escurrimiento superficial de tipo perenne que corresponde al río “San Nicolás”.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

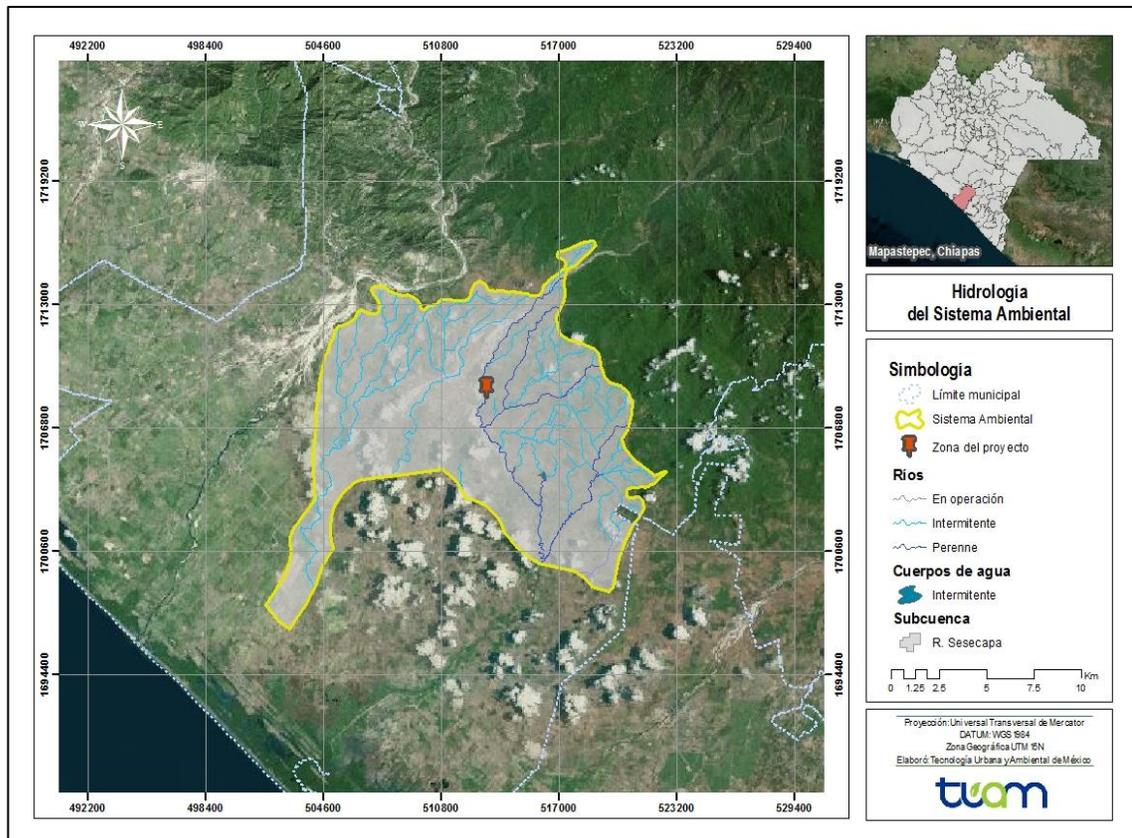


Figura 4.12 Hidrología superficial presente dentro del SA, la zona del proyecto se encuentra indicada en marca color roja (Fuente: Elaborado a partir de CEIEG, 2020).

La corriente principal en el AI es el Río San Nicolás, que fue el criterio determinante para su delimitación. La longitud aproximada de esta corriente en el AI es de 9,600 m, fluyendo en dirección Norte-Suroeste. Su cauce es propenso a sufrir modificaciones o derivaciones temporales por las avenidas importantes que se presentan temporalmente.

Un claro ejemplo de ello se presenta en las cercanías del sitio de proyecto, donde se observa aún la huella de una derivación del cauce, producto del fenómeno hidrometeorológico Stan, que causó la inundación de la parte oriental de la Ciudad de Mapastepec y que motivó la colocación del bordo de contención número 1, mencionado con anterioridad.

En esta área se vislumbra la extracción de material pétreo realizada, en su momento, para la fabricación de los muros de gavión utilizados en los bordos de contención.

El área de drenado del AI es aproximadamente de 8.4 km², descontando el área urbana de la Ciudad de Mapastepec que pertenece a otra microcuenca.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

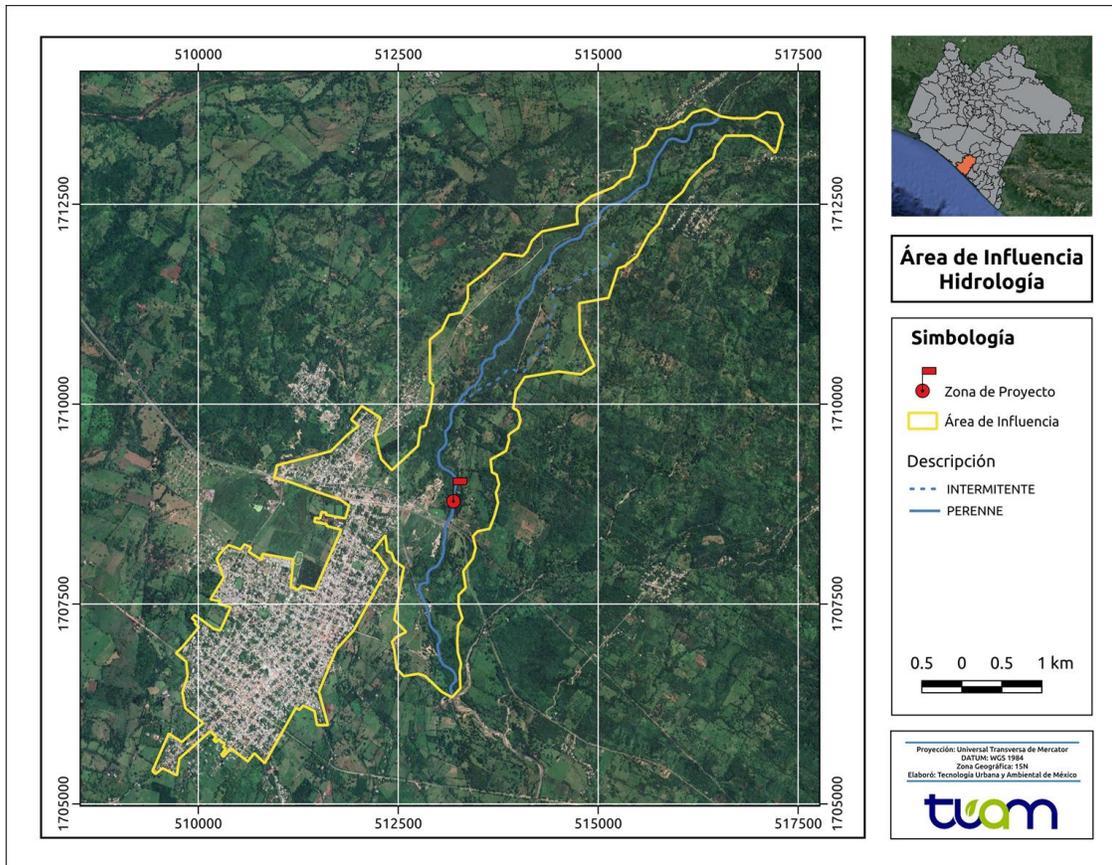


Figura 4.13 Hidrología superficial presente dentro del SA, la zona del proyecto se encuentra indicada en marca color roja (Fuente: Elaborado a partir de CEIEG, 2020).



Figura 4.14 En color azul claro se muestra la derivación que el Río San Nicolás (en color azul fuerte) presentó durante la ocurrencia de Stan. El banderín color rojo indica el sitio de extracción

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

La microcuenca del Río San Nicolás, posee llanuras de inundación⁴. Según el Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED, 2023)⁵, el Municipio de Mapastepec (que es donde se encuentra ubicado la mayor parte de la superficie del Sistema Ambiental) presenta un índice **ALTO** de peligro a las inundaciones.

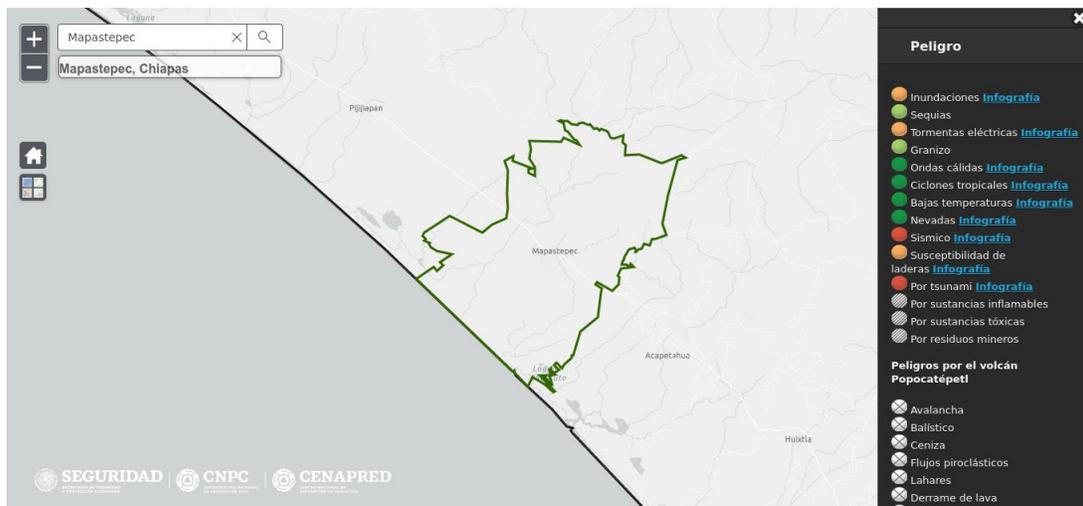


Figura 4.15 Imagen tomada de la página del Atlas Nacional de Riesgos, que muestra el semáforo asociado a Peligros para el Municipio de Mapastepec, Chiapas

Según ese mismo Atlas, las zonas de inundación en el SA considerando un período de retorno de 10 años son las señaladas en la siguiente figura.

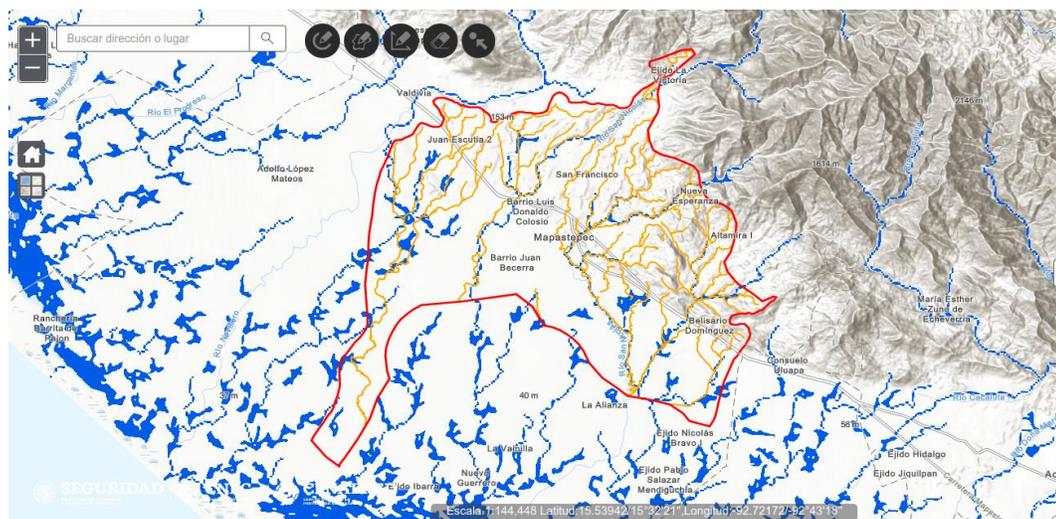


Figura 4.16 Índices de inundabilidad en el SA (delimitado en rojo) considerando un período de retorno de 5 años (en naranja se muestra la red hidrológica). Tomado del Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED, 2023)

⁴Las llanuras de inundación son áreas de superficie adyacentes a ríos o riachuelos, sujetas a inundaciones recurrentes (Organización de Estados Americanos, 1993. *Manual sobre el manejo de peligros naturales en la planificación para el desarrollo regional integrado*. Washington, EUA.

⁵<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/> consultado en Noviembre de 2023.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Es notorio que en la microcuenca del Río San Nicolás no se presentan llanuras de inundación apreciables, más allá de la elevación obvia del tirante. Este fenómeno se debe a la existencia de una planicie cercana a la localidad La Victoria que posibilita el alivio del caudal de una microcuenca a otra.

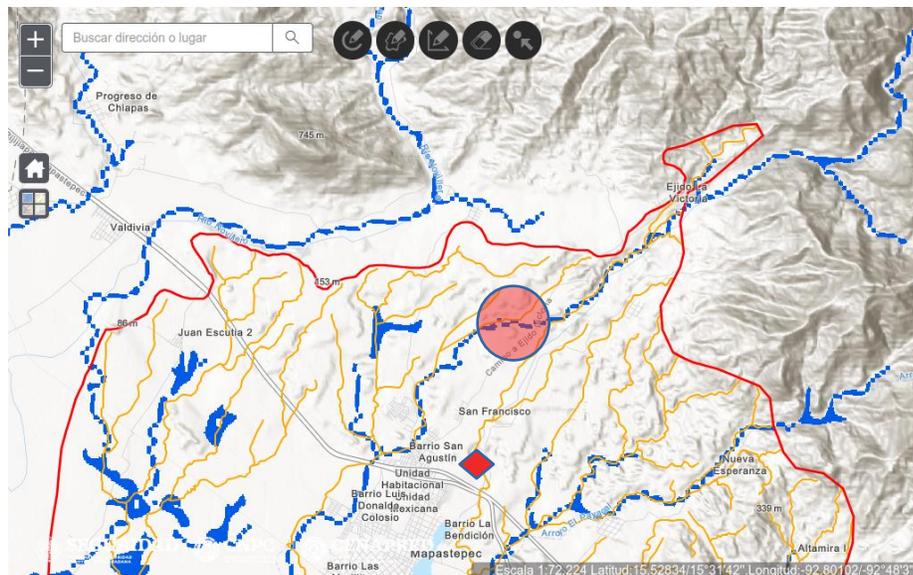


Figura 4.17 En círculo rojo se muestra el área de derivación de caudal de una microcuenca a otra. En rombo rojo se muestra el sitio de proyecto.

Aguas abajo del punto de drenado de la microcuenca del Río San Nicolás, dentro del SA, y en la línea de drenado del cauce del río se identifica una llanura de inundación y 3 bordos de contención para evitar inundaciones, según imágenes satelitales de Google Earth™.

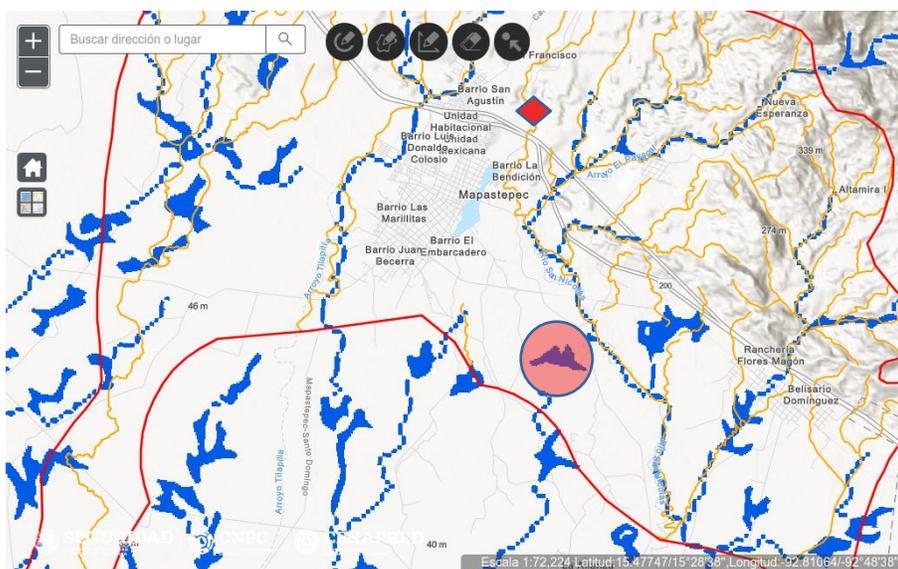


Figura 4.18 Llanura de inundación (en círculo rojo) localizada aguas abajo del punto de drenado de la microcuenca del río San Nicolás. El sitio de proyecto se muestra en rombo rojo.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.



Figura 4.19 Bordos de contención para evitar inundaciones en caso de avenidas fluviales fuertes o extremas en el Río San Nicolás, en el interior del SA.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.



Figura 4.20 Bordos de contención para evitar inundaciones en caso de avenidas fluviales fuertes o extremas en el Río San Nicolás, en el interior del SA.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

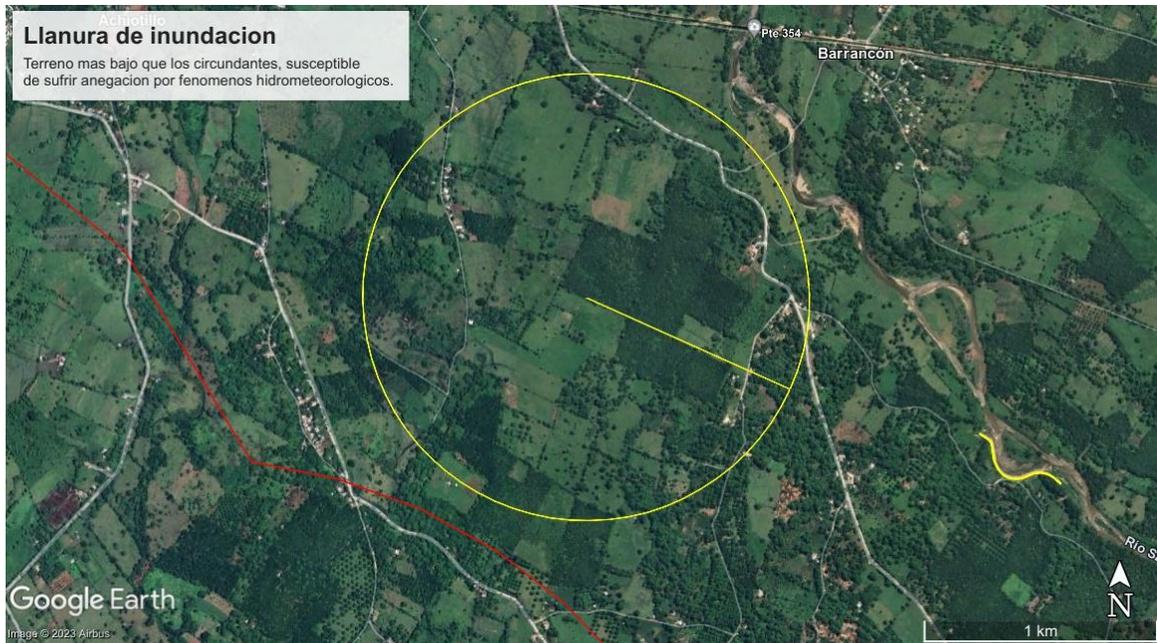


Figura 4.21 Llanura de inundación localizada en las cercanías del puente férreo y del bordo de contención número 3.

Con excepción del Bordo de contención 1 y 4, todos los bordos y la llanura de inundación identificada se encuentra fuera del AI.

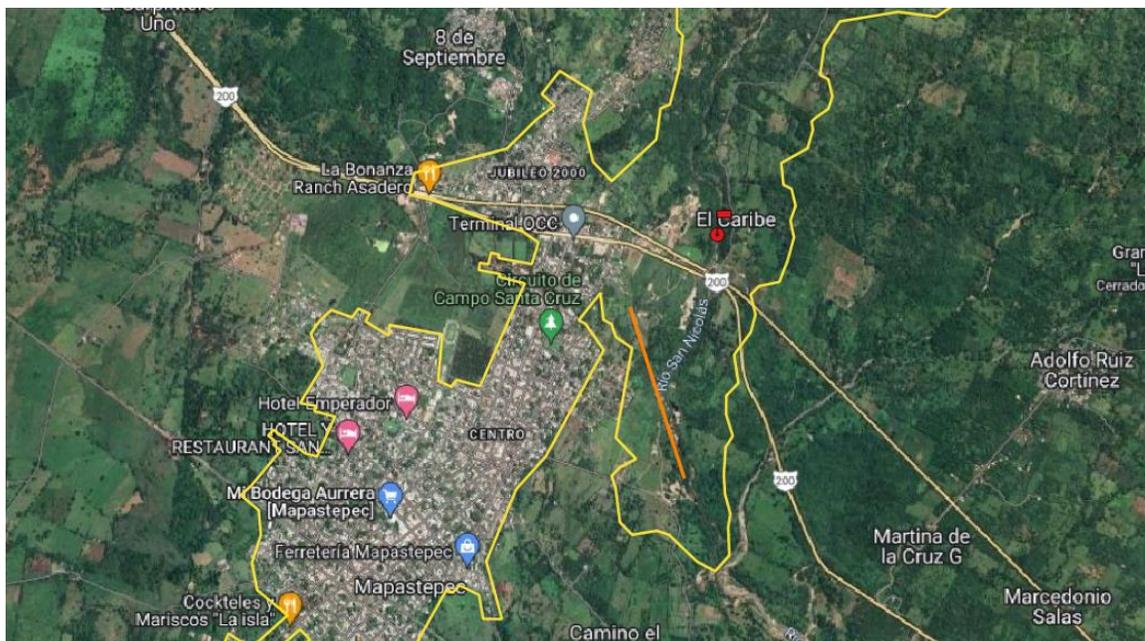


Figura 4.22 Bordo de contención 1 (en color naranja) en relación con el AI (delimitado en color amarillo). El sitio de proyecto se muestra con el banderín de color rojo.

Respecto a la recuperación de sedimentos aluviales en el Río San Nicolás, con motivo de la actividad extractiva propuesta, se realizó el estudio **Metodología que se aplicará en el proceso de extracción de materiales pétreos en el Río San Nicolás del cadenamiento 0+200 al 0+420, localidad Mapastepec, Municipio de Mapastepec, Chiapas** (ver Anexo) en el cual se describe que las muestras obtenidas en el cauce bajo análisis, se enviaron a laboratorio para realizar el estudio de mecánica de suelos, donde se realizó la caracterización de los materiales, emitiéndose el reporte el día 12 de diciembre de 2022 con los siguientes resultados:

- En el reporte de arenas se tiene como resultado una clasificación de tipo media (filoarenitas), con un 97.12% de presencia en la muestra y con un tamaño de 60 a 84mm (3/8 de pulgada). Las arenas se localizan en ambas márgenes del cauce y no en el centro del río, tal y como se puede apreciar en las fotografías 6.13 a 6.16 del citado informe. En la fotografía 6.17 se ubica, con líneas punteadas en color amarillo, las zonas donde se localizan la mayor cantidad de arenas.
- En el reporte de rocas se tiene como resultado una clasificación de tipo sedimentaria, con boleos con gravas y arenas (cuarzo, feldespato y micas), con un 71.04% de grava y 27.65% de arenas en la muestra, predominando tamaños superiores a 4 pulgadas. Los boleos con grava se ubican en el centro del cauce, como se puede apreciar en las fotografías 6.1 a 6.12 del informe citado. En la fotografía 6.17 se ubica con líneas punteadas en color rojo las zonas donde se localizan la mayor cantidad de boleos con gravas.

Por lo anterior, el Río San Nicolás se clasifica como un cauce con depósitos de sedimentos aluviales formados por los materiales detríticos transportados por el agua y depositados debido a una pérdida de competencia de flujo (disminución de velocidad). Sedimentos fluviales es el término general de los detritos que forman los depósitos dejados por un río, los cuales incluyen material fino (limo y arcillas) y material grueso (arena, grava, cantos rodados, etc.).

Los sedimentos fluviales que se encuentra en el cauce principal del río y en la planicie pluvial tienen recuperaciones menores en el tiempo, siendo del orden de 1 mes, por lo que proyecto de extracción en la sección analizada en el Río San Nicolás no afecta la morfología del cauce, aunado a que la recuperación será en lapso corto con respecto al tiempo de ejecución del proyecto (6 meses).

Por otra parte, respecto al probable impacto causado por el material extraído y no descargado en la cuenca inferior, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

1. La actividad extractiva se realizará fuera de la temporada de lluvias, durante los meses comprendidos de Octubre a Marzo. El material arrastrado en este período corresponde principalmente a arena y en grava en menor proporción; el arrastre de rocas y grava resulta poco probable debido a la fuerza de la corriente.
2. De acuerdo al análisis granulométrico efectuado, la composición del material pétreo corresponde a 71.04% de grava, 27.65% de arenas y 1.30% de finos. Es decir, el material que no se depositará en la cuenca inferior durante el período de actividad extractiva corresponderá a un volumen de 264.9 m³ de arenas y finos, puesto que el volumen de gravas se mantiene estático en la sección ya que el río no cuenta con el caudal necesario para su arrastre.
3. En la temporada de lluvias, al incrementarse el caudal y por tanto la velocidad de la corriente, la porción correspondiente a gravas en la sección hidráulica (264.9 m³) será transportada hacia las partes bajas.
4. Proporción del material pétreo extraído en una anualidad en relación con el material pétreo que pasa por el punto de drenado de la microcuenca del Río San Nicolás, que se ubica 200 metros aguas abajo del sitio de proyecto.

Un problema al que se enfrenta cualquier evaluador de impacto ambiental al momento de determinar si un aprovechamiento, como el que nos ocupa, puede causar o no un desequilibrio ambiental es la carencia de parámetros que indiquen, a modo de semáforo, si la actividad es relevante o no en términos ambientales.

Por tal motivo se utilizó el criterio de cuartiles de la siguiente manera:

Del 1-25%	Poco significativo
Del 26-50%	Medianamente significativo
Del 51-75%	Altamente significativo
Del 76-100%	Muy Significativo

Otro problema es la falta de información relevante sobre determinados aspectos del ambiente, como es el volumen de sedimentos transportados por una corriente de agua. La recolección de este tipo de datos corresponde normativamente a la Comisión Nacional del Agua, sin embargo, la gran mayoría de las estaciones hidrométricas presentan las siguientes carencias:

1. No cuentan con equipo para realizar aforos de sedimentos.
2. Los datos recolectados, en aquellas estaciones hidrométricas que si lo hacen, tienen lagunas de información que puede ser días, meses o incluso años, en detrimento del análisis estadístico o hidrológico que pudiera llevarse a cabo.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

No obstante, Salas-Aguilar y Paz-Pellat (2018)⁶ generaron información de síntesis relevante en este sentido, obteniendo datos de 3 estaciones hidrométricas⁷ de la Costa de Chiapas: 23007 Suchiate II, 23009 Pijijiapan y 23014 Río San Diego (la primera en la Cuenca del R. Pijijiapan y otros y las 2 últimas en la Cuenca del Suchiate y otros) obteniendo los siguientes datos:

ESTACIÓN HIDROMÉTRICA	ÁREA DE LA CUENCA AFORADA (km ²)	VOLUMEN DE SEDIMENTOS (Miles m ³)
23007 Suchiate II	184.21	496.23*
23009 Pijijiapan	207.39	238.32**
23014 Río San Diego	119.77	68.53***

* Promedio de 1956 a 1988.

** Promedio de 1974 a 1988. Se excluyen los datos de 1986 y 1987 por ser atípicos.

*** Promedio de 1971 a 1989 (con lagunas intermedias). Se excluye el dato de 1988 por atípico.

Ahora bien, la microcuenca del Río San Nicolás (según Estudio hidráulico presentado en el Anexo) cuenta con una superficie de 142.40 km², la cual es casi equivalente a la cuenca aforada por la estación hidrométrica 23014 Río San Diego, por lo que resulta idónea para la realización del análisis respecto al nivel de desequilibrio potencial con motivo de la actividad extractiva propuesta con el proyecto.

El factor de aportación de sedimentos, por metro, de la Cuenca aforada por la estación hidrométrica Río San Diego es de 0.00057. Multiplicando este factor por el área de la Microcuenca del Río San Nicolás tenemos que en el punto de aforo se descargan aproximadamente **81,478.43 m³** de sedimentos anuales.

Considerando que el volumen propuesto de extracción es de **529.8 m³**, que representa el **0.65%** del volumen total calculado de sedimentos anuales que naturalmente se descargan de la cuenca, y utilizando el criterio de cuartiles mencionado con anterioridad, tenemos que la extracción de material pétreo del cauce del Río San Nicolás es **Poco Significativo** y no causará desequilibrios apreciables en la microcuenca o aguas abajo del sitio de estudio.

A modo de comparación, para que el proyecto propuesto provoque un desequilibrio apreciable aguas abajo tendría que extraer anualmente un volumen de **21,184 m³** de material pétreo, a una tasa **3,530 m³** mensuales durante el período considerado de 6 meses. Tal volumen de extracción resultaría imposible de suministrar por el polígono propuesto, tanto por razones de profundidad como de superficie.

⁶ Salas-Aguilar, V.M. & F. Paz-Pellat. (2018). Base de datos para la estimación de sedimentos en subcuencas de México. Elementos para políticas públicas, 2(2):8 pp. Programa Mexicano del Carbono.

⁷ Datos almacenados en el Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BANDAS).

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Subterránea. Con respecto a la hidrología subterránea el municipio de Mapastepec se asienta dentro del Acuífero N°0709 “Acapetagua” localizado en la planicie costera del estado de Chiapas, a una altitud media de 50 msnm el cual cubre una superficie aproximada de 3,683 Km²; El Valle del acuífero Acapetagua comprende los municipios de Comaltitlán, Escuintla, Acacoyagua y Mapastepec, y parcialmente los municipios de Pijijiapan y Huixtla, al noroeste y suroeste respectivamente.

Todas las corrientes localizadas en esta zona son de curso corto, desembocando en el Océano Pacífico. Entre las principales corrientes que se localizan en este acuífero se tienen los Ríos: Margaritas, Huixtla, Despoblado, Cacaluta, Cintalapa, San Nicolás, Coapa y Novillero. La Sierra Madre de Chiapas, es el parteaguas principal de donde nacen todos los ríos que escurren por la planicie costera en donde desembocan al océano Pacífico, o en algunos casos alimentan lagunas y pantanos. La precipitación media anual calculada para la zona es de 2989.5 mm.

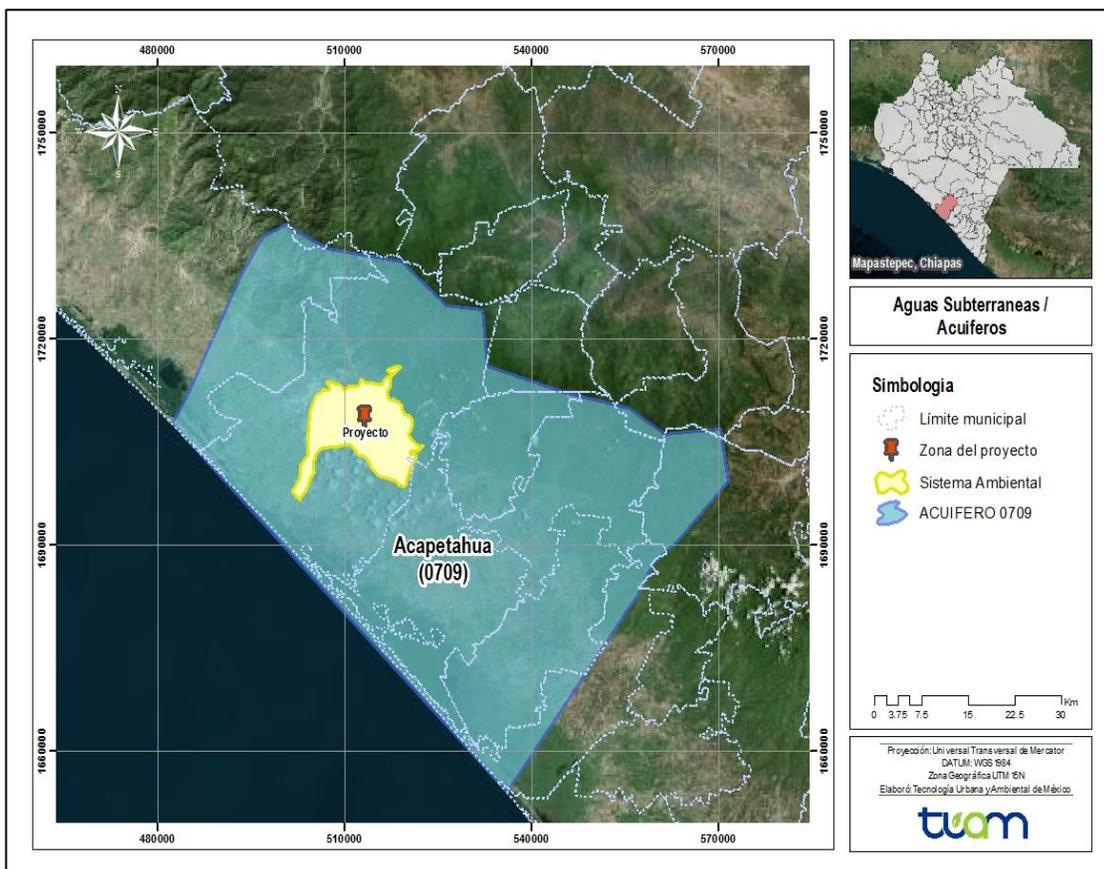


Figura 4.23 Detalle general del Acuífero 0709 “Acapetagua” donde se encuentra el SA y la zona del proyecto (Fuente: Elaborado a partir de CEIEG, 2020).

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

En la interpretación del marco geológico estructural, en el que se define la presencia de agua subterránea, se identifican las rocas que integran la unidad impermeable conformada por la Sierra cristalina y las que agrupan las unidades permeables y semipermeables que se presentan en el subsuelo de la planicie Costera.

La infiltración ocurre en la inmediación de la sierra, al encontrar los escurrimientos provenientes de ella, a los materiales permeables de la planicie; igualmente existe una aportación vertical del agua que se precipita directamente sobre las superficies acuíferas.

Las descargas del acuífero, deben llevarse a cabo casi en su totalidad, hacia el mar, en un frente paralelo a la línea de costa y a través de la evaporatranspiración, propiciada por lo somero de los niveles. Debido a las características de los depósitos aluviales y a su funcionamiento hidráulico, el acuífero Acapetagua se considera de tipo “Libre”. El aprovechamiento de las aguas subterráneas para esta zona se destina principalmente a usos agrícolas y servicio público urbano.

De acuerdo a los datos disponibles, las condiciones de este acuífero son las siguientes:

ESTADO DE CHIAPAS					
ACUÍFERO	CLAVE	R	DNC	DMA	VEAS
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CUBICOS ANUALES			
ACAPETAGUA	709	860.7	490.2	254.26134	116,238,660

Donde **R**=recarga media anual, **DNC**=descarga natural comprometida, **DMA**= disponibilidad media anual de agua subterránea, **VEAS**=volumen de extracción de aguas subterráneas. (Fuente: CONAGUA, 2020).

Si bien el proyecto se desarrollará sobre una fracción de un escurrimiento superficial perenne, el cual corresponde al “Río San Nicolás”, la actividad no contempla el aprovechamiento de agua dentro del mismo o la modificación de los volúmenes fluviales, por lo que el desarrollo de la actividad de extracción y aprovechamiento de material pétreo no representa ninguna clase de impacto hacia la dinámica natural que se presenta en el acuífero o la Disponibilidad Media Anual (DMA).

e) Zona marina: La zona donde se pretende el desarrollo del proyecto no incide o se encuentra de manera cercana con ninguna zona marina, siendo más próxima el océano pacífico, mismo que se ubica a una distancia lineal de aproximadamente 22.5 Km hacia el sur.

IV.4.1.2 Medio biótico.

a) **Vegetación:** De acuerdo con Serie VII de Uso de Suelo y Vegetación⁸, el SA presenta una cobertura vegetal y aprovechamiento del suelo que se distribuye de la siguiente manera, por orden de importancia: Pastizal cultivado (PC) con 112.47 km², Pastizal inducido (PI) con 34.13 km², Agricultura de temporal permanente (TP) con 16.08 km², Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Alta Perennifolia (VSa/SAP) con 10.05 km², Asentamiento humanos (AH) con 6.71 km², Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Alta Perennifolia (VSA/SAP) con 2.31 km², Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia (VSa/SMQ) con 1.25 km², Agricultura de temporal semipermanente (TS) con 0.43 km², Agricultura de riego anual (RA) con 0.27 km², Vegetación Secundaria Arbórea de Selva de Galería (VSA/SG) con 0.22 km² y Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia (VSA/SMQ) con 0.11 km². **De manera particular para la zona donde se pretende realizar el proyecto presenta una clasificación de uso de suelo catalogado como Pastizal Cultivado.**

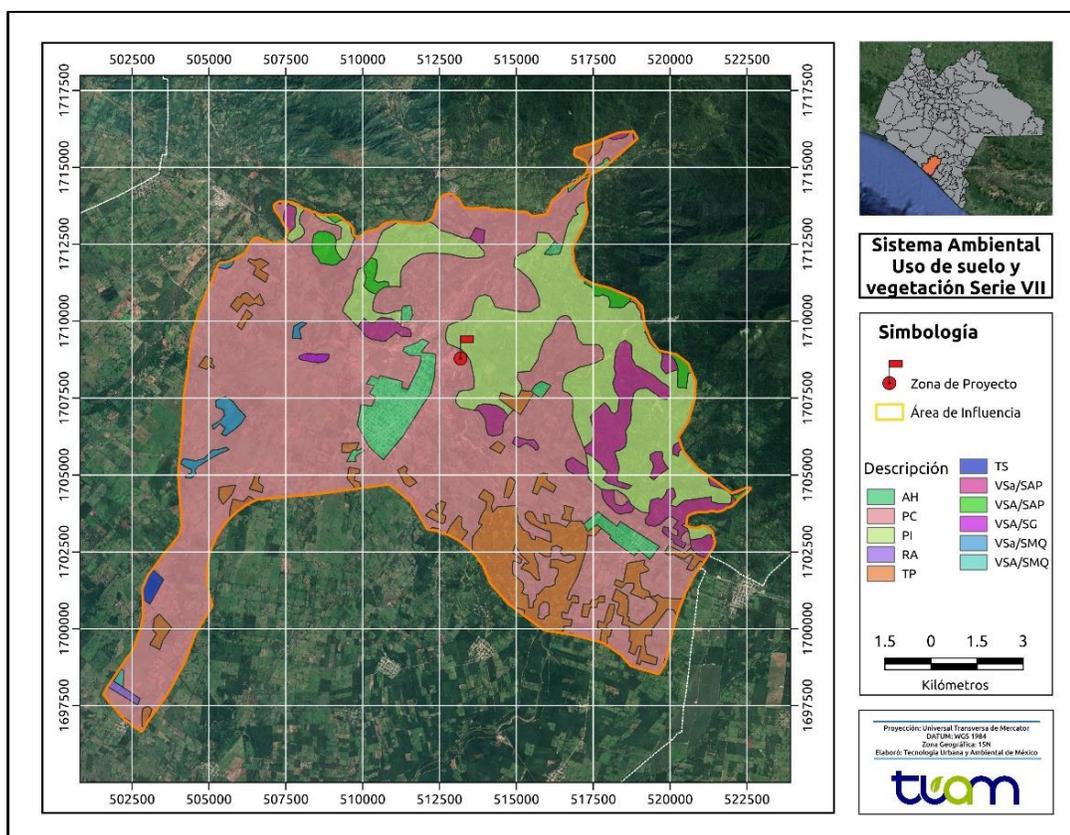


Figura 4.24 Uso de suelo y vegetación existente en el SA, sitio de proyecto señalado con banderín color rojo (Fuente: Elaborado a partir de INEGI, 2023).

⁸ Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2023. Conjunto de datos vectoriales de Uso del suelo y vegetación. Escala 1:250 000. Serie VII. Capa Unión. <https://www.inegi.org.mx>

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

En el AI se localizan 4 tipos de usos de suelo, nombrados a continuación por orden de magnitud:

1. Pastizal cultivado, con 7.2 km² (51.35%), distribuido a todo lo largo y ancho del AI.
2. Asentamientos humanos, con 4.38 km² (31.20%), localizado en la porción Sur.
3. Pastizal inducido, con 2.35 km² (16.74%), con presencia dominante en la parte Centro-Norte oriental en áreas bien definidas.
4. Agricultura de temporal permanente, con 0.01 km² (0.07%), en el extremo Sur.

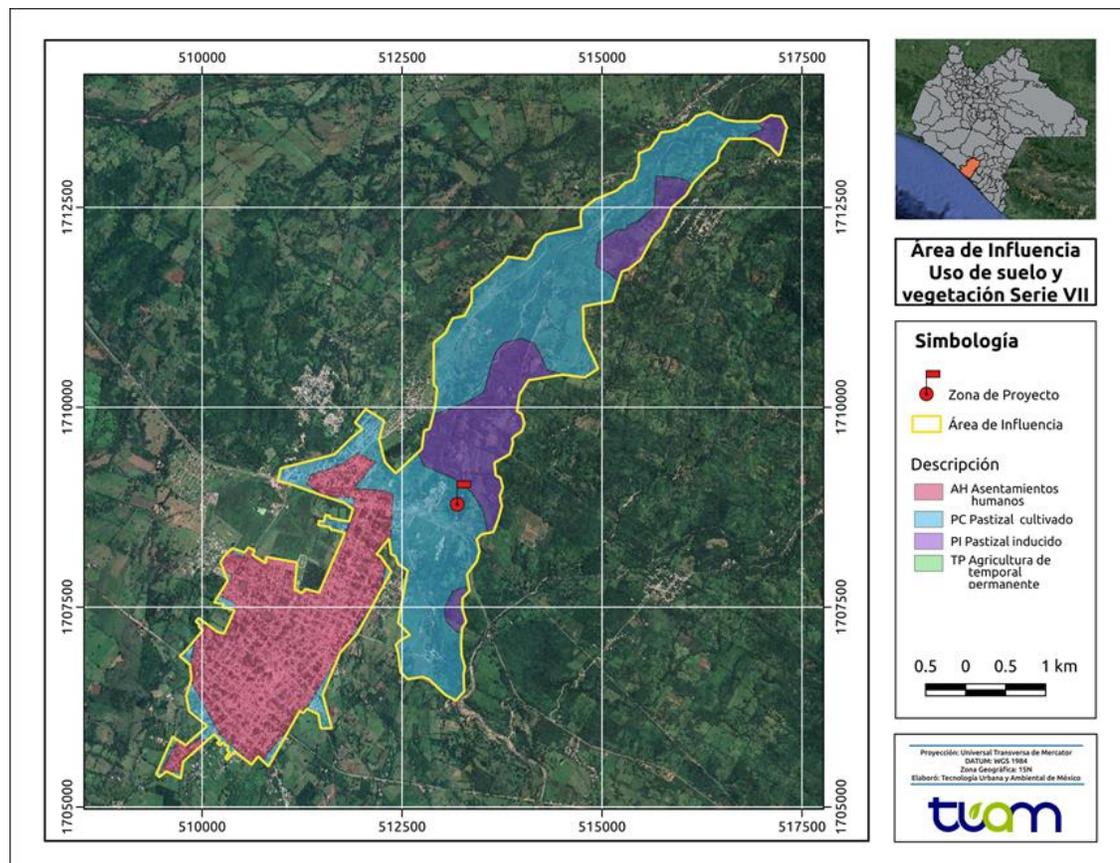


Figura 4.25 Uso de suelo y vegetación existente en el AI, sitio de proyecto señalado con banderín color rojo (Fuente: Elaborado a partir de INEGI, 2023).

Muestreo florístico en campo. A fin de corroborar la concordancia de la descripción presente en la Serie VII de Uso de Suelo y Vegetación con la situación presente actualmente en el área de proyecto, se efectuó un recorrido de campo y en la misma se llevó a cabo el levantamiento de un inventario florístico, con el objetivo primordial de identificar el estado de una

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

conservación y/o degradación del predio, así como de descartar la afectación de cualquier clase de vegetación nativa.

Tomando en consideración que el proyecto se realizará principalmente sobre una fracción del cauce del río “San Nicolás”, el inventario se limitó a las zonas de limpieza del camino de acceso ya existente y el espacio donde será instalada la criba.

- Se realizó una contabilización de la totalidad de las especies herbáceas, arbustos y árboles que pudieran ubicarse dentro de estos espacios.
- Se efectuaron 8 puntos de referencia situados en la periferia del proyecto, donde se listaron los tres estratos vegetales (herbáceo, arbustivo y arbóreo).
- Se hizo un análisis comparativo entre las especies encontradas dentro del área de limpieza del camino y criba, con las identificadas en las zonas aledañas, a fin de determinar la presencia-ausencia de las mismas en ambos puntos.
- Se cotejaron la totalidad de las especies listadas dentro de la zona de intervención a fin de identificar si alguna de estas se encuentra sujeta a alguna categoría de conservación de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las especies identificadas se muestran en la siguiente tabla:

Estrato	Familia	Especie	Nombre común	Proyecto	Zonas Aledañas
Arbóreo	Anacardiaceae	<i>Manguifera indica</i>	Mango	1	3
Arbóreo	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Matilisguate	1	3
Arbóreo	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Tambor	0	4
Arbóreo	Boraginaceae	<i>Cordia alba</i>	Uvita	0	1
Arbóreo	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Pajarito	0	2
Arbóreo	Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	1	2
Arbóreo	Fabaceae	<i>Albizia sp.</i>	Guacibán	0	6
Arbóreo	Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Chalum	1	3
Arbóreo	Fabaceae	<i>Lonchocarpus sp.</i>	Chaperla	0	2
Arbóreo	Flacourtiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	0	1
Arbóreo	Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	Teca	3	8
Arbóreo	Picramniaceae	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Palo de camarón	1	2
Arbóreo	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	0	1
Arbóreo	Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumbo	1	1
Arbustivo	Euphorbiaceae	<i>Jatropha curcas</i>	Piñón	7	12
Arbustivo	Fabaceae	<i>Acacia cornigera</i>	Ishcanal	1	6
Arbustivo	Fabaceae	<i>Senna alata</i>	Baraja	1	3

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Estrato	Familia	Especie	Nombre común	Proyecto	Zonas Aledañas
Arbustivo	Melastomataceae	<i>Conostegia sp.</i>	Capulincillo	0	1
Arbustivo	Piperaceae	<i>Piper auritum</i>	Momo	1	2
Arbustivo	Solanaceae	<i>Nicotiana tabacum</i>	Tabaco	1	1
Arbustivo	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	2	4
Herbáceo	Acanthaceae	<i>Elytraria imbricata</i>	Solo un pie	SI	SI
Herbáceo	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranto	SI	SI
Herbáceo	Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i>	Quelitillo	NO	SI
Herbáceo	Asteraceae	<i>Lagascea sp.</i>	Florequilla	NO	SI
Herbáceo	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	Boton de oro	NO	SI
Herbáceo	Cleomaceae	<i>Cleome viscosa</i>	Pegajosa	NO	SI
Herbáceo	Convolvulaceae	<i>Camonea umbellata</i>	Moradilla	NO	SI
Herbáceo	Convolvulaceae	<i>Ipomoea heredifolia</i>	Campana roja	NO	SI
Herbáceo	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i>	Cundeamor	SI	SI
Herbáceo	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	Golondrina	NO	SI
Herbáceo	Fabaceae	<i>Indigofera suffruticosa</i>	Añil	SI	SI
Herbáceo	Lamiaceae	<i>Hyptis sp.</i>	Cabezona	NO	SI
Herbáceo	Lamiaceae	<i>Plectranthus amboinicus</i>	Oreganon	NO	SI
Herbáceo	Lygodiaceae	<i>Lygodium venustum</i>	Helecho	NO	SI
Herbáceo	Malvaceae	<i>Sida acuta</i>	Escobillo	NO	SI
Herbáceo	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Primorosa	NO	SI
Herbáceo	Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i>	Orquidea africana	SI	SI
Herbáceo	Passifloraceae	<i>Passiflora Aff. foetida</i>	Maracuya de monte	SI	SI
Herbáceo	Passifloraceae	<i>Turnera ulmifolia</i>	Damiana	NO	SI
Herbáceo	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	grama	NO	SI
Herbáceo	Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Zacate egipcio	NO	SI
Herbáceo	Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	Zacate pata de gallina	SI	SI
Herbáceo	Poaceae	<i>Equinochola colona</i>	Arrocillo silvestre	NO	SI
Herbáceo	Poaceae	<i>Lasiacis nigra</i>	Carricillo	SI	SI
Herbáceo	Poaceae	<i>Panicum maximum</i>	Zacate guinea	NO	SI
Herbáceo	Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i>	Pasto elefante	NO	SI
Herbáceo	Poaceae	<i>Sporolobus sp.</i>	Pasto alambre	SI	SI
Herbáceo	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	Si	SI

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Estrato	Familia	Especie	Nombre común	Proyecto	Zonas Aledañas
Herbáceo	Sapindaceae	<i>Serjania triquetra</i>	Tres costillas	SI	SI
Herbáceo	Solanaceae	<i>Solanum torvum</i>	Sosa	SI	SI

Para el caso de las herbáceas no se realizó la contabilización debido a que algunas especies presentaban altas densidades y la mayoría de especies se catalogan como malezas y ruderales.

Análisis del muestreo florístico en campo: A partir de los recorridos por la zona del proyecto y zonas aledañas se pudo observar que el uso de suelo que se presenta en la región corresponde a Pecuario y la vegetación se puede catalogar como pastizales cultivados. Dentro de la propiedad y predios contiguos se observa que la vegetación se compone por pastizales de diferentes especies (se identificaron 6 diferentes tipos de gramíneas) y una cobertura arbórea dispersa compuesta por árboles nativo y exóticos que se mantienen para sombra y como cercos vivos, algunas de las especies con mayor representatividad fueron el mango (*Manguifera indica*), la teca (*Tectona grandis*), el guacibán (*Albizia sp.*) y el tambor (*Cochlospermum vitifolium*); dentro del estrato arbustivo la especie con mayor representatividad correspondió al ishcanal (*Acacia cornígera*), mientras que para las hierbas las especies más representativas correspondieron al zacate guinea (*Panicum maximum*), el arrocillo silvestre (*Equinochola colona*) y el zacate pata de gallina (*Eleusine indica*).

Cabe destacar que si bien dentro de la zona del proyecto se identificó la presencia de ejemplares arbóreos, no se contempla el derribo de ninguno de estos, ya que todos se ubican dentro de los márgenes de la fracción del cuerpo de agua y como cercos vivos que delimitan la propiedad, además de ello el camino que se requiere para acceder al río ya se encuentra existente y era un camino de servicio para el apacentamiento de ganado, así mismo la zona de criba se define como un espacio abierto, finalmente el proceso de extracción se llevará en el cauce del río donde no existe vegetación arbórea o renuevo de la misma.

Revisión bibliográfica florística. Según la base de datos puesta a disposición por la Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO)⁹, en el AI se localizan 161 especies de plantas (incluyendo musgos y hepáticas), 2 de ellas en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMANARNAT-

⁹ <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

2010: *Brahea dulcis* Protección especial y *Cryosophila nana* Amenazada (ver Anexo).

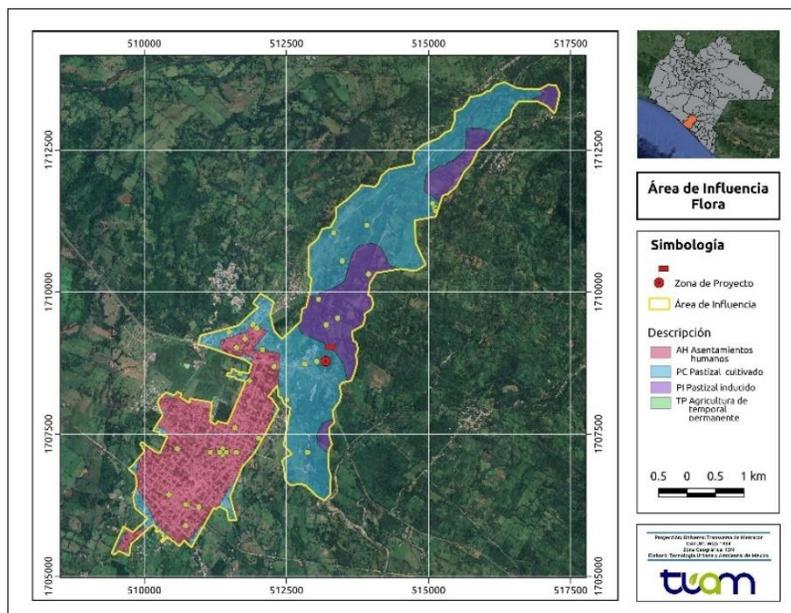


Figura 4.26 Sitio de identificación de especies florísticas, según CONABIO, en el AI. El banderín color rojo indica el sitio de proyecto

Conclusiones: A partir de la caracterización se puede concluir que la zona que pretende ser sujeta a aprovechamiento se define como un cuerpo de agua y un pastizal cultivado, aspecto que corresponde con lo indicado por la Serie VII de uso de suelo y vegetación, así como lo señalado por el propietario de la “Quinta Alejandra” quien manifestó que anteriormente en el predio se llevaba a cabo la crianza de ganado vacuno y que estos espacios eran utilizados como potreros.

De acuerdo con el inventario realizado en el área de proyecto se puede observar que existe una composición de especies nativas y exóticas inducidas, donde ninguna de estas se encuentra sujeta a alguna categoría de conservación de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. En el AI de influencia se identificaron 2 especies bajo alguna categoría de riesgo: *Brahea dulcis* Protección especial y *Cryosophila nana* Amenazada.

En el inventario florístico mediante muestreo se registraron 51 especies vasculares, mientras que en el inventario disponible por CONABIO (descontando los musgos y las hepáticas) se registraron 77 especies de plantas vasculares en el AI, esto es, el muestreo florístico realizado representa el 64.94% de las especies vasculares reportadas por CONABIO, lo cual es significativo en términos estadísticos.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Un indicio del deterioro causado a los ecosistemas originales es la escasa presencia de especies en alguna categoría de riesgo, reportándose 2 únicamente por CONABIO y no observándose ninguna en el inventario florístico realizado en campo.

Si consideramos que los usos de suelo antropogénicos (PC, PI, RA, TP y TS), descontando los Asentamientos Humanos, suman un total de 163.39 km² que significa el 88.78% del SA, el inventario florístico es lo suficientemente representativo de este tipo de ecosistema.

También son representativos de su Área de Influencia ya que fueron realizados en el tipo de unidad de uso de suelo y vegetación denominado **Pastizal cultivado**, que representa el 51.35% del total de la superficie del AI. Si sumamos el tipo de vegetación denominado **Pastizal inducido** (que representa el 16.74% de la superficie del AI), que posee una estructura vegetal muy parecida al Pastizal cultivado, entonces el muestreo de flora realizado es representativo del 68.09% de la superficie del AI, puesto que el 31.20% está ocupado por Asentamiento Humanos.

b) Fauna. Tomando en cuenta que el proyecto corresponde a la extracción de material pétreo dentro del cauce del río “San Nicolás” y su aprovechamiento a un costado del mismo, la caracterización de la fauna se dividió en un inventario ictiofaunístico y un inventario faunístico.

- Inventario ictiofaunístico: Se establecieron 09 puntos de muestreo dentro y fuera del polígono que será sujeto a aprovechamiento, en donde a partir del empleo de artes de pesca (atarraya y red de arrastre), se procedió a la captura de ejemplares de ictiofauna, mismos que fueron identificados y contabilizados y posteriormente liberados al cauce del río (ver Estudio en el Anexo).
- Inventario faunístico: Para el inventario faunístico en tierra se realizó un barrido completo del espacio donde se ubica la vivienda, camino de acceso y zona donde se ubicará la criba, mientras que en zonas aledañas se tomaron los puntos de apoyo utilizados para la caracterización de fauna (09 puntos en total), en donde se realizaron búsquedas directas por avistamiento e indirecta a través de búsqueda de rastros y excretas, actividad que se realizó mediante el empleo de un gancho herpetológico, binoculares, una cámara fotográfica, GPS y libreta de campo.

A continuación, se presenta el listado de especies faunísticas encontradas:

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Grupo	Familia	Especie	Nombre común	P	ZA
Aves	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	NO	SI
Aves	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortola turca	NO	SI
Aves	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela	NO	SI
Aves	Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca copetona	SI	SI
Aves	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina	NO	SI
Aves	Icteridae	<i>Icterus pectoralis</i>	Calandria	NO	SI
Aves	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate común	SI	SI
Aves	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus chiapensis</i>	Matraca chiapaneca	NO	SI
Aves	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis	NO	SI
Aves	Tyrannidae	<i>Tyrannus sp.</i>	Tirano	SI	SI
Mamíferos	<u>Didelphidae</u>	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	NO	SI
Peces	<u>Characidae</u>	<i>Astyanax aeneus</i>	Sardinita	SI	SI
Peces	<u>Poeciliidae</u>	<i>Poeciliopsis fasciata</i>	Guatopote de San Jerónimo	SI	SI
Peces	<u>Poeciliidae</u>	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Guatopote jarocho	SI	SI
Peces	<u>Poeciliidae</u>	<i>Poecilia sphenops</i>	Totopote mexicano	SI	SI
Reptiles	<u>Colubridae</u>	<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebra arroyera	NO	SI
Reptiles	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque rayado	SI	SI
Reptiles	Dactyloidae	<i>Anolis sp.</i>	Abaniquillo	NO	SI
Reptiles	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Escamoso rayado	NO	SI

Donde P= Proyecto y ZA= Zonas aledañas.

Análisis del muestreo faunístico realizado: Derivado de los recorridos y puntos de observación dentro del Área de Influencia (AI), se observa que las especies presentes en las zonas terrestres corresponden principalmente al grupo de las aves, mismas que se fueron registradas perchando sobre árboles y líneas de electricidad que se encuentran de manera colindante con

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

el predio, las especies con mayor abundancia dentro de la zona correspondieron al Luis (*Pitangus sulphuratus*), la urraca copetona (*Calocitta formosa*) y el tirano (*Tyrannus sp.*).

Referente a los restantes grupos de vertebrados se registraron 4 especies de reptiles, todas avistados en la zonas más inmediatas al cauce del río “San Nicolás” y solamente 1 rastro de huellas de tlacuache, de acuerdo con el análisis comparativo de las 15 especies inventariadas únicamente 4 se observaron directamente dentro de la zona del proyecto, lo que nos indica que al ser una propiedad rural se permite la convivencia de algunos vertebrados dentro de las zonas de potrero pero se mantiene un efecto de ahuyentamiento como parte de la actividad pecuaria.

Con respecto a categorías de conservación, se puede hacer mención que se identificó una especie catalogada como exótica, la cual correspondió a la tórtola turca (*Streptopelia decaocto*) así como una especie listada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual fue la matraca chiapaneca (*Campylorhynchus chiapensis*) bajo la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr).

Referente a la ictiofauna, se puede señalar que dentro del cauce del río “San Nicolás” incluyendo el polígono que será sujeto a extracción de material pétreo se registraron un total de 4 especies de peces de talla pequeña, de las cuales el totopote mexicano (*Poecilia sphenops*) se encuentra sujeta a Protección Especial (Pr), sin embargo no se espera incidencia crítica sobre esta o cualquier otra especie, tomando en cuenta que todas las especies terrestres y acuáticas presentan un amplio patrón de distribución y no se limitan al AI o al SA, así mismo a fin de no afectar las especies acuáticas se propone realizar la extracción durante la temporada de estiaje.

Revisión bibliográfica faunística. Se utilizó la base de datos de fauna para los grupos de Invertebrados, Peces, Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos, disponible en el portal de CONABIO debido a que proporciona datos respecto al ambiente en el que fueron reportadas las especies. En el Anexo se muestran los listados correspondientes.

Invertebrados. Para el caso de los invertebrados, CONABIO registra 79 especies, ninguna en categoría de riesgo, 70 de ellas pertenecientes a la clase Arthropoda, 1 a la Mollusca, 7 a la Nematoda y 1 a la Platyhelminthes. De los artrópodos, 6 son arácnidos y 64 son insectos (pertenecientes a 6 órdenes, siendo los Lepidópteros [mariposas y polillas] los más abundantes, con 30 especies). La mayoría de las especies (49) han sido reportadas en

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

ambientes terrestres y 21 en ambientes ducelacuícolas (principalmente dípteros [mosquitos] y tricópteros).

Peces. En cuanto a este grupo de vertebrados, CONABIO reporta 19 especies con presencia en el AI, pertenecientes a 7 órdenes y 8 familias (entre ellas las Characidae y la Poeciliidae, incluyendo las especies reportadas), reportando una especie en la categoría de riesgo de Protección Especial, *Rhamdia guatemalensis* (juil descolorido) y sin contar con reportes de presencia de *Poecilia sphenops*.

Anfibios. CONABIO reporta 13 especies -todas ellas en ambientes urbanos- pertenecientes al orden Anura, encontrando a 4 especies en alguna categoría de riesgo: *Eleutherodactylus berkenbuschii* (Amenazada), *Duellmanohyla ignicolor* (Protección especial), *Duellmanohyla schmidtorum* (Protección especial) y *Rana pustulosa* (Protección especial).

Reptiles. CONABIO reporta 18 especies con avistamiento en el AI, todas pertenecientes al orden taxonómico Squamata, con 10 familias, en diferentes tipos de ambientes. Seis especies se encuentran en alguna categoría de riesgo:

No.	Nombre científico	Nombre común	Categoría*
1	<i>Tantilla rubra</i>	Culebra cabeza-negra, culebra ciempiés veracruzana, culebra rojilla	Pr
2	<i>Tantilla tayrae</i>	Culebra ciempiés del Tacaná	Pr
3	<i>Mircurus browni</i>	Coralillo	Pr
4	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana espinosa rayada, iguana negra, iguana negra de cola espinosa	A
5	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr
6	<i>Atropoides nummifer</i>	Mano de metate, metapilcoate, nauyaca o nayaraca saltadora, tepocho, víbora sorda	A

* Pr = Protección especial; A = Amenazada

Mamíferos. CONABIO reporta la presencia de 35 especies en el AI, la mayoría de ellas pertenecientes a las órdenes Rodentia (19 especies) y Chiroptera (15), reportando solamente a un marsupial: *Philander opossum*. Se presentan 2 especies en alguna categoría de riesgo: *Oryzomys fulgens* Amenazada y *Orthogeomys grandis* también Amenazada.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

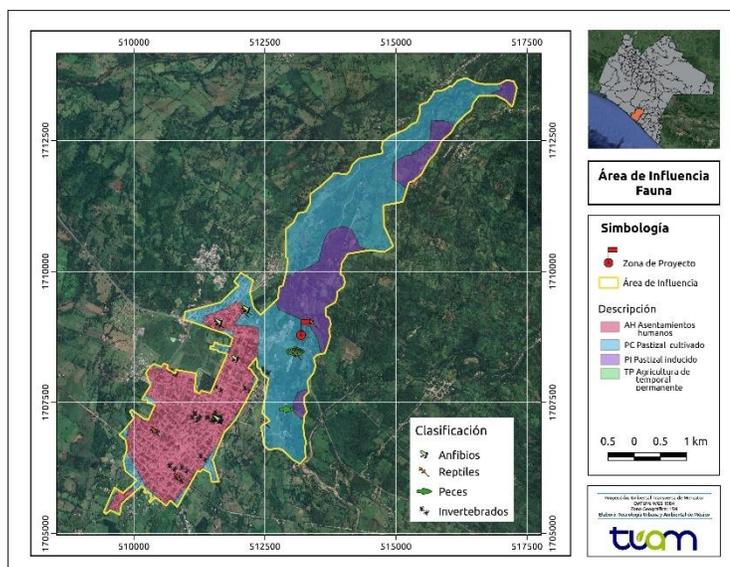


Figura 4.27 Sitios de reportes de especies de acuerdo a CONABIO, de los grupos de Invertebrados, Peces, Anfibios y Reptiles presentes en el AI de acuerdo al Uso de Suelo y Vegetación reportado. El banderín en color rojo indica el sitio de proyecto

Aves. La base de datos de la CONABIO reporta 126 especies con 24 de ellas en alguna categoría de riesgo.

No.	Nombre científico	Nombre común	Categoría*
1	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo	Pr
2	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla negra	Pr
3	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Pr
4	<i>Spizaetus tyrannus</i>	Águila tirana	P
5	<i>Heliomaster longirostris</i>	Colibrí piquilargo	Pr
6	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Pr
7	<i>Aspatha gularis</i>	Momoto garganta azul	P
8	<i>Hylomanes momotula</i>	Momoto enano	A
9	<i>Ibycter americanus</i>	Caracara come cacao	E
10	<i>Ortalis leucogastra</i>	Chachalaca vientre blanco	Pr
11	<i>Passerina ciris</i>	Azulillo siete colors	Pr
12	<i>Melospiza bicarua</i>	Rascador patilludo	Pr
13	<i>Campylorhynchus chiapensis</i>	Matraca chiapaneca	Pr
14	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre	Pr
15	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero piquiclaro	Pr

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

No.	Nombre científico	Nombre común	Categoría*
16	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucán de collarajo	Pr
17	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	Pr
18	<i>Amazona auropalliata</i>	Loro nuca amarilla	P
19	<i>Aratinga canicularis</i>	Perico frente naranja	Pr
20	<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico ala amarilla	A
21	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	Pr
22	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Lechuza de anteojos	A
23	<i>Megascops cooperi</i>	Lechuza de pacífico	Pr
24	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú canelo	Pr

* Pr=Protección especial; A=Amenazada; P=Peligro de extinción; E=Probablemente extinta

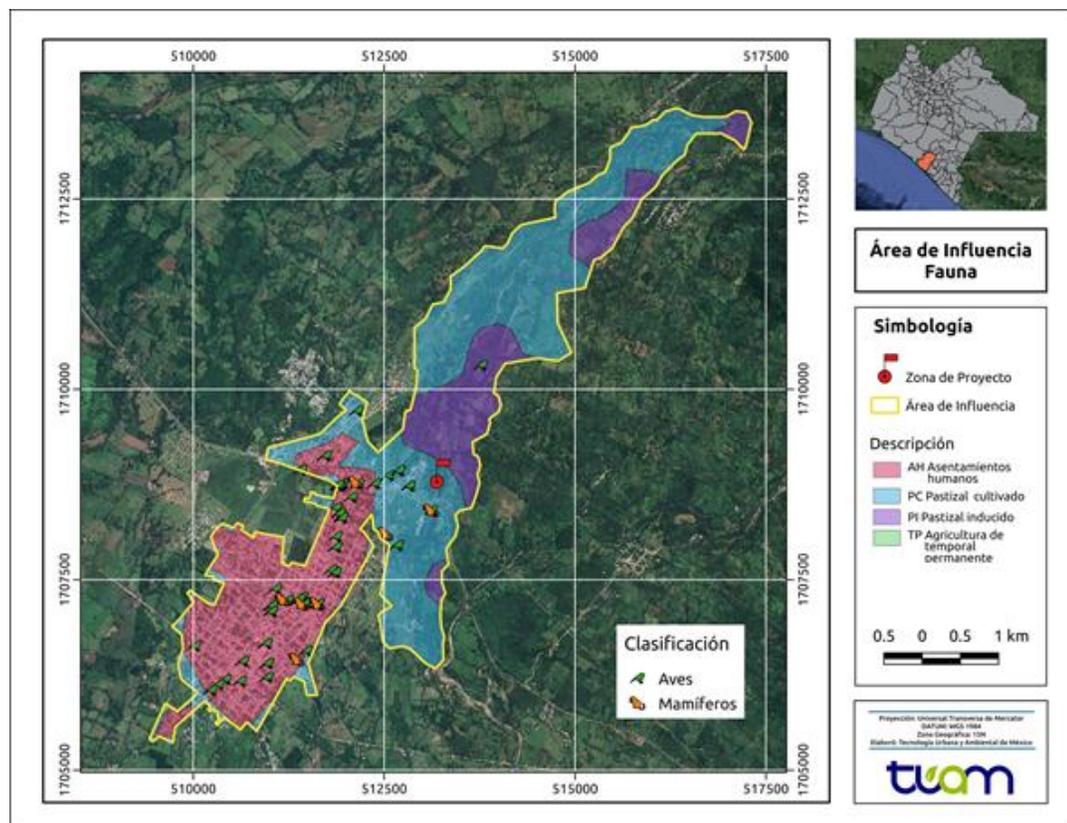


Figura 4.28 Sitios de reportes de especies de acuerdo a CONABIO, de los grupos de Mamíferos y Aves presentes en el AI de acuerdo al Uso de Suelo y Vegetación reportado. El banderín en color rojo indica el sitio de proyecto

Índices de biodiversidad. Para las clases taxonómicas relevantes (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos), se realizaron comparativas de los índices de biodiversidad de Simpson y de Shannon-Wiener tanto para el Sistema Ambiental como el AI, tomando como referencia la base de datos de ocurrencia de especies disponible en el portal de Global Biodiversity Information Facility¹⁰ por la facilidad de manejo respecto al conteo de presencia de especies reportadas en las zonas de estudio y, en este aspecto, ser más robusta que la base de datos de la CONABIO¹¹ (los datos se muestran en el Anexo).

Índices de biodiversidad encontrados para el proyecto

Clase	Sistema Ambiental				Área de Influencia			
	s	N	H'	λ	s	N	H'	λ
Peces	21	115	2.65	0.09	19	73	2.51	0.10
Anfibios	32	280	2.56	0.12	14	37	2.44	0.10
Reptiles	41	511	2.31	0.19	19	63	2.56	0.10
Aves	289	4,449	4.95	0.01	148	811	4.42	0.02
Mamíferos	47	519	2.95	0.09	24	195	2.42	0.14

N=número total de avistamientos; s=Número total de especies; H'=Índice de Shannon-Wiener; λ=Índice de Simpson.

Índice de Simpson. El índice de Simpson (λ) tiene la tendencia de ser más pequeño cuando la comunidad es más diversa. Se interpreta como la probabilidad de un encuentro intraespecífico, esto quiere decir la probabilidad de que si tomas dos individuos al azar de la comunidad ambos sean de la misma especie. Su fórmula es:

$$\lambda = \sum_{i=1}^R p_i^2$$

dónde

R = Riqueza

p_i = Abundancia proporcional de la especie i

En el **Estudio de diversidad ictiológica del Río San Nicolás en la Quinta “Alejandra”, Mapastepec, Chiapas** (ver Anexo) se proporciona un índice de Simpson de 0.30 que, contrastado con el reportado para el SA (0.09) y el AI (0.10), nos refiere que en la sección del Río Nicolás analizada hay menos riqueza de especies. Esto es entendible puesto que en dicho estudio

¹⁰ GBIF.org (27 November 2023) GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.y3fkv7>

¹¹ El número de especies reportadas entre la base GBIF y la CONABIO puede diferir.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

solamente se reporta la presencia de 4 especies, mientras que para el SA se reportan 20 y para el AI 19.

Para el caso de los demás grupos taxonómicos analizados, encontramos que en el SA la riqueza especies es casi similar entre anfibios (0.12), reptiles (0.19, siendo el menos diverso) y mamíferos (0.09), siendo el grupo de las aves el que posee una mayor riqueza intraespecífica (0.01). En el AI, los peces, anfibios y reptiles comparten el mismo valor de riqueza intraespecífica (0.10), con los mamíferos siendo el de menor riqueza (0.14) y el de aves repitiendo con la mayor riqueza (0.02).

Índice de Shannon-Wiener. Este índice (H') es una variable que tiene en cuenta la abundancia de cada especie y el grado de uniformidad en que se encuentran distribuidas; se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. Su fórmula se expresa de la siguiente manera:

$$H' = \sum p_i \ln p_i$$

dónde

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

dónde

n_i = Número de avistamientos para la especie i

N = Número total de avistamientos

\ln = Logaritmo natural

Ahora bien, el valor obtenido en el estudio de diversidad ictiológica y el valor obtenido para el SA (2.65) y el AI (2.51) nos dice que la abundancia y uniformidad de especies son normales en estas 2 áreas y bajo en el sitio de proyecto, por la razón señalada anteriormente en el índice de Simpson, solamente se identificaron 4 especies en el estudio ictiofaunístico realizado en comparación con los números de especies reportados para el SA (21) y el AI (19).

Para el caso de los anfibios, reptiles y mamíferos, los valores obtenidos tanto para el SA y el AI se encuentra dentro de la normalidad (entre 2 y 3), siendo el grupo de las aves el que presenta la mayor diversidad con valores casi cercanos a 5.

De acuerdo a lo anterior, los muestreos realizados en el sitio de proyecto proporcionan un elemento más de representatividad de los ecosistemas

dominantes, tanto en el AI como en el SA: Pastizales y Asentamientos Humanos, por las siguientes razones:

1. La mayoría de las especies reportadas en las bases de datos consultadas (GBIF y CONABIO) tienen correspondencia con las especies observadas en los muestreos realizados.
2. Se observaron 3 especies en los muestreos que no se encontraban reportadas en las bases de datos: *Didelphis marsupialis* (mamíferos) y *Drymarchon melanurus* y *Sceloporus variabilis* (reptiles).

Adicionalmente, las comparativas entre el análisis de estructura y diversidad indican que el sitio no es un área de alta biodiversidad, asimismo, la distribución potencial de las especies inventariadas no se limita únicamente al AI sino que tienen un rango potencial dentro de todo el SA.

Así mismo, es importante recalcar que no es posible obtener una correspondencia 1:1 entre los muestreos realizados y las bases de datos consultadas por lo siguiente:

1. Las especies poseen una movilidad innata dependiendo de la hora del día.
2. Algunas aves presentan, además, estacionalidad (esto es, su presencia/ausencia depende de la estación del año).

Es decir, un muestreo de fauna que sea representativo de un tipo de ambiente requiere monitoreos periódicos a lo largo del día y del año y, preferentemente, estar diferenciados de acuerdo al grupo faunístico que se desea mostrar¹².

En ese sentido, tal tipo de muestreo no es ni factible ni posible para el proyecto en términos de tiempo y economía. Por ello, se obtuvo información de calidad a través de otras vías, bases de datos existentes y disponibles en portales de merecido reconocimiento científico, como lo son CONABIO y GBIF.

Conclusiones: A partir del inventario faunístico realizado en el predio se puede concluir que si bien la zona se cataloga como rural, el desarrollo de actividades pecuarias es una limitante para la fauna silvestre, especialmente para reptiles y mamíferos, ya que existe una menor disponibilidad de sitios para el refugio y alimentación, así mismo la presencia constante de ganado y seres humanos funge como un elemento de ahuyentamiento indirecto; con

¹² Ministerio del Ambiente-Perú. (2015). *Guía de inventario de la fauna silvestre*. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. -- Lima : MINAM, 2015.

respecto a la ictiofauna presente en el río “San Nicolás” se registró un número bajo de especies que son aprovechadas localmente por los habitantes de la zona.

Referente a las dos especies sujetas a Protección Especial (Pr), se hace el señalamiento que estas no sufrirán impactos críticos en sus poblaciones ya que para el caso de la matraca chiapaneca (*Campylorhynchus chiapensis*) no se identificó presencia de ejemplares o nidos dentro de la zona terrestre que se ocupará por el proyecto, mientras que para el totoposte mexicano (*Poecilia sphenops*), su presencia no se limita a la zona destinada a la zona de extracción de material pétreo, pudiéndose registrar en un gran número de cuerpos de agua a lo largo de la zona Costa y Soconusco, sin embargo se extiende la recomendación que durante la vida útil del proyecto se deberá de realizar monitoreos anuales dentro de la zona del proyecto y sus alrededores, a fin de garantizar que no se afecta el patrón de distribución y abundancia de la ictiofauna, así como de efectuar la actividad de aprovechamiento únicamente los meses de seca.

La biodiversidad faunística, según CONABIO, en el AI está dominada por el grupo de Aves (126 especies), seguido por los Mamíferos (35 especies) y posteriormente en casi igualdad por Peces (19), Reptiles (18) y Anfibios (13).

Sin embargo, en cuanto a especies en alguna categoría de riesgo, según la NOM-059-SEMARNAT-2010, este orden no tiene correspondencia excepto para Aves, que presenta el mayor número de especies en alguna categoría de riesgo (24), seguidos por Reptiles (6), Anfibios (4) y Mamíferos (1).

Es importante hacer notar que la base de datos mantenida por CONABIO no es resultado de un solo muestreo, un sólo autor o un sólo monitoreo; es resultado de años de colecta y observación por lo que cualquier intento de emular o reproducir en campo los datos allí contenidos sería prácticamente imposible en términos de tiempo y de costos.

d) Ecosistemas ambientales sensibles: La zona del proyecto se cataloga como una propiedad privada rural destinada a la realización de actividades pecuarias (cría extensiva de ganado vacuno), y no presenta sitios que puedan ser catalogados como ambientalmente sensibles, los cuales se pueden definir como aquellos espacios que presentan una mayor vulnerabilidad a la perturbación ambiental, tales como Áreas Naturales Protegidas (ANP), sitios con ecosistemas únicos o alta diversidad biológica.

Tomando en cuenta el estado actual del sitio y la definición de Ecosistema ambientalmente sensible, se manifiesta que el proyecto no se sujeta a este criterio.

IV. 4.1.3 Medio socioeconómico.

Dentro de este apartado se abordan aspectos generales referentes a cuestiones demográficas y de infraestructura con las cuales cuenta el municipio, la información que se presenta es resultado de la consulta de diferentes organismos gubernamentales tales como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Comité Estatal de Información Estadística y Geografía (CEIEG) y la Secretaría de Bienestar (antes SEDESOL).

a) Demografía.

Población: Según datos registrados por el INEGI (2020), el municipio de Mapastepec cuenta con una población total de 46,130 habitantes, de los cuales 22,781 son hombres y 23,349 son mujeres. Del total de la población del censo de 2020 se contabilizó que 418 habitantes son de población indígena.

Natalidad y mortalidad: Dentro del municipio para el año 2017 se tuvo un registro de 1,007 nacimientos y un total de 247 defunciones.

b) Socio economía.

Vivienda: De acuerdo con datos consultados, para el año 2020 en el municipio se registró un total de 12,777 viviendas habitadas, entre las principales carencias que se registran en los hogares se encuentran la falta de alguna clase de servicio básico, de la cual, un total de 3,767 viviendas no tiene acceso al agua, 264 no cuentan con drenaje, 175 no tienen electricidad y el 43.6% del total de viviendas usan leña o carbón para cocinar.

Indicador de pobreza: De acuerdo con datos de CONEVAL e INEGI para el año 2020, Mapastepec presentaba una población de 37,230 habitantes en situación de pobreza y un grado de marginación Medio.

Servicios: De acuerdo con datos obtenidos la existencia y alcance de los servicios básicos existentes en el municipio son los siguientes:

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

- **Energía eléctrica:** El servicio es provisto por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) principalmente a través de líneas aéreas instaladas en postes de concreto, para el año 2020 se contaba con un alcance del servicio en 12,571 viviendas.
- **Agua entubada:** En el municipio este servicio es administrado por el Sistema de Alcantarillado y Agua Potable Municipal (SAPAM) de Mapastepec, para el año 2020 se contaba con un total de 7,797 viviendas con este servicio.
- **Drenaje sanitario:** Al igual que el agua potable en el municipio, el servicio es administrado y provisto por el Sistema de Alcantarillado y Agua Potable Municipal (SAPAM) de Mapastepec, donde para el año 2020 se contabilizó un total de 12,424 hogares con acceso a la red municipal.
- **Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU):** Mapastepec cuenta con un basurero municipal de tipo cielo abierto, ubicado en una dirección lineal aproximada de 2.21 km en dirección nor-poniente de la cabecera municipal.

Educación: Para el año 2020, los principales grados académicos de la población total de Mapastepec fueron 41% nivel primaria, 28.8% nivel secundaria, 18.9% de preparatoria o bachillerato general y un 7.8% nivel licenciatura. Con datos del número de escuelas por nivel educativo en el año 2015 se contabilizó un total de 193 instituciones, de las cuales 74 corresponden a preescolares, 80 primarias, 28 secundarias, 9 escuelas en educación media y 2 escuelas en nivel superior.

Salud: El municipio de Mapastepec cuenta con 21 unidades de salud con datos del año 2022, de las cuales 20 pertenecen a consulta externa y una unidad de salud de hospitalización.

Salario mínimo vigente: De acuerdo con el tabulador general de la CONASAMI, el salario mínimo a nivel estatal y nacional a partir del 1ero de enero de 2023 corresponde a \$207.44 pesos.

Población económicamente activa e inactiva (PEA y PEI): Con base en información consultada del Censo de Población y Vivienda 2020, para ese periodo el municipio de Mapastepec contaba con una Población

Económicamente Activa de 53,176 personas, de las cuales 701 se encontraba desocupada.

Actividades económicas: Según datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentraron más unidades económicas en Mapastepec fueron comercio al por menor (802 unidades), servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas (335 unidades) y otros servicios excepto actividades gubernamentales (255 unidades).

IV.4.1.1 Paisaje

La capacidad paisajística que el territorio posee se puede determinar por los atributos de calidad y fragilidad, esto en función de la presencia o ausencia de elementos naturales, ya sean bióticos o abióticos, así como de elementos creados por los seres humanos (antropológicos) y que pueden ofrecer algún grado de valor estético al observador u observadores en el entorno.

Para el análisis de este elemento en el AI se utilizó la metodología de Montoya, et.al (2003)¹³, con modificaciones (Solari y Carzola, 2009¹⁴) y se desglosó por unidad ambiental determinada por el uso de suelo y vegetación: Pastizal cultivado (PC), Pastizal inducido (PI), Asentamientos humanos (AH) y Agricultura de temporal permanente (TP).

a) Calidad paisajística.

Se define a este atributo como la presencia de una serie de valores naturales o culturales que un paisaje presenta en diferentes magnitudes, los cuales le confieren un valor estético suficiente para no ser alterado o destruido. Los elementos considerados son los siguientes:

1. Calidad fisiográfica – Desnivel: Diferencia entre la cota máxima y mínima de cada unidad. A mayor desnivel corresponde mayor calidad. El desnivel se ha calculado en función de la diferencia entre la cota máxima y mínima de cada unidad paisajística. A mayor desnivel corresponde mayor calidad. Las unidades se han agrupado en cuatro intervalos de desnivel:

¹³Montoya-Ayala, R., J. Padilla-Ramírez & S. Stanford-Camargo. (2003). *Valoración de la calidad y fragilidad Visual del paisaje en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México)*. Boletín de la A.G.E.N. No. 35.

¹⁴Solari, F.A. & L. Carzola. (2009). *Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje*. Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Cuaderno 30:213-226. ISSN1668-5229.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Intervalo	Valor	Significado
Desnivel <20 metros	1	Menor calidad
Desnivel entre 20 y 50 metros	2	
Desnivel entre 50 y 150 metros	3	
Desnivel >150 metros	4	Mayor calidad

Pastizal cultivado	4	Mayor calidad
Pastizal inducido	2	Menor calidad
Agricultura de temporal permanente	1	Menor calidad

En el ámbito urbano, se han agrupado las unidades en cuatro intervalos de desnivel:

Intervalo	Valor	Significado
Edificios de una planta	1	Menor calidad
Edificios de 2 a 7 plantas	2	
Edificios de 8 a 20 plantas	3	
Edificios de más de 20 plantas	4	Mayor calidad

Asentamientos humanos	1	Menor calidad
-----------------------	---	---------------

2. Calidad fisiográfica – Complejidad de las formas: La calidad será mayor en aquellas unidades con más porcentaje de superficie ocupada por formas que indican complejidad estructural. En función del porcentaje con que aparecen estas formas simples o complejas en cada una de las unidades de paisaje definidas se ha realizado una clasificación de éstas, asignando mayor valor a aquellas unidades de paisaje que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

A nivel urbano, se puede utilizar la misma tabla de puntajes, donde los contrastes de altura de edificación son ponderados positivamente, castigándose con bajo puntaje la monotonía. La complejidad se agrupa en cualquiera de las siguientes clases:

Intervalo	Valor	Significado
Clase 1 (Formas simples)	1	Menor calidad
Clase 2	2	
Clase 3	3	
Clase 4 (Formas complejas)	4	Mayor calidad

Pastizal cultivado	3	Menor calidad
Pastizal inducido	3	Menor calidad
Asentamientos humanos	1	Menor calidad
Agricultura de temporal permanente	1	Menor calidad

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

3. Calidad de la cubierta vegetal – Diversidad: Se asigna mayor calidad a unidades de paisaje con mezcla equilibrada de cultivos, masas arboladas y vegetación nativa, que a aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los tres estratos. La diversidad de cultivos de verano e invierno, como de barbechos cubiertos y desnudos es deseable. La diversidad de formaciones se ha agrupado en cuatro clases:

Intervalo	Valor	Significado
Un estrato dominante	1	Menor calidad
Dos estratos vegetación inducido y natural	2	
Tres estratos, dominando vegetación inducida	3	
Tres estratos, dominando vegetación natural	4	Mayor calidad

Pastizal cultivado	1	Menor calidad
Pastizal inducido	1	Menor calidad
Agricultura de temporal permanente	1	Mayor calidad

A nivel de Paisaje Urbano, la diversidad de tramas, materiales y colores, pero no de estilos arquitectónicos es merecedora de mayores valores, mientras que la monotonía y la repetición de estructuras es calificada negativamente. En el caso de los edificios, las texturas de paredes y cubiertas resultan fundamentales en la percepción visual de la escena. La mayor diversidad de texturas es considerada como un factor que incrementa la estimación de la escena observada, y la coexistencia de fachadas brillantes y mates también aporta un elemento positivo como es el contraste.

Intervalo	Valor	Significado
Estilo monótono y repetición de estructuras	1	Menor calidad
Estilo monótono, estructuras diversificadas	2	
Estilo heterogéneo, estructuras repetidas	3	
Estilo heterogéneo, estructuras diversificadas	4	Mayor calidad

Asentamientos humanos	1	Menor calidad
-----------------------	---	---------------

4. Calidad de la cubierta vegetal – Calidad visual: Se valora con mayor calidad la vegetación autóctona, el matorral con ejemplares arbóreos y los cultivos tradicionales. Dentro de éstos, se valoran mejor los de floración apreciable. En función de este criterio se han establecido cuatro clases:

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Intervalo	Valor	Significado
Cultivos tradicionales	1	Menor calidad
Vegetación secundaria arbustiva	2	
Vegetación secundaria arbórea	3	
Vegetación primaria	4	Mayor calidad

Pastizal cultivado	1	Menor calidad
Pastizal inducido	1	Menor calidad
Agricultura de temporal permanente	1	Menor calidad

En el paisaje urbano se califica positivamente la originalidad y el estilo propio e identificador, con presencia de detalles. Cuantas más edificaciones coincidan en estilo, más calidad de paisaje tendrá la unidad.

Intervalo	Valor	Significado
1-25% de edificios con originalidad y estilo	1	Menor calidad
26-50% edificios con originalidad y estilo	2	
51-75% edificios con originalidad y estilo	3	
76-100% edificios con originalidad y estilo	4	Mayor calidad

Asentamientos humanos	1	Menor calidad
-----------------------	---	---------------

5. Presencia de cuerpos de agua: La presencia de láminas de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de la unidad, no aquella que, aunque esté, no es un elemento dominante en la misma. A nivel urbano, el contraste edificación-cuerpo de agua es altamente ponderado, ya sean estos naturales (lagos y ríos) o artificiales (fuentes y canales).

Intervalo	Valor	Significado
Ausencia	0	Menor calidad
Presencia	1	Mayor Calidad

Pastizal cultivado	1	Mayor calidad
Pastizal inducido	1	Mayor calidad
Asentamientos humanos	0	Menor calidad
Agricultura de temporal permanente	0	Menor calidad

6. Grado de humanización – Densidad de rutas: Existencia de vías de comunicación dentro del área de interés; para la asignación de una valoración a este indicador se debe realizar el cálculo de un factor de estimación, para ello primeramente se debe contar con un plano impreso

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

donde se encuentre la unidad o unidades a analizar, las cuales deberán sobreponerse sobre una cuadrícula dividida en 100 secciones, contándose el número de secciones que se presenten cualquier tipo de vía de comunicación o camino para que una vez contabilizado el total de cuadrículas se aplique la fórmula para la obtención de dicho factor:

$$\text{FDC} = 5(\text{VPO}) + (\text{VSO})$$

Donde:

FDC= Factor de Densidad de Carreteras.

VPO= Cuadrículas con vías de Comunicación de Primer Orden (Carreteras con pavimento hidráulico, asfalto y/o terracerías).

VSO= Cuadrículas con vías de Comunicación de Segundo Orden (Caminos tipo brecha y veredas).

Una vez obtenido el factor se realiza la comparación con los parámetros de referencia establecidos para el presente método y en donde se asignarán las correspondientes clases.

Intervalo	Valor	Significado
Clase 1	>450	Menor calidad
Clase 2	250-450	
Clase 3	100-250	
Clase 4	0-100	Mayor calidad

Pastizal cultivado	4	Mayor calidad
Pastizal inducido	4	Mayor calidad
Asentamientos humanos	2	Menor calidad
Agricultura de temporal permanente	2	Mayor calidad

7. Densidad de población: Presencia de asentamientos humanos dentro de la unidad o unidades en análisis, así como la cercanía con las mismas; al igual que con el elemento anterior la estimación de la densidad de población se realiza en función del cálculo de un factor; siendo que se debe contar con un plano impreso de la misma para así subdividir esta en 100 subunidades contabilizándose aquellas que presenten asentamientos humanos o en su caso colinden con áreas urbanas, para finalmente aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{FDP} = 5(\text{AU}) + (\text{AR})$$

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Donde:

FDP= Factor de Densidad de Población.

AU= Cuadrículas que se encuentren dentro de asentamientos urbanos.

AR= Cuadrículas que se encuentren dentro de asentamientos rurales.

Una vez obtenido el factor se realiza la comparación con los parámetros de referencia establecidos para el presente método y en donde se asignarán las correspondientes clases.

Intervalo	Valor	Significado
Clase 1	>200	Menor calidad
Clase 2	100-200	
Clase 3	50-100	
Clase 4	0-50	Mayor calidad

Pastizal cultivado	4	Mayor calidad
Pastizal inducido	4	Mayor calidad
Asentamientos humanos	1	Menor calidad
Agricultura de temporal permanente	2	Menor calidad

Análisis de la calidad visual. A continuación, se presenta la ponderación de los resultados obtenidos:

ATRIBUTO		UNIDAD				
		PC	PI	AH	TP	
Calidad intrínseca	Calidad fisiográfica	Desnivel	4	2	1	1
		Complejidad topográfica	3	3	1	1
	Calidad de la cubierta vegetal	Diversidad	1	1	1	1
		Calidad visual	1	1	1	1
	Presencia de cuerpos de agua	Ausencia / Presencia	1	1	0	0
Sub-Total		10	8	4	4	
Grado de humanización	Rutas y caminos	Núcleos urbanos	4	4	2	2
			4	4	1	2
	Sub-Total		8	8	3	4
TOTAL		18	16	7	8	

La valoración y consideración del grado de afectación a la calidad paisajística asignada en la tabla de ponderación presentada de manera previa se realizó mediante una serie de intervalos ya establecidos por el propio método y son los presentados a continuación:

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Calidad de los elementos naturales	
Baja	1 a 7
Media	8 a 14
Alta	15 a 22
Muy Alta	22 a 28

En ese sentido, la calidad de las unidades de paisaje determinadas en el AI son las siguientes:

UNIDAD DE PAISAJE	CALIDAD
Pastizal cultivado	18 – Alta
Pastizal inducido	16 – Alta
Asentamientos humanos	7 - Baja
Agricultura de temporal permanente	8 – Baja

Tomando en consideración que el proyecto se refiere únicamente a la extracción de material pétreo de una fracción del cauce del río “San Nicolás” no se plantea la modificación de la calidad del paisaje dentro de este cuerpo de agua, ya que la actividad en cuestión no supondrá una modificación en el relieve o volúmenes de escurrimiento dentro del mismo , así mismo para el proceso de cribado no se requiere la construcción de infraestructura importante salvo la instalación de una criba de tipo manual, así como la rehabilitación de un camino de acceso que baja hasta un margen del río, así como el aprovechamiento de una vivienda con la que ya se cuenta en el predio “Quinta Alejandra”, misma que permitirá el resguardo del área administrativa y bodega para herramientas.

Dentro de las actividades de trabajos preliminares se contemplará realizar limpiezas. Sin embargo, estas se limitarán al retiro de algunas hierbas y arbustos, respetándose en todo momento los ejemplares arbóreos y la integridad de los márgenes de cuerpo de agua que será sujeto a aprovechamiento

b) Fragilidad visual del paisaje.

La Fragilidad Visual se puede definir como «la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones». La calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar.

El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. Los factores utilizados para la valoración de la fragilidad del paisaje son la vegetación y usos del suelo, la pendiente, fisiografía, forma y tamaño de la unidad de paisaje y la distancia a la red vial y núcleos de población.

1. Fragilidad del punto – Vegetación y usos del suelo: La fragilidad de la vegetación la definimos como el inverso de la capacidad de ésta para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello, se consideran de menor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta. Los núcleos urbanos se excluyen en esta clasificación.

Intervalo	Valor	Significado
Formación arbórea densa y alta	1	Menor fragilidad
Formación arbórea dispersa y baja	2	
Matorral denso	3	
Matorral disperso, pastizales y cultivo	4	Mayor fragilidad

Pastizal cultivado	4	Menor fragilidad
Pastizal inducido	4	Menor fragilidad
Agricultura de temporal permanente	4	Menor fragilidad

2. Fragilidad del punto – Pendiente: Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones. Se han establecido tres categorías:

Intervalo	Valor	Significado
Menor a 5%	1	Menor fragilidad
Entre 5 y 10%	2	
Mayor a 15%	3	Mayor fragilidad

Pastizal cultivado	2	Menor fragilidad
Pastizal inducido	2	Menor fragilidad
Asentamientos humanos	1	Menor fragilidad
Agricultura de temporal permanente	1	Menor fragilidad

3. Fisiografía: Contemplada como la posición topográfica predominante dentro de la unidad de paisaje.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Intervalo	Valor	Significado
Aluvial coluvial, navas ¹⁵	1	Menor fragilidad
Aluvial, terrazas, islas	2	
Laderas planas, vertientes, rellanos	3	
Divisorias, crestas, collados	4	Mayor fragilidad

Pastizal cultivado	3	Mayor fragilidad
Pastizal inducido	3	Menor fragilidad
Asentamientos humanos	1	Menor fragilidad
Agricultura de temporal permanente	1	Menor fragilidad

4. Fragilidad de la unidad de paisaje – Forma y tamaño de la cuenca visual:

Se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una unidad extensa podrá ser observada desde un mayor número de puntos. En cuanto a la forma, su incidencia se ha evaluado en función del tamaño, para grandes unidades se considerará de mayor fragilidad aquella cuya forma establezca una direccionalidad en las vistas (forma de elipse) y de menor fragilidad si la forma es redondeada. La influencia de la forma cuando se trate de una unidad pequeña será al revés: las formas elípticas serán de menor fragilidad que formas circulares.

En función de estos criterios se han diferenciado cuatro clases de fragilidad en función de la forma y tamaño de la unidad de paisaje.

Intervalo	Valor	Significado
Unidad pequeña y forma elíptica	1	Menor fragilidad
Unidad pequeña y forma circular	2	
Unidad extensa y forma circular	3	
Unidad extensa y forma elíptica	4	Mayor fragilidad

Pastizal cultivado	4	Mayor fragilidad
Pastizal inducido	2	Menor fragilidad
Asentamientos humanos	4	Mayor fragilidad
Agricultura de temporal permanente	1	Menor fragilidad

5. Fragilidad de la unidad de paisaje – Compacidad: Se ha considerado que a mayor compacidad mayor fragilidad, ya que las cuencas visuales con menor complejidad morfológica tienen mayor dificultad para ocultar visualmente una actividad. Se han diferenciado tres clases de compacidad

¹⁵Terreno llano y sin árboles, a veces pantanoso, situado generalmente entre montañas.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

en función de la variedad de formas que aparecen dentro de las unidades de paisaje.

Intervalo	Valor	Significado
Menor compacidad	1	Menor fragilidad
Compacidad media	2	
Mayor compacidad	3	Mayor fragilidad

Pastizal cultivado	2	Menor fragilidad
Pastizal inducido	2	Menor fragilidad
Asentamientos humanos	1	Menor fragilidad
Agricultura de temporal permanente	1	Menor fragilidad

6. Grado de humanización – Distancia a redes viales y núcleos de población:
Este factor se ha considerado para incluir la influencia de la distribución de los observadores potenciales en el territorio. Evidentemente, el impacto visual de una actividad será mayor en las proximidades de zonas habitadas o transitadas que en lugares inaccesibles. Para evaluar la incidencia de este parámetro se ha clasificado el territorio en función de la distancia a la red viaria y núcleos urbanos. Los intervalos se han clasificado de la siguiente forma:

Intervalo	Valor	Significado
Distancia superior a 1.6 Km	1	Menor fragilidad
Distancia entre 0.4 y 1.6 Km	2	
Distancia Menor a 0.4 Km	3	Mayor fragilidad

Pastizal cultivado	1	Menor fragilidad
Pastizal inducido	1	Menor fragilidad
Asentamientos humanos	3	Mayor fragilidad
Agricultura de temporal permanente	3	Menor fragilidad

c) Análisis de la fragilidad paisajística.

La ponderación de resultados se obtuvo a partir de los siguientes valores y matrices:

Fragilidad del paisaje	
Baja (B)	1 a 5
Media (M)	6 a 10
Alta (A)	11 a 15
Muy Alta (MA)	16 a 21

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

En ese sentido, la fragilidad visual de las unidades de paisaje determinadas en el AI son las siguientes:

ATRIBUTO			UNIDAD			
			PC	PI	AH	TP
Fragilidad intrínseca	Fragilidad del punto	Vegetación y uso del suelo	4	4	---	4
		Pendiente	2	2	1	1
	Fisiografía	Topografía dominante	3	3	1	1
	Fragilidad de la unidad de paisaje	Forma y tamaño de la cuenca visual	4	2	4	1
		Compacidad de la unidad de paisaje	2	2	1	1
Grado de humanización		Distancia a vías y núcleos urbanos	1	1	3	3
Total			16	14	10	11
Valoración			MA	A	M	A

d) Conclusión del análisis del paisaje.

El paisaje es un elemento existente en todo sistema natural o artificial, sin embargo en muchas ocasiones al momento de realizar una evaluación de impacto ambiental se tiende a dejar a este de lado o se le resta importancia con respecto a las modificaciones que un proyecto puede generar sobre el mismo, si bien aunque actualmente los diferentes métodos empleados para la evaluación del mismo siguen un orden sistemático aun en muchos casos se pueden considerar hasta cierto punto subjetivos por la complejidad que puede llegar a presentar este elemento, sin embargo el contar con una aproximación del estado de calidad y fragilidad nos permite proponer aquellas medidas que permitan la integración armoniosa de un proyecto con su entorno mediante una planeación armoniosa de los usos del suelo.

Dentro del presente apartado se analizó la calidad y fragilidad que de manera muy concreta podemos definir qué tan conservado se encuentra el sitio donde se llevará a cabo el aprovechamiento de material pétreo y que tan susceptible a modificarse paisajísticamente será con el desarrollo del proyecto.

En el AI, 2 unidades ambientales presentan una calidad ambiental Alta (Pastizal cultivado y Pastizal inducido) y dos poseen una calidad Baja (Asentamientos humanos y Agricultura de temporal permanente).

En cuanto a Fragilidad visual, existe una diferenciación marcada entre las unidades de paisaje, 1 de ellas con fragilidad Media (Asentamientos

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

humanos), dos con fragilidad Alta (Pastizal inducido y Agricultura de temporal permanente) y una Muy Alta (Pastizal cultivado). Esto significa que las unidades de Pastizal-Agrícola son muy susceptibles al cambio, bastante vulnerables a la presencia de elementos transformadores y con poca o baja resiliencia para absorber estos cambios.

CONCEPTO	UNIDAD			
	PC	PI	AH	TP
Calidad	Alta	Alta	Baja	Baja
Fragilidad	Muy Alta	Alta	Media	Alta

Las unidades de paisaje tipo Pastizal, aunque se trate de ambientes modificados antropogénicamente poseen una calidad Alta debido principalmente a la presencia de desniveles y a su complejidad topográfica, y son altamente frágiles por la presencia de vegetación uniforme y homogénea (pastizal y matorrales), su topografía (laderas, vertientes, crestas) y la forma de la cuenca visual.

Dentro del desarrollo del proyecto se cuidará de la conservación del suelo, agua y flora a fin de no generar una heterogeneidad del paisaje, así mismo se proponen una serie de medidas encaminadas en mantener la imagen urbana agradable.

IV.4.5 Diagnóstico ambiental.

a) Interpretación e integración del inventario: Para efectuar la integración del inventario de elementos que son afectados dentro del Sistema Ambiental (SA) se consultaron los instrumentos territoriales aplicables al mismo, Decretos de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y las fichas de las regiones prioritarias que incidieran dentro del mismo o en caso de no existir en este aquellos que se ubicaran dentro del municipio de Chiapa de Corzo, esta información fue cribada en elementos Irrelevantes (**I**), Relevantes (**R**) y Críticos (**C**) a partir de una tabla de componentes y factores basada en la metodología propuesta por Forrester (1961), para finalmente a partir de estos generar los correspondientes indicadores a considerar en la síntesis y conclusión del estado del estado del Sistema Ambiental.

A continuación, se presenta la matriz de cribado efectuada para el SA.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE	FACTOR	CLASIFICACIÓN
Natural	Terrestre	Aire	Calidad	R
			Ruido	I
		Geología	Estabilidad edafológica	I
		Suelo	Erosión	I
			Fertilidad	I
			Contaminación	R
		Flora	Cobertura	I
			Fragmentación	I
			Especies bajo protección	I
		Fauna	Riqueza	I
	Uso de hábitad		I	
	Especies bajo protección		I	
	Paisaje	Calidad	I	
	Acuático	Flora	Especies bajo protección	I
		Fauna	Riqueza	I
Especies bajo protección			I	
Calidad del agua		Contaminación	R	
Social	Social	Grado de marginación	I	
		Calidad de vida	R	
		Empleos directos	R	
	Económico	Planes de desarrollo	I	
		Infraestructura y servicios	I	
		Actividades productivas	I	

Figura 4.29 Matriz de Forrester generada para el proyecto.

b) Síntesis del inventario: La síntesis del inventario corresponde a la descripción de la problemática detectada en el Sistema Ambiental (SA) y la consideración del grado de contribución directa o indirecta hacia la misma por parte del proyecto, a partir de este análisis se emitirá la conclusión del diagnóstico ambiental, de los 22 factores considerados en la matriz, únicamente se presentan 9 para el sistema ambiental los cuales son los siguientes:

- Contaminación del suelo: Es una problemática que se presenta dentro del Sistema Ambiental (SA) principalmente como resultado del empleo de agroquímicos dentro de las actividades agrícolas, así como por la incorrecta disposición de residuos sólidos urbanos, mismos que muchas veces se realizan en tiraderos a cielo abierto de tipo irregular: **El proyecto no se refiere a una actividad agrícola o pecuaria, así mismo dentro de las actividades de preparación del**

sitio se tiene indicado que quedará estrictamente prohibido el empleo de herbicidas, fungicidas, rodenticidas o cualquier otra clase de agroquímico a fin de prevenir la generación de contaminación hacia el suelo, adicionalmente se puede indicar que el proyecto contempla la generación de un volumen muy bajo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), mismos que serán dispuestos en contenedores adecuados y enviados hacia el sitio de disposición final autorizado por el H. Ayuntamiento de Mapastepec; señalando con ello que el proyecto no incidirá a incrementar esta problemática identificada.

- Desviación y azolvamiento de ríos: Es una problemática que se presenta como resultado de la construcción de obras para desvío de cauces con la finalidad de redirigir el agua hacia plantaciones, así como por la descarga de diferentes tipos de residuos sobre los márgenes, mismos que a corto y mediano plazo terminan sedimentándose o depositándose en el fondo de los mismos. **El desarrollo del proyecto contribuirá de manera favorable a revertir esta problemática, ya que se refiere al retiro de sedimentos excedentes que se encuentran existentes dentro del cauce del río “San Nicolás”, mismos que a mediano y largo plazo pueden contribuir al azolvamiento del mismo, es importante señalar que el desarrollo del proyecto no contempla realizar ninguna clase de modificación en la dinámica natural o volúmenes de escurrimientos de este cuerpo de agua.**
- Contaminación del aire: Dentro del Sistema Ambiental (SA) la contaminación del aire se encuentra asociada principalmente al surgimiento de incendios forestales, mismos que ocurren principalmente por la realización de quemas sin supervisión: **Si bien el proyecto no contempla realizar el empleo de fuego en forma alguna, el proceso de cribado si podría relacionarse con este componente, es por ello que dentro del desarrollo de esta actividad se deberán de efectuar riegos abundantes que permitan reducir al mínimo la emisión de polvos que puedan llegar a modificar la calidad del aire; es importante señalar que tomando en cuenta el volumen tan puntual de material que se pretende aprovechar el proceso de cribado será por breves periodos de tiempo a lo largo de la jornada de trabajo.**

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

- Erosión del suelo: Esta actividad se deriva de la construcción de viviendas urbanas y creación de zonas pecuarias y agrícolas sobre laderas y partes altas: **El proyecto no contempla realizar modificaciones en laderas o zonas altas, las limpiezas del suelo se limitarán a un camino ya existente y una zona muy puntual para la instalación de una criba, aspecto que será compensado mediante la implementación de un programa de recuperación de suelos.**
- Fragmentación de la cobertura forestal: Esta problemática se presenta dentro del Sistema Ambiental y en diferentes partes del estado como resultado del crecimiento de las fronteras agrícola y pecuaria, aunque dentro del Sistema Ambiental (SA) también se deriva como parte de la extracción de madera: **El desarrollo del proyecto no contempla la remoción de vegetación arbórea, sino que por el contrario, dentro del programa de reforestación se plantea la recuperación de una superficie de aproximadamente 0.36 Ha, donde se establecerán especies nativas de la región.**
- Comercio de especies protegidas: Dentro de la región se tiene identificada la captura y venta de Psitácidos y huevos de quelonios de agua salada: **El proyecto no realizará ninguna clase de aprovechamiento de fauna silvestre, quedando esta como una restricción dentro de las medidas de mitigación planteadas, misma que será verificada con el apoyo de un supervisor ambiental, el cual se encontrará presente durante toda la vida útil del proyecto.**
- Economía y calidad de vida: **Si bien no se define como una problemática, se considera por ser un impacto benéfico, ya que la operación permitirá realizar el aprovechamiento y comercialización de manera regulada de un insumo que es altamente demandado en cualquier centro de población, puesto que la grava y arena se requieren en la construcción de viviendas particulares y otras obras.**
Con el desarrollo del proyecto se generarán una serie de puestos de trabajo temporales y a largo plazo, mismos que permitirá a algunos habitantes del municipio de Mapastepec contar con un sueldo digno y una mejor calidad de vida.

c) Conclusión:

A partir del análisis de los instrumentos de ordenamiento territorial, las problemáticas identificadas, así como el estado de los elementos ambientales y socioeconómicos que se caracterizaron para el SA a lo largo del desarrollo del presente capítulo, permiten inferir que el mismo presenta actualmente una **calidad media**.

Con respecto al desarrollo del proyecto “Extracción de materiales pétreos en el río San Nicolás, localidad Mapastepec, Municipio de Mapastepec, Chiapas”, se hace el señalamiento que la operación del mismo no supone afectaciones a la calidad ambiental por las siguientes razones:

1. Poca complejidad de formas fisiográficas.
2. Poca diversidad de estratos vegetales.
3. Pérdida de vegetación original, por la transformación de los ecosistemas originales.
4. Impacto puntual y localizado por las actividades del proyecto.

Así mismo para su operación no se requiere de la instalación de grandes obras de infraestructura, salvo la instalación de una criba misma que será desmontada al término del proyecto, así como la limpieza de un camino de servicios ya existentes y una vivienda perteneciente a la Quinta Alejandra donde anteriormente residían los encargados de la propiedad.

El proceso de extracción y aprovechamiento del material no incidirá de manera crítica sobre la dinámica del cuerpo de agua denominado “Río San Nicolás”, sobre la vegetación o la fauna, sin embargo, a fin de garantizar la sustentabilidad ambiental se deberán de proponer medidas de mitigación y programas ambientales encaminados a la protección de los elementos ambientales; mismas que deberán de ser ejecutadas, supervisadas y reportadas a las autoridades ambientales competentes.

Tomando en consideración el estado actual de la zona del proyecto y su AI, se puede diagnosticar que el proyecto no contribuirá en forma alguna a generar desequilibrios ecológicos o degradación ambiental, así mismo se manifiesta que apegándose al cumplimiento de cada uno de los instrumentos jurídicos ambientales, normas, medidas y programas ambientales el SA contará con la suficiente capacidad de resiliencia para absorber cualquier clase de impacto que el proyecto pueda generar, toda vez que los mismos serán a un nivel puntual y de naturaleza temporal.

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

V.1 Identificación de impactos.

V.1.1 Metodología para la identificación y evaluación de impactos.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que pueden presentarse con la implementación del proyecto se realiza el seguimiento de una metodología estructurada en tres etapas, siendo la primera de esta la recopilación de información, siguiendo los recorridos y trabajos de campo y finalmente el análisis en gabinete de la información generada. El detalle de cada una de las actividades que compone la metodología es el siguiente:

- a) **Recopilación de información:** De manera previa a cualquier actividad se realiza la localización geográfica del sitio y la consulta de toda la información disponible que pueda existir para el área (Cartas geográficas, anuarios estadísticos, entre otros), esto con el objetivo de contar con un panorama más detallado acerca de las condiciones en que se puede encontrar el área del proyecto y en base a ello realizar la planificación de un itinerario de las actividades a desarrollar durante los recorridos de campo.
- b) **Análisis del sitio:** Posterior a la recopilación de la información se selecciona un equipo de especialistas en materia ambiental y constructiva para realizar una serie de recorridos al área del proyecto (El número de visitas se considera en función del tamaño del predio y los estudios complementarios a ejecutar); durante estos recorridos se analiza el estado de cada uno de los componentes ambientales y sociales presentes en el área del proyecto y sus alrededores, se toman evidencias fotográficas que sustenten las observaciones efectuadas y las cuales serán una clave fundamental para la posterior evaluación en gabinete.
- c) **Identificación de interacciones:** Esta se realiza en gabinete y consiste en el análisis de todas y cada una de las acciones constructivas y operativas consideradas para el proyecto y la interacción de las mismas con el estado actual de los elementos ambientales; las acciones constructivas a considerar son tomadas de acuerdo a la experiencia del personal especialista en construcción y la experiencia personal con proyecto de naturaleza similar
- d) **Generación Matrices:** A partir del apartado previo se realiza la construcción de las correspondientes matrices, en las cuales se plasman la identificación y ponderación de todas aquellas acciones que se consideren como mayormente relevantes.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Es importante señalar las matrices se personalizan de acuerdo a la naturaleza del proyecto, las acciones constructivas-operativas a considerar, así como a todos los componentes ambientales registrados para la zona del proyecto.

- e) Descripción de y evaluación de los Impactos ambientales:** Posterior a la identificación de los impactos se procede con la descripción de las actividades y los impactos adversos o benéficos que estas podrían generar durante la construcción del proyecto y la operación de las instalaciones, la forma de presentación de esta es mediante una tabla de relación Concepto/Impacto, finalmente se realiza el cálculo de un valor cuantitativo el cual permite identificar la magnitud de cada uno de los impactos considerados.
- f) Formulación de las medidas de prevención y/o mitigación:** Una vez identificada la relación de las acciones con los impactos esperados se formula una serie de medidas o recomendaciones encaminadas a prevenir o mitigar todos aquellos impactos adversos esperados, cada una de estas medidas se realizan de acuerdo con la consulta de normas ambientales y constructivas, recomendaciones de especialistas, así como en base a la experiencia del propio evaluador con proyectos similares.

V.1.2 Identificadores de impactos.

Corresponde a todos los elementos ambientales ya sean bióticos o abióticos, así como aquellos componentes socioculturales que puedan verse afectados o posiblemente afectados por cualquiera de las actividades que deriven de la construcción u operación de las instalaciones, así mismo dentro de este apartado también se contemplan todos aquellos beneficios o posibles beneficios que se puedan generar con la implementación del mismo, siendo estos más acentuados en la etapa operativa del proyecto.

Finalmente, para contar con una idea más a detalle de cómo se realiza la consideración de todos los impactos adversos y benéficos se presenta de manera conjunta una descripción de cada una de las actividades a efectuar que van desde la preparación del sitio hasta la ocupación y ocupación del proyecto.

V.1.3 Lista indicativa de los indicadores de impacto.

La clasificación de los factores a considerar para la evaluación se realiza en función de la magnitud de su interacción negativa o positiva con cada una de las actividades a efectuar en las etapas constructiva y operativa de la obra a ejecutar,

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

estos factores se agrupan en ocho medios, los pueden ser naturales o artificiales y son los que se presentan a continuación:

INERTE: Corresponde a la parte del medio natural que no incluye organismos vivos y en la cual se encuentra la atmósfera, tierra y agua.

A) ATMOSFÉRICO: Considera dos elementos de importancia:

- 1. Calidad de aire (partículas suspendidas):** Considera la alteración de este elemento por el levantamiento de partículas de polvo, humos y cualquier tipo de emisión que se pueda relacionar con los trabajos constructivos, así también como operativos dependiendo de la naturaleza del proyecto.
- 2. Nivel de ruido:** Corresponde al incremento en el nivel de ruido por la operación de maquinaria y/o incremento de personas y tráfico vehicular, la magnitud de este efecto estará estrechamente relacionada con la situación geográfica del proyecto que en menor o mayor escala puede afectar la tranquilidad de la gente que habita en los alrededores.

B) TIERRA: Se consideran cuatro elementos de importancia:

- 1. Propiedades fisicoquímicas (nutrientes):** son las propiedades que el suelo presenta de manera natural y que se alteran durante la etapa de pre-urbanización del área del proyecto, dicho efecto a su vez puede influir de diferentes maneras sobre otros elementos naturales del medio ambiente tales como la fauna edáfica y la flora de las áreas afectadas.
- 2. Erosionabilidad:** Corresponde al desgaste del suelo por los elementos agua, viento y las actividades humanas, como resultado de la falta de la cubierta vegetal derivado de la limpieza del predio.
- 3. Geomorfología:** Todo proyecto constructivo requiere de realizar cortes, excavaciones o rellenos al nivel natural del terreno, estas acciones pueden considerar recortes a laderas, colinas, partes de cerros, barrancas o rellenos menores, dependiendo de la pendiente que se presenta en el suelo de manera natural.
- 4. Recursos minerales:** Este criterio aplicará cuando en el área del proyecto pueda existir la presencia de depósitos minerales de interés geológico o económico.

C) AGUA: se consideran dos elementos de importancia:

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

1. **Agua superficial:** Al realizarse un proyecto puede aprovecharse el agua de un cuerpo cercano, afectarse al contaminarse con aguas residuales o en su caso puede desviarse el cauce de un río o secarse parte de una laguna para la construcción del proyecto, así mismo también se considera este elemento y su la afectación cuando en un proyecto no se efectúa el establecimiento de un sistema que permita el buen manejo de las aguas pluviales.
2. **Agua subterránea:** se considera cuando no existe la posibilidad de conectar el proyecto a una red de infraestructura que dote de agua potable al mismo, por lo cual se contempla como alternativa el aprovechamiento de este recurso a través del agua subterránea mediante la implementación de pozos o norias, también se considera la afectación de este elemento cuando por la naturaleza del proyecto se requiere de consumir grandes cantidades del mismo (industrias manufactureras o de producción masiva) y finalmente cuando se puede generar contaminación por infiltración de aguas residuales y/o cualquier otra clase de sustancia.

BIÓTICO: Corresponde la parte del medio natural que incluye a las diferentes formas de vida, las cuales se agrupan de la siguiente manera:

A) FLORA: se consideran los siguientes tres elementos:

1. **Árboles:** Engloba a todos los ejemplares arbóreos a afectar que puedan encontrarse de manera existente en el sitio del proyecto, para considerarse como un ejemplar de esta categoría las especies deben presentar un Diámetro a la Altura del Pecho igual o mayor a 10 Cm de lo contrario se catalogan como renuevo de vegetación, así como considerarse una especie de carácter forestal; se hará un mayor énfasis en aquellas especies que se encuentren listadas bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y en su caso a tratados internacionales como la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).
2. **Arbustos y pastizales:** Corresponde a todas las especies catalogadas como no forestales que puedan encontrarse presentes en el predio y que serán afectadas durante el desmonte y despalme de la zona del proyecto; considerando de una manera más específica aquellas especies listadas bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y en su caso a tratados internacionales como la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).
3. **Crasas y/o suculentas:** Corresponde a aquellos ejemplares que presentan características de adaptación a las zonas con climas áridos tales como engrosamiento de tallos carnosos o modificaciones en sus hojas con el

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

objetivo de almacenar agua; se hace un especial análisis en las especies que se puedan encontrar listadas bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y en su caso a tratados internacionales como la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

B) FAUNA: Se agrupa a la fauna en dos elementos.

- 1. Fauna terrestre y aérea:** Agrupa a todas las especies de vertebrados que son afectadas o desplazadas del área del proyecto como resultado de la preparación y construcción de las instalaciones, entre las afectaciones pueden considerarse: ahuyentamiento, exterminio accidental por maquinaria o intencional al ser consideradas peligrosas o venenosas, extracción ilegal para su venta o aprovechamiento, introducción de fauna exótica, destrucción de sitios de refugio, alimentación y madrigueras o nidos, entre otras. Previo a cualquier actividad de preparación se debe realizar un listado para identificar aquellas especies catalogadas bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**), así como para proponer la forma de manejo de cada una de las especies que puedan encontrarse en conjunto con las recomendaciones y medidas para prevenir y mitigar desequilibrios ecológicos.
- 2. Fauna acuática:** Este apartado se considera cuando el proyecto se encuentra dentro o de manera cercana a cualquier tipo de cuerpo de agua, escurrimiento perenne-intermitente o ecosistema marino su caso intervenga directa o indirectamente sobre la dinámica de los mismos. Previo al inicio del proyecto se deberá realizar el listado de especies presentes en el área de influencia para determinar la presencia o ausencia de especies catalogadas bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**), así como para proponer la forma de manejo de cada una de las especies en conjunto con las recomendaciones y medidas para prevenir y mitigar desequilibrios ecológicos.

PERCEPTUAL: Considera la apreciación natural o artificial que la zona del proyecto puede llegar a ofrecer tomando en cuenta las vistas de paisaje y la belleza del sitio, se agrupa en un solo concepto que corresponde a paisaje.

A) PAISAJE: Considera dos elementos:

- 1. Imagen paisajista:** Este criterio aplicará cuando el proyecto se encuentre dentro de algún área o reserva natural, así como cuando aún sin estarlo cuente con la presencia de elementos naturales que puedan considerarse de belleza estética (árboles con grandes tallas, cuerpos de agua, formaciones rocosas, entre otras) o en su caso tengan la vista hacia elementos naturales

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

externos que cuenten con un atractivo paisajista (montañas, lagos, ríos, cañones, entre otros).

2. **Imagen urbana-rural:** Se considerará este apartado cuando dentro del proyecto o en el área de influencia del mismo existan elementos urbanos o rurales que se consideren de belleza estética; entre los que se pueden considerar toda clase de monumentos (estatuas, bustos, fuentes, entre otros), fachadas o elementos coloniales que se encuentren íntegros o en ruinas.

TERRITORIAL: Abarca el uso de suelo que se destina al predio y la zona donde se localiza el mismo.

A) USO DE SUELO: Corresponde a los criterios de compatibilidad del proyecto con el uso de suelo que existe en la zona o en su caso la factibilidad de asignar un nuevo uso al predio de acuerdo a la naturaleza del proyecto (habitacional, comercial, industrial o de servicios); lo anterior se toma en base a las cartas urbanas y planes de ordenamiento territorial existentes y vigentes para la región.

ARTIFICIAL: Se considera dentro de este apartado toda la infraestructura con la que cuenta la zona donde se instalará el proyecto, así como aquella que será introducida como resultado del establecimiento del mismo.

A) INFRAESTRUCTURA: Se define como redes de infraestructura a los servicios de abastecimiento de agua potable, drenaje y alcantarillado, abastecimiento de energía eléctrica, redes de telefonía en modalidad alámbrica, satelital y/o móvil, alumbrado público, pavimentación, entre otros; muchos de estos se consideran como necesidades básicas de todo asentamiento humano, por lo que la instalación del proyecto puede generar beneficios como la introducción, ampliación y/o rehabilitación de alguna de las mismas.

1. **Transporte:** Dependiendo de la naturaleza de un proyecto, se pueden generar beneficios a este rubro tales como el incremento en su demanda (Ya sea en modalidad urbana, de carga o foráneo), mejoramiento del servicio o establecimiento de infraestructura que beneficie directamente las unidades (estaciones de servicio, talleres mecánicos, centro de verificación, entre otros).
2. **Vialidades:** El beneficio que un proyecto puede generar a las vías de comunicación dependerá de su naturaleza, sin embargo, entre los que se pueden considerar se encuentra la apertura de nuevas vialidades (proyectos enfocados a vías de comunicación) o la pavimentación y/o rehabilitación de tramos en calles existentes (Proyectos que colinden o tengan accesos a partir de vialidades)

- 3. Servicios y redes urbanas:** Es el grado de contribución que tiene un proyecto hacia el establecimiento y/o mejoramiento de las redes urbanas dentro de la zona donde se pretende su instalación, dentro de este componente también se contemplan el grado de impacto de la existencia o introducción hacia los ocupantes y vecinos más inmediatos.

SOCIOCULTURAL: Dentro de esta categoría se consideran los beneficios que generará la implementación del proyecto sobre la población de la zona y/o la región, para cuantificar estos beneficios se considera la etapa constructiva y operativa del proyecto.

A) SOCIOCULTURAL: El componente sociocultural considera cuatro elementos:

- 1. Seguridad:** Todo proyecto genera un incremento en la seguridad pública al ofrecer espacios con una mayor presencia de personas y vehículos en el área de proyecto y sus alrededores, además de ello estos espacios generalmente presentan mayor iluminación en las noches y madrugadas; efecto que se considera positivo para los vecinos del proyecto y transeúntes cercanos al mismo.
- 2. Servicio y comercio:** La interconexión y reducción de tiempos entre dos o más asentamientos humanos permite hacer más eficiente las cadenas de productos y servicios de una región, este beneficio se puede hacer mucho más tangible si dentro de la región se desarrollan actividades agrícolas, ganaderas, industriales y/o turísticas.
- 3. Calidad de vida:** Se considera dentro de este apartado a todo proyecto que contribuya a mejorar en cualquier grado las condiciones de vida de los habitantes de una zona y/o la región.

ECONÓMICO: Corresponde a la mejora en el desarrollo de la economía de la zona o región, dicho efecto puede ser a través de la creación de fuentes de empleo, y fomento al comercio local al incrementar la demanda o aperturar en el mercado nuevos productos.

A) ECONOMÍA: Para proyectos de tipo comercial se dividen en dos elementos.

- 1. Generación de empleos:** Se considera como uno de los elementos económicos y sociales más relevantes, debido a que la apertura de fuentes de empleo mejora el poder adquisitivo de las familias de los trabajadores; las fuentes de empleo se consideran temporales cuando el requerimiento de personal abarca un periodo definido de tiempo que puede estar comprendido entre unos meses a algunos años y que son creadas principalmente para las diferentes actividades de preparación del sitio y la construcción de las

instalaciones, sin embargo también pueden aperturarse durante la operación con el requerimiento de personal para actividades de mantenimiento eventual de las instalaciones; por el contrario las fuentes de empleo permanentes se crean principalmente durante la etapa operativa del proyecto y corresponde al personal a requerir para la operación del mismo, quienes pueden laborar de manera indefinida hasta que ellos mismos decidan buscar nuevas oportunidades de trabajo o en su caso por razones externas el proyecto llegue al final de su vida útil y tenga que realizarse el recorte o finiquito de los mismos.

2. **Inversión:** Cuando un proyecto de tipo productivo o comercial presenta un retorno del capital invertido en un periodo de tiempo favorable o en su caso su operación incentiva la ampliación y/o la atracción de nuevos proyectos de inversión en el área o región, favoreciendo de manera importante a la población al crearse con ello nuevas fuentes de empleo, así como una mayor oferta de bienes y servicios.

URBANO: Corresponde a aquellos elementos rurales o urbanos que favorecen el crecimiento y ofrecen una mejor calidad de vida a la localidad o población, los cuales son principalmente proyectos de infraestructura y vivienda.

A) Desarrollo urbano: Comprende dos elementos.

1. **Equipamiento:** Corresponde a toda la infraestructura rural o urbana que complementa a los desarrollos habitacionales para su crecimiento ordenado y adecuado; esta infraestructura abarca aspectos tales como: servicios de salud, educación, infraestructura vial y de comunicación, recreación, manejo de residuos sólidos y líquidos, entre otros.

Una vez identificados y descritos cada uno de los factores y conceptos que se toman para el desarrollo de la evaluación ambiental se realiza el análisis de los mismos en función de las etapas con las que contará el proyecto, las cuales corresponden a las siguientes: Preparación del terreno y construcción de las instalaciones, Operación y mantenimiento de las instalaciones, Futuro inducido del proyecto y finalmente si el proyecto cuenta con un tiempo definido de vida útil se considera también las acciones a ejecutar para el abandono de las instalaciones.

Cabe mencionar que para el desarrollo del análisis NO sólo se toman en cuenta los factores ambientales sino también se aborda desde la perspectiva económica y social. A continuación, se presenta la descripción de cada una de las actividades que se efectúan en las etapas previamente mencionadas:

Etapa de preparación y construcción:

Corresponde a los trabajos de pre-urbanización y acondicionamiento de las zonas al interior del predio que conformarán el proyecto. Las acciones que abarca la etapa de preparación son las siguientes:

- 1. Realización de estudios:** Se refiere a la realización del estudio hidrológico y topo-hidráulico, a partir del cual se cuantifica cual es el volumen de material que puede aprovecharse sin comprometer la dinámica natural de cuerpo de agua, estos estudios deben realizarse por un especialista calificado.
- 2. Contratación de personal operativo y auxiliar.** En esta actividad se realizará la contratación del personal encargado de la operación de la maquinaria, volteos y auxiliares, quienes serán las personas de realizar la actividad extractiva directa y las actividades asociadas a la misma.
- 3. Limpieza y acondicionamiento de áreas:** Comprende los trabajos para el retiro de la capa superficial de la zona del proyecto que contenga vegetación que requiera ser retirada para el establecimiento de caminos de acceso, zonas de almacenamiento y/o transformación del material pétreo.

Etapa de operación del proyecto:

Para el proyecto se refiere a las actividades de extracción del material, su traslado a la zona de almacenamiento y cribado, así como el envío al proveedor; no se contempla la instalación de infraestructura, las actividades contempladas para la extracción de material se limitarán a la vida útil solicitada para el proyecto y abarcará las siguientes acciones:

- 4. Movimiento de maquinaria en áreas de tierra y agua:** Se refiere al movimiento de la maquinaria y vehículos de carga que se requerirán para el proceso de aprovechamiento del material pétreo dentro del cauce del río; abarca desde el arribo hasta su disposición y movimiento (tránsito) en las zonas donde se llevarán a cabo las diferentes actividades contempladas dentro del programa de trabajo.
- 5. Extracción de material pétreo:** Es la actividad principal que se lleva a cabo dentro del predio, comprenderá la realización de cortes definidos al interior del cauce del río para la extracción del material pétreo. Dentro del proceso extractivo se deberá de respetar los márgenes del cuerpo de agua, a fin de no provocar daños a los barros naturales y evitar deslizamientos en los bordos de protección.

- 6. Cribado del material pétreo en greña:** Consiste en hacer pasar la arena extraída por una serie de mallas o cribas manuales (Mallas instaladas en estructuras fijas), a fin de seleccionar un tamaño de grano específico para los materiales en función del tipo de uso constructivo que se le pueda dar posteriormente a la arena y piedra. Es importante señalar que el cribado representa uno de los puntos de mayor levantamiento de emisiones a la atmósfera como resultado de la suspensión de partículas de polvo en la zona de cribado.
- 7. Almacenamiento temporal del material cribado:** El material cribado en función de su granulometría es almacenado temporalmente en el predio hasta alcanzar el volumen suficiente para la carga de los camiones de volteo, mismos que realizarán el traslado del material hasta enviarlo con el proveedor final (casas de materiales y particulares).
- 8. Comercialización del material cribado.** Se refiere a la transacción monetaria realizada entre el propietario legal del objeto (material pétreo en este caso) y la persona que desea adquirir el bien (el comprador). Con este acto, el promovente pierde la responsabilidad legal que en términos ambientales haya adquirido sobre el material pétreo extraído.
- 9. Mantenimiento preventivo/correctivo de maquinaria.** La maquinaria utilizada tanto en la extracción del material como la que realizará actividades asociadas a la misma, periódicamente requerirán mantenimiento preventivo en el sitio. Ocasionalmente, también se requerirá mantenimiento correctivo debido a desperfectos en algún componente requerido para su operación.
- 10. Almacenamiento de aceites y carga de combustible.** El aceite requerido para la lubricación de los componentes de la maquinaria será almacenado en un sitio adecuado expresamente para ello, el cuál deberá cumplir con las medidas necesarias y suficientes para evitar derrames no intencionales. En un área adyacente a este almacén, se deberá realizar la transferencia de aceite a los vehículos automotor. En esa misma área se deberá realizar la carga de combustible, la cual bajo ningún concepto podrá ser almacenado en el sitio, debiéndose trasladar la cantidad suficiente para la operación diaria de los vehículos desde centros autorizados de distribución.
- 11. Generación y manejo de residuos:** Todo proyecto de aprovechamiento de recursos naturales tiende a la generación de una serie de residuos, donde de manera particular para la zona del proyecto se contempla la generación principalmente de Residuos de Manejo Especial (RME) que estarán conformados por el material que no sea apto para su comercialización, así como un volumen muy reducido de Residuos Sólidos Urbanos y Aguas Residuales.

Etapa de abandono del sitio:

Abarca las actividades que deberán realizarse una vez concluida la vida útil del proyecto, tienen la finalidad de recuperar o restaurar las condiciones originales del sitio, para el caso de la extracción del material pétreo se contemplan las siguientes acciones:

12. Desmantelamiento de infraestructura: Se refiere al retiro de la maquinaria y el desmantelamiento de toda la infraestructura de apoyo que se haya implementado para el proyecto, el desmantelamiento ocurre cuando se ha completado la vida útil del proyecto o se ha alcanzado la extracción de la totalidad del volumen de material autorizado por las autoridades competentes (SEMARNAT y CONAGUA); es importante que como alternativa el promovente puede optar por el aprovechamiento de ciertos elementos tales como galeras o bodegas para otros usos diferentes, sin embargo para este caso al término del aviso de obra se deberá de notificar a la Secretaría acerca de la reutilización de los espacios a fin de que esta dictamine si se requiere alguna clase de autorización adicional.

13. Limpieza general de área de tierra: Comprende la recolección de elementos ajenos a los utilizados para la realización del proyecto y su disposición en los dispositivos adecuados para ello.

14. Generación y manejo de residuos. Los residuos generados por la limpieza señalada en el párrafo anterior, que consistirá principalmente en residuos sólidos domésticos y de manejo especial, serán retirados del área y dispuestos en donde lo indique la autoridad competente.

V.1.4 Criterios y metodología de evaluación.

a) Criterios.

Para realizar la evaluación cuantitativa de la importancia de los impactos ambientales; se aplicó un modelo que considera el grado de incidencia o intensidad de la alteración, así como de la caracterización del efecto, la cual responde a una serie de atributos cualitativos, los cuales son:

- **Signo:** alude al carácter de las distintas acciones que intervienen en los distintos factores a considerar, siendo marcados con (+) los benéficos y (-) los adversos.
- **Intensidad:** Indica el grado de incidencia o destrucción sobre el factor ambiental.
- **Extensión:** Influencia espacial o superficie afectada por el impacto.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

- **Momento:** Indica el tiempo de manifestación del impacto que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio.
- **Persistencia:** Indica el tiempo que permanece el efecto, desde su aparición y a partir del cual el factor retorna a las condiciones iniciales previas a la acción, ya sea por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
- **Reversibilidad:** Indica la posibilidad de la reconstrucción del factor afectado por la realización del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, por medios naturales o inducidas por el hombre, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio.
- **Sinergia:** Es el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones con una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.
- **Acumulación:** Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.
- **Efecto:** Indica la relación causa-efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como una consecuencia de una acción.
- **Periodicidad:** Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto.
- **Recuperabilidad:** Indica la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado por la realización del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, por medio de la intervención del hombre, por medio de medidas correctoras.

b) metodología de evaluación.

A partir de la información técnica y ambiental presentada en los apartados previos, se realizó la consideración y análisis de las diferentes actividades del proyecto que pudieran ocasionar impactos adversos relevantes sobre los elementos naturales con los que se cuenta el área del proyecto y su zona de influencia, para ello se utilizó la metodología de Vitor-Conesa; por medio del cual se procedió a identificar los impactos más relevantes del proyecto mediante el empleo de una lista de control tipo “Leopold”, donde se seleccionaron los elementos que se aplicarán en el proyecto y los que se podrían adicionar si son necesarios. La identificación y valores de los elementos que se toman en cuenta se presentan en una tabla de identificación de impactos ambientales, la cual se obtiene de la siguiente manera:

1. Una vez seleccionados los elementos a considerar aplicables al proyecto, se elaboró la **Matriz N°1: Identificación de Impactos Ambientales**

potenciales, en la cual se considera la totalidad de los impactos ambientales (ya sean relevantes o no relevantes) a generar durante las etapas de preparación del terreno, edificación de las instalaciones y finalmente la operación y acciones de mantenimiento de la misma; como consideraciones de esta primera etapa se encuentra la asignación de un color distintivo para los impactos positivos y uno diferente para los negativos.

2. Posteriormente, se procede a la generación de la **Tabla N°1: Valoración de la importancia de los potenciales impactos ambientales** en la cual se lleva a cabo la valoración de cada uno estos, lo anterior se realiza a partir de una serie de parámetros, así como de valores máximos y mínimos ya establecidos de acuerdo a la metodología de Gómez-Orea y presentados en la tabla de **Identificación de los impactos ambientales**, posteriormente para cada uno de los parámetros evaluados se obtiene la sumatoria y el valor de importancia final; como consideraciones de esta tabla se encuentra que el valor de coordenada se coloca en la parte superior y en la columna izquierda se presenta cada uno de los parámetros establecidos concluyendo la tabla con el valor de importancia final.

La valoración de los impactos ambientales a considerar con la construcción y operación de un proyecto se agrupa en una serie de rangos los cuales abarcan las siguientes categorías: aquellos que presentan **valores inferiores a 25 puntos se considerarán como irrelevantes, impactos con valores de entre 25 y 50 puntos se considerarán de carácter moderado, los que abarcan valores superiores de 50 hasta 75 puntos se consideran como severos y finalmente aquellos que presentan rangos superiores a los 75 puntos se definirán como impactos de carácter crítico.** Es importante señalar que, de acuerdo a la escala de valores asignados a los atributos y el modelo de la valoración de importancia, se adicionará un valor de uno a cuatro por encima del valor correspondiente si ocurre una circunstancia que hiciera crítico el momento del impacto.

3. Una vez realizada la valoración de los impactos ambientales se realiza la valoración de la importancia en la **Matriz N°2: Integración del Valor de importancia de los impactos ambientales potenciales** la cual está integrada por la valoración (Irrelevante, Moderado, Severo y Crítico) de los impactos ambientales detectados.
4. Finalmente, se realiza la interpretación en el apartado **“Descripción de los impactos ambientales de mayor importancia en las diferentes etapas del proyecto”**.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Matriz N°1: Identificación de los impactos ambientales potenciales																	
ACTIVIDADES DEL PROYECTO																	
MEDIO	IMPACTO POTENCIAL		PREPARACIÓN			OPERACIÓN								ABANDONO			
			Elaboración de estudios	Contratación de personal operativo y auxiliares	Limpieza y acondicionamiento de áreas	Operación de vehículos en áreas de tierra y agua	Extracción de material Pétreo del cauce	Cribado del material Pétreo en greña	Almacenamiento temporal Del material cribado	Comercialización del material cribado	Almacenamiento de aceites y carga de combustibles	Mantenimiento preventivo/correctivo De maquinaria	Generación y manejo de residuos	Desmantelamiento de infraestructura y retiro de maquinaria.	Limpieza general de áreas de tierra	Generación y manejo de residuos	
			A	A'	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
FACTORES AMBIENTALES																	
INERTE	ATMÓSFERA	Calidad del aire	1			1C		1E						1K			
		Nivel de ruido	2			2C		2E						2K			
	SUELO	Propiedades fisicoquímicas	3			3C											
		Erosión	4		4B										4K	4L	
		Geomorfología	5				5D										
		Recursos minerales	6														
AGUA	Superficial	7			7C	7D								7K			
	Subterránea	8															
BIÓTICO	FLORA	Arboles	9	9A													
		Arbustos, hierbas y pastizales	10	10A	10B												
	FAUNA	Crasas y suculentas	11														
		Terrestre y aérea	12	12A	12B	12C		12E						12K	12L		
PERCEPTUAL	PAISAJE	Acuática	13	13A		13C	13D							14K			
		Imagen paisajista	14				14D							15K	15L		
TERRITORIAL	USO DE SUELO	Imagen urbana/rural	15		15B	15C	15D					15I		16K		16M	
		Uso de suelo	16						16F		16H						
ARTIFICIAL	INFRAESTRUCTURA	Transporte	17														
		Vialidades	18		18B	18C								18K			
		Servicios y redes urbanas	19														
SOCIOCULTURAL	SOCIOCULTURAL	Seguridad	20														
		Servicio y comercio	21							21G				21K			
		Calidad de vida	22										22J			22M	
ECONÓMICO	ECONOMÍA	Generación de empleo	23		23A'									23K			
		Inversión	24							24G				24K			
URBANO	DESARROLLO URBANO	Equipamiento	25														

Tabla N°1: Valoración de la importancia de los potenciales impactos ambientales

Impacto	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Total	Valor de Importancia
1C	-	1	1	4	2	2	4	4	1	2	4	25	28
1E	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	17	20
1K	+	1	1	4	4	1	4	4	1	4	1	25	28
2C	-	1	1	4	1	1	2	1	4	2	1	18	21
2E	-	1	1	4	1	1	2	1	4	2	1	18	21
2K	+	1	1	4	4	1	4	4	1	4	1	25	28
3C	-	2	2	1	2	2	1	4	1	2	2	19	25
4B	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	11	14
4K	+	1	1	2	1	1	2	4	1	4	1	18	21
4L	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	11	14
5D	-	4	2	2	2	4	1	4	1	2	8	30	40
7C	-	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	18	22
7D	-	2	2	4	1	2	2	4	4	2	2	25	31
7K	+	2	1	4	4	1	1	1	4	4	1	23	28
9A	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	13	16
10A	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	13	16
10B	-	1	1	4	2	1	2	1	4	1	1	18	21
12A	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	13
12B	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	13
12C	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	1	18	21
12E	-	1	1	4	2	1	2	1	4	2	1	19	22
12K	+	1	1	2	4	1	2	4	1	4	1	21	24
12L	+	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	12	15
13A	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	18	22
13C	-	2	1	4	2	1	2	1	4	2	1	20	25
13D	-	2	2	4	2	1	2	1	4	2	1	21	27
14D	-	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	22	32
14K	+	4	2	4	4	1	1	1	4	4	1	26	36
15B	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	11	14
15C	-	2	2	2	2	1	2	1	4	4	1	21	27
15D	-	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	22	32
15I	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16	19
15K	+	1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	19	22
15L	+	1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	17	20
16F	-	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	12	15

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Impacto	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Total	Valor de Importancia
16H	-	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	12	15
16K	+	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	12	15
16M	+	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	12	15
18B	+	1	1	4	2	1	1	1	4	2	1	18	21
18C	-	1	2	2	4	1	2	4	4	2	1	23	27
18K	+	1	1	2	1	1	1	1	4	2	1	15	18
21G	+	2	2	2	2	1	1	4	1	2	1	18	24
21K	-	2	2	2	4	2	2	1	4	4	2	25	31
22J	+	1	1	2	1	1	2	4	1	1	1	15	18
22M	+	1	1	2	1	1	2	4	1	1	1	15	18
23A ¹	+	1	1	4	2	2	1	1	4	2	8	26	29
23K	-	1	1	4	4	2	1	1	4	4	2	24	27
24G	+	4	4	2	4	4	1	4	4	2	8	37	49
24K	-	8	1	4	4	4	2	1	4	4	8	40	57

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Matriz N°2: Integración del Valor de importancia de los impactos ambientales potenciales																		
ACTIVIDADES DEL PROYECTO																		
MEDIO	IMPACTO POTENCIAL			PREPARACIÓN			OPERACIÓN							ABANDONO				
				Elaboración de estudios	Contratación de personal operativo y auxiliares	Limpieza y acondicionamiento de áreas	Operación de vehículos en Áreas de tierra y agua	Extracción de material Pétreo del cauce	Cribado del material Pétreo en greña	Almacenamiento temporal Del material cribado	Comercialización del material cribado	Almacenamiento de aceites y carga de combustibles	Mantenimiento preventivo/correctivo De maquinaria	Generación y manejo de residuos	Desmantelamiento de infraestructura y retiro de maquinaria.	Limpieza general de áreas de tierra	Generación y manejo de residuos	
FACTORES AMBIENTALES				A	A'	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
INERTE	ATMÓSFERA	Calidad del aire	1				Am		Ai						Bm			
		Nivel de ruido	2				Ai		Ai						Bm			
	SUELO	Propiedades fisicoquímicas	3				Am											
		Erosión	4			Ai										Bi	Bi	
		Geomorfología	5					Am										
		Recursos minerales	6															
AGUA	Superficial	7				Ai	Am							Bm				
	Subterránea	8																
BIÓTICO	FLORA	Árboles	9	Ai														
		Arbustos, hierbas y pastizales	10	Ai		Ai												
		Crasas y succulentas	11															
FAUNA	Terrestre y aérea	12	Ai		Ai	Ai				Ai				Bi	Bi			
	Acuática	13	Ai			Am	Am											
PERCEPTUAL	PAISAJE	Imagen paisajista	14					Am							Bm			
		Imagen urbana/rural	15			Bi	Am	Am					Ai		Bi	Bi		
TERRITORIAL	USO DE SUELO	Uso de suelo	16							Ai		Ai		Bi		Bi		
ARTIFICIAL	INFRAESTRUCTURA	Transporte	17															
		Vialidades	18			Bi	Am								Bi			
		Servicios y redes urbanas	19															
SOCIOCULTURAL	SOCIOCULTURAL	Seguridad	20									Bi			Am			
		Servicio y comercio	21															
ECONÓMICO	ECONOMÍA	Calidad de vida	22											Bi			Bi	
		Generación de empleo	23			Bm										Am		
URBANO	DESARROLLO URBANO	Inversión	24									Bm			AS			
		Equipamiento	25															
Adverso Irrelevante			16	4	0	3	3	0	3	1	0	1	1	0	0	0	0	
Adverso moderado			12	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
Adverso Severo			1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
Adverso Crítico			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Benéfico Irrelevante			14	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	5	3	2	
Benéfico moderado			6	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	
Benéfico Severo			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Benéfico Crítico			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			49	4	1	5	8	5	3	1	2	1	1	1	12	3	2	

V.2 Caracterización de los impactos.

Corresponden a la identificación de todas las afectaciones y posibles afectaciones hacia los elementos naturales y socioeconómicos dentro del predio y sus alrededores como resultado de la ejecución de las actividades relacionadas al proyecto “Extracción de material pétreo en el Río San Nicolás, localidad Mapastepec, municipio de Mapastepec, Chiapas”, las cuales son presentadas a continuación:

COMPONENTE.	IMPACTO ESPERADO.	ETAPA DEL PROYECTO.
AIRE	→ Generación de emisiones a la atmósfera como resultado de la operación de maquinaria y vehículos utilitarios.	→ Etapa de operación del proyecto.
	→ Levantamiento de partículas de polvo, provenientes del movimiento de material y su procesamiento para posteriormente comercialización.	→ Carga, traslado y cribado del material pétreo.
	→ Levantamiento de partículas de polvo durante el traslado del material pétreo hacia la zona de comercialización.	→ Etapa de operación del proyecto.
	→ Incremento en el nivel de ruido dentro de la zona del proyecto y sus alrededores derivado de la operación de maquinaria, vehículos utilitarios y personal de obra.	→ Etapa de preparación del proyecto. → Etapa de operación del proyecto.
	→ Generación de malos olores como resultado de la degradación de los residuos sólidos urbanos (RSU) que genere el proyecto o por el derrame y evaporación de aguas residuales de los servicios sanitarios temporales que se instalen en el mismo.	→ Etapa de preparación del proyecto. → Etapa de operación del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

COMPONENTE.	IMPACTO ESPERADO.	ETAPA DEL PROYECTO.
SUELO	→ Generación de un elemento de contaminación del suelo como resultado de un incorrecto manejo y disposición de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y aguas residuales que se generen dentro del desarrollo de las actividades.	→ Etapa de operación del proyecto.
	→ Generación de un elemento de contaminación derivado de goteos y fugas de aceites-grasas lubricantes, anticongelantes, combustibles y similares como resultado de desperfectos o falta de mantenimiento en la maquinaria o vehículos utilitarios que se utilicen para el desarrollo del proyecto.	→ Etapa de operación del proyecto.
	→ Exposición temporal del suelo a la erosión como resultado del retiro de la cubierta vegetal para el establecimiento de infraestructura de apoyo.	→ Etapa de preparación del proyecto.
	→ Modificación en las propiedades fisicoquímicas y/o contaminación del suelo producto de fugas y/o goteos dentro de los contenedores para almacenamiento con los que se cuentan en el área de proyecto.	→ Etapa de operación del proyecto.
	→ Contribución al surgimiento de la erosión como resultado del retiro de un volumen mayor al autorizado de material pétreo.	→ Extracción de material pétreo.
	→ Modificación en la geomorfología presente de manera natural dentro del cauce del río que será sujeto a aprovechamiento.	→ Extracción de material pétreo.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

COMPONENTE.	IMPACTO ESPERADO.	ETAPA DEL PROYECTO.
	→ Afectación a la distribución de los recursos minerales pétreos presentes dentro del polígono delimitado en el cauce del río para su aprovechamiento.	→ Extracción de material pétreo.
AGUA	→ Contaminación del agua como resultado de fugas o goteos de aceites-grasas lubricantes, anticongelantes, combustibles y similares como resultado de desperfectos en la maquinaria que se utilice para la extracción del material pétreo y traslado del material.	→ Extracción de material pétreo.
	→ Generación de un elemento de contaminación como resultado de la disposición de residuos sólidos o aguas residuales sobre el cauce del río que será sujeto a aprovechamiento.	→ Etapas de operación del proyecto.
	→ Modificación a la dinámica del volumen de escurrimiento de agua como resultado de una extracción de una cantidad superior de material a la solicitada, así como por cortes en zonas distintas a las que conforman el polígono de aprovechamiento.	→ Etapas de operación del proyecto.
	→ Generación de azolvamiento dentro del cauce del río como resultado de la disposición directa del material residual producto del cribado dentro del mismo, o su almacenamiento temporal sobre los márgenes del mismo.	→ Etapas de operación del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

COMPONENTE.	IMPACTO ESPERADO.	ETAPA DEL PROYECTO.
FLORA	→ Pérdida parcial de la vegetación en cualquiera de sus tres estratos que puedan encontrarse presente dentro de las diferentes áreas que conformarán el proyecto.	→ Etapa de preparación del proyecto.
FAUNA	→ Ahuyentamiento de especies de pequeños vertebrados que puedan encontrarse dentro de las áreas terrestres de la propiedad donde se pretende la implementación del proyecto.	→ Etapa de preparación del proyecto. → Etapa de operación del proyecto
	→ Muerte accidental o intencional por atropellamiento de pequeños vertebrados que puedan encontrarse cruzando por la zona del proyecto al momento de la movilización de la maquinaria y vehículos utilitarios.	→ Etapa de operación del proyecto
	→ Modificación hacia la dinámica natural o distribución de posibles especies ictiofaunística que puedan encontrarse dentro del polígono dentro del cuerpo de agua que será sujeto a la actividad de aprovechamiento.	→ Etapa de operación del proyecto
	→ Surgimiento de extracción ilegal de especies de fauna silvestre terrestres o dulceacuícolas con fines de aprovechamiento, comercialización o consumo por parte de los trabajadores que laboren en el proyecto.	→ Etapa de operación del proyecto
PAISAJE.	→ Generación de una imagen urbana adversa si llegase a existir una acumulación excesiva de Residuos de Manejo Especial (RME) o Residuos Sólidos Urbanos (RSU) dentro de la zona del proyecto	→ Etapa de operación del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

COMPONENTE.	IMPACTO ESPERADO.	ETAPA DEL PROYECTO.
INFRA ESTRUCTURA.	→ Contribución al incremento temporal en el tráfico vehicular dentro de la vialidad rural con la que colinda la propiedad.	→ Etapa de operación del proyecto.
USO DE SUELO	→ Desarrollo de una actividad que se sujetará a las políticas ambientales y estrategias enmarcadas en los planes o programa de ordenamiento ecológico y territorial que se encuentran vigentes para el área del proyecto.	→ Etapa de operación del proyecto.
SEGURIDAD	→ Ocurrencia de accidentes de trabajo relacionados con la falta de capacitación para la operación de maquinaria y vehículos, así como por la carencia o mal uso del equipo de protección personal.	→ Realización de estudios preliminares.
	→ Mantenimiento de la seguridad estructural dentro del cauce y márgenes del escurrimiento superficial que será sujeto al aprovechamiento del material pétreo.	→ Realización de estudios preliminares.
SOCIO CULTURAL.	→ Generación de una actividad económica regulada que permitirá fortalecerá los diferentes sectores comerciales relacionados a la venta de materiales de construcción y la construcción dentro del municipio de Mapastepec.	→ Etapa de operación del proyecto.
ECONÓMICO.	→ Contribución a la generación de fuentes de empleo temporales y a mediano plazo como resultado del requerimiento de mano de obra general y calificada.	→ Etapa de preparación del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

COMPONENTE.	IMPACTO ESPERADO.	ETAPA DEL PROYECTO.
	→ Fomento a la inversión local al proveer materias primas reguladas y obtenidas de manera autorizada, previniendo con ello la extracción ilegal de los cuerpos de agua.	→ Etapa de operación del proyecto.

NOTA:

De acuerdo con el programa de trabajo planteado para el proceso de extracción del material pétreo no se pretende la generación de Residuos de Manejo Especial (RME), ya que se realizará el aprovechamiento de la totalidad de piedra y arena obtenida a partir del procesamiento de cribado; referente a los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), estos serán manejados a través del servicio de recolección de basura provisto por el H. Ayuntamiento de Mapastepec, mismo que ya cuenta con un sitio de disposición final autorizado por la autoridad ambiental competente, por lo cual, la responsabilidad del promovente se centrará en la realización del correspondiente convenio.

El proyecto no contempla la generación de ninguna clase de Residuo Peligroso (RP), ya que el mantenimiento de la maquinaria se realizará exclusivamente en un taller de servicios autorizado que se ubique dentro de la cabecera municipal de Mapastepec, sin embargo si por alguna razón extraordinaria se llevase la generación de los mismos al interior de la zona del proyecto, el promovente deberá de contar con los servicios de una empresa especializada y certificada por las autoridades ambientales competentes en el rubro de recolección, traslado y disposición final de los mismos, siendo responsabilidad del promovente verificar estas acreditaciones previo a la firma de contratos o convenios.

V.3 Descripción y valoración de los impactos.

Una vez identificados y analizados todos los factores ambientales, sociales y económicos continuación se valoran y describen a detalle los impactos que se han presentado en las tablas presentadas de manera previa, como parte de la implementación del proyecto “Extracción de material pétreo en el Río San Nicolás, localidad Mapastepec, municipio de Mapastepec, Chiapas”:

Impactos Adversos CRÍTICOS. No se identificó ninguno.

Impactos Adversos Severos. Se identificó uno sólo en Inversión (-57) por Desmantelamiento de infraestructura y maquinaria, por la pérdida de la fuente de suministro de material para la construcción (y, aparentemente, la única en el AI). De

acuerdo a BBVA¹ y Banxico², una de las causas de la inflación es el aumento en el valor de las materias primas debido a su oferta y demanda, tal como el material de construcción.

Al no contarse con la oferta de materia prima local para satisfacer la demanda del mercado, se requiere la importación de esa materia y el costo de esta importación generalmente se traslada al consumidor final. De allí que la pérdida (por haberse cumplido el plazo legal de vigencia de operación) repercuta sobre la economía regional, al cerrarse el suministro de un insumo esencial para uno de los principales motores de la economía, la construcción³.

Impactos Adversos moderados. Se identificaron 12 impactos de este tipo, distribuidos en los diversos elementos ambientales de la siguiente manera:

- Dos (2) en Fauna acuática por la Operación de vehículos en áreas de [...] agua (-25) y Extracción de material pétreo del cauce (-27). Estas actividades limitan el movimiento de las poblaciones ícticas de una sección del cauce a otra, durante la operación de la maquinaria.
- Dos (2) en Imagen urbana/rural por las mismas actividades del punto anterior (-27 y -32 respectivamente), al existir un flujo movimiento periódico de vehículos entre la ciudad de Mapastepec y el sitio de proyecto, así como por la potencial visualización de la actividad desde áreas aledañas.
- Uno (1) en Calidad del aire (-28) por la Operación de vehículos en áreas de tierra y agua, debido a la emisión de gases de efecto invernadero tanto en el sitio de proyecto como durante el recorrido de los vehículos desde/hacia la Ciudad de Mapastepec.
- Uno (1) en Propiedades fisicoquímicas (-25) del suelo por Operación de vehículos en áreas de tierra y agua por la compactación del centro del cauce por la retroexcavadora y las áreas de tierra.
- Uno (1) en Geomorfología (-40) por Extracción de material pétreo al incidir en los procesos de geoformación a mediano y largo plazo por la remoción de material pétreo de este proceso natural.
- Uno (1) en Agua superficial (-31) por la misma actividad anterior al incrementarse la cantidad de partículas suspendidas en el medio, tanto en el sitio como aguas abajo.
- Uno (1) en Imagen paisajística (-32) por Extracción de material pétreo del cauce debido a la afectación a la calidad de la cuenca visual por la presencia de maquinaria en el cuerpo de agua.

¹ <https://www.bbva.mx/educacion-financiera/blog/cuales-son-las-causas-de-la-inflacion.html>

² https://educa.banxico.org.mx/infografias_y_fichas/inflacion_infografias_/porque-aumentan-los-precios.html

³ <https://www.economista.com.mx/empresas/Construccion-y-mejoras-en-casas-propias-generaron-4-de-cada-10-pesos-del-PIB-del-sector-vivienda-20221128-0028.html>

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

- Uno (1) en Vialidades (-27) por la Operación de Vehículos en áreas de tierra [...] por el efecto del flujo de camiones tipo volteo desde y hacia la Ciudad de Mapastepec.
- Uno (1) en Servicio y comercio (-31) por Desmantelamiento de infraestructura y retiro de maquinaria al inhibirse el comercio de material pétreo.
- Uno (1) en Generación de empleo (-27) por la misma actividad anterior al dejarse de solicitar los servicios laborales del personal operativo y auxiliar.

Impactos adversos irrelevantes. Se identificaron 16 impactos de este tipo: Cuatro (4) en la Elaboración de estudios (Árboles, Arbustos, hierbas y pastizales, Fauna terrestre y aérea y Fauna acuática), Tres (3) en la Limpieza y acondicionamiento de áreas (Erosión del suelo, Arbustos, hierbas y pastizales y Fauna terrestre y aérea), Tres (3) en Cribado del material pétreo en greña (Calidad del aire, Nivel de ruido y Fauna terrestre y aérea), Uno (1) en Almacenamiento de material pétreo (Uso del suelo), Uno (1) en Almacenamiento de aceites y carga de combustibles (Uso del suelo) y Uno (1) en Mantenimiento preventivo/correctivo de maquinaria (Imagen urbana/rural).

Impactos Benéficos CRÍTICOS. No se identificó ninguno.

Impactos Benéficos Severos. No se identificó ninguno.

Impactos Benéficos moderados. Se identificaron 7 de ellos, distribuidos de en los diversos elementos ambientales de la siguiente manera:

- Uno (1) en Calidad (+28) del aire por Desmantelamiento de la infraestructura y retiro de maquinaria, al dejarse de emitir material particulado y gases de efecto invernadero a la atmósfera con motivo del proyecto.
- Uno (1) en Nivel de ruido (+28) por la misma actividad anterior, al no dejar de haber maquinaria en funcionamiento.
- Uno (1) en Agua superficial (+28) por la misma actividad señalada, al no haber maquinaria en el cauce del río que provoque turbidez en la sección.
- Uno (1) en Imagen paisajística (+36) al no existir perturbación en la la calidad de la cuenca visual por la presencia de maquinaria en la corriente de agua.
- Uno (1) en Generación de empleo (+29) por Contratación de personal operativo y auxiliares, al generarse fuentes de empleo de carácter permanente (5 años mínimo).
- Uno (1) en Inversión (+49) por Comercialización del material, al abastecer al mercado local de una importante materia prima necesaria para el desarrollo de uno de los motores de la economía.

Impactos benéficos irrelevantes. Se identificaron 14 impactos de este tipo: Cinco (5) en Desmantelamiento de infraestructura y retiro de maquinaria (Erosión del suelo, Fauna terrestre y aérea, Imagen urbana/rural, Uso del suelo y Vialidades), Tres (3) en Limpieza general de áreas de tierra (Erosión del suelo, Fauna terrestre y aérea e Imagen urbana/rural), Dos (2) en Generación y manejo de residuos de la etapa de Abandono (Uso del suelo y Calidad de vida), Dos (2) en Limpieza y acondicionamiento de áreas (Imagen urbana/rural y Vialidades), Uno (1) en Comercialización de material pétreo (Servicio y comercio) y Uno (1) en Generación y manejo de residuos de la etapa de Operación (Calidad de vida).

V.4 Conclusiones.

A partir de la consulta con las cartas e instrumentos geográficos, así como de la visita de campo efectuada a la zona del proyecto se pudo generar una valoración y evaluación cuantitativa de los impactos esperados con la preparación del sitio, y proceso de extracción de material, donde se puede concluir que el proyecto no supone efectos que puedan considerarse como permanentes, ya que las actividades no contemplan la instalación de infraestructura permanente, así mismo el material pétreo que sea extraído del cuerpo de agua denominado “Río San Nicolás” presenta una tasa de renovación de manera natural y donde el volumen aprovechados se encuentra sustentado en un estudio hidráulico, a fin de no contribuir a la modificación de la dinámica natural del cuerpo de agua.

De acuerdo con la matriz final, los impactos de mayor relevancia se refieren a la modificación en la calidad del aire, principalmente como resultado del proceso de cribado del material pétreo, así como la generación de una modificación en la geomorfología, erosión y contaminación dentro del cauce del río, aunque estos tres últimos se presentarían bajo un escenario que no se respetarán las superficies y volúmenes autorizados, o donde la maquinaria no fuera sujeto a un proceso de revisión y mantenimientos.

Dentro del componente socioeconómico se favorece el fortalecimiento de la económica relacionada con la industria de la construcción, ya que la arena y la grava son insumos que se necesitan en cualquier centro de población para la edificación de viviendas particulares, locales comerciales y obras de gobierno, permitiéndose generar una cadena comercial desde la zona de extracción y cribado, pasando por los transportistas, casas de materiales o bancos de venta, hasta el usuario final, lo que genera ingresos monetarios y creación de fuentes de empleo, además de ello se permite dar certidumbre a los consumidores acerca de la legal procedencia del material, aspecto que es muy importante en obras de carácter públicas, y en general por que se previene o reduce que en el municipio y región se lleve a cabo la sobre explotación de ríos y cuerpos de agua.

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

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

El desarrollo de este apartado se deriva de manera complementaria al capítulo 5 del presente estudio, permitiendo formular estrategias que permitan prevenir, mitigar o compensar los impactos que se contemplen a generar de manera ordinaria con el proceso de extracción y aprovechamiento de material pétreo, pero además se adicionan medidas específicas para situaciones que podrían ocurrir de manera extraordinaria e imprevistas.

En el Capítulo anterior se identificaron doce (12) impactos ambientales adversos moderados y un (1) impacto adverso severo producto de tres (3) actividades que afectaban a 12 elementos ambientales, tal y como se muestra en la imagen siguiente.

Matriz Depurada - Impactos ambientales adversos mayores a 25, en casillas de interacción						
ACTIVIDADES DEL PROYECTO						
MEDIO	IMPACTO POTENCIAL			OPERACIÓN		ABANDONO
				Operación de vehículos en Áreas de tierra y agua	Extracción de material Pétreo del cauce	Desmantelamiento de infraestructura y retiro de maquinaria.
25 - 50 Adverso Moderado 50 - 75 Adverso Severo > 75 Adverso Crítico						
FACTORES AMBIENTALES				A	B	C
INERTE	ATMÓSFERA	Calidad del aire	1	-28		
	SUELO	Propiedades fisicoquímicas	2	-25		
		Geomorfología	3		-40	
	AGUA	Superficial	4		-31	
BIÓTICO	FAUNA	Acuática	5	-25	-27	
PERCEPTUAL	PAISAJE	Imagen paisajista	6		-27	
		Imagen urbana/rural	7	-27	-32	
ARTIFICIAL	INFRAESTRUCTURA	Vialidades	8	-27		
SOCIOCULTURAL	SOCIOCULTURAL	Servicio y comercio	9			-31
ECONÓMICO	ECONOMÍA	Generación de empleo	10			-27
		Inversión	11			-57
Adverso moderado			12	5	5	2
Adverso Severo			1	0	0	1
			13	5	5	3

No obstante, a continuación se presentan las medidas acorde a cada una de las etapas del proyecto y por cada uno de los componentes ambientales que pueden verse afectados de manera ordinaria y extraordinaria:

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

ELEMENTO.	MEDIDA PROPUESTA	ALCANCE ESPERADO	ETAPA.
AIRE	<ul style="list-style-type: none"> Se deberán de programar inspecciones continuas y mantenimientos periódicos a toda la maquinaria y vehículos que se requieran para el desarrollo del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> Prevenir la emisión excesiva de humos y ruido durante la operación de la maquinaria y vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá de favorecer las actividades de riego del material pétreo durante las actividades de cribado y carga en los camiones de volteo para su envío a la bodega. 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar generar una emisión excesiva de partículas que puedan modificar la calidad del aire. 	<ul style="list-style-type: none"> A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> Los camiones que realicen el traslado del material hasta el municipio de Mapastepec deberán de ir cubiertos en su caja de carga con lonas, mismas que cubrirán la totalidad del material que será transportado. 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar levantamiento de partículas de polvo durante el trayecto de recorrido de los camiones. 	<ul style="list-style-type: none"> Envío del material a bodega.
	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá de proveer al personal de obra todo el correspondiente equipo de protección personal (cubrebocas, caretas, gafas de seguridad, taponos o diademas auditivas). 	<ul style="list-style-type: none"> Prevenir cualquier molestia en el personal de obra que pueda derivarse de la exposición a la emisión de partículas de polvo y ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> A lo largo de toda la etapa de preparación del sitio. A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados en la zona del proyecto no deberán de permanecer por periodos de tiempo mayores a tres días dentro de los contenedores de basura. 	<ul style="list-style-type: none"> Prevenir la generación de malos olores como resultado de la degradación de materia orgánica y producción de lixiviados. 	<ul style="list-style-type: none"> A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> Las jornadas de trabajo no deberán de superar las ocho horas diarias, siendo las actividades a realizarse en un turno matutino preferentemente. 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar generar molestias por ruido a los vecinos más inmediatos, así como mantener la tranquilidad de la zona. 	<ul style="list-style-type: none"> A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

ELEMENTO.	MEDIDA PROPUESTA	ALCANCE ESPERADO	ETAPA.
	<ul style="list-style-type: none"> • Queda estrictamente prohibido el empleo de fuego dentro del predio y sus alrededores para realizar el manejo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU). 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la generación de emisiones producto de la combustión de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de preparación del sitio. • A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> • Previo al inicio de cualquier actividad de extracción de material pétreo se deberá de realizar los estudios topo-hidráulicos sobre la fracción del predio que será sujeto a aprovechamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuantificar el volumen de material pétreo que puede ser extraído sin comprometer la integridad del cuerpo de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de estudios preliminares.
	<ul style="list-style-type: none"> • Queda estrictamente prohibida la disposición de cualquier clase de residuo de manera directa sobre el suelo, sino que los mismos deberán de ser colocados en contenedores plásticos o metálicos de capacidades suficientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir la contaminación del suelo, así como asegurar el correcto almacenamiento temporal de los residuos generados en obra. 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de preparación del sitio. • A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Las actividades de limpieza se limitarán únicamente a la zona del camino de acceso existente y la zona donde se instalará la criba 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar contribuir al incremento de erosión dentro del predio. 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de preparación del sitio.
	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizará la revisión constante y mantenimientos periódicos a la maquinaria y vehículos que se requieran para todo el proceso de extracción, aprovechamiento y envío de material pétreo hacia el sitio de comercialización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir la generación de contaminación del suelo como resultado de fugas, derrames y goteos de aceites lubricantes, combustible, anticongelante y cualquier otra clase de aditivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de preparación del sitio. • A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

ELEMENTO.	MEDIDA PROPUESTA	ALCANCE ESPERADO	ETAPA.
	<ul style="list-style-type: none"> • Si dentro del predio se llegase a requerir el almacenamiento combustible, este deberá de mantenerse en contenedores plásticos con cierre hermético y dispuestos en un almacén libre de la acción del sol o cualquier elemento que pueda provocar chispa o ignición. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir la contaminación del suelo como resultado de derrames o fugas de combustible, así como el surgimiento de incendios dentro del predio. 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> • No se permitirá la modificación de los márgenes pertenecientes al cuerpo de agua que será sujeto a aprovechamiento, la movilización de la maquinaria se realizará exclusivamente sobre el camino ya existente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar la integridad de los márgenes del cuerpo de agua que será sujeto a aprovechamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> • El responsable del proyecto realizará únicamente la extracción del volumen y superficies que se indiquen en la autorización de impacto ambiental que se emita para el mismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar el mantenimiento del relieve y los recursos minerales del suelo dentro del cuerpo de agua que será sujeto a aprovechamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Queda estrictamente prohibida la extracción dentro del cauce del río o en tierra de cualquier otro material de naturaleza distinta a los indicados en el presente estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la extracción no autorizada de recursos del suelo, así como prevenir la modificación al relieve del mismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de preparación del sitio. • A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y vehículos que se utilizarán para el proyecto deberán de realizarse en talleres de servicio localizados en la cabecera municipal o centros de población más próximos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir la generación de contaminación del suelo como resultado de fugas, derrames y goteos de aceites lubricantes, combustible, anticongelante y cualquier otra clase de aditivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de preparación del sitio. • A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

ELEMENTO.	MEDIDA PROPUESTA	ALCANCE ESPERADO	ETAPA.
	<ul style="list-style-type: none"> En caso de generarse cualquier clase de Residuo Peligroso (RP) dentro de la zona del proyecto, el promovente del proyecto deberá de adecuar un almacén para su correcta disposición temporal, así mismo la recolección y disposición final será a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT. 	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar un correcto manejo y disposición final de los Residuos Peligrosos (RP) que puedan generarse durante el desarrollo del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> A lo largo de toda la etapa de preparación del sitio. A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> Previo a cada ingreso al cauce del río, el operador de la maquinaria deberá de realizar una inspección visual detallada a la maquinaria, en caso de identificar alguna falla o desperfecto se notificará al supervisor de proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> Prevenir la generación de contaminación del agua por derrames o goteos de aceites lubricantes, combustible y cualquier otra clase de aditivo derivado de fallas o desperfectos en la maquinaria. 	<ul style="list-style-type: none"> A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> La maquinaria deberá de sujetarse a revisiones mantenimientos periódicos en función de las horas-máquina que se especifican en sus manuales de operación. 	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar su correcto funcionamiento y prevenir cualquier clase de desperfecto o mal-función que pueda derivar en la contaminación del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> Queda estrictamente prohibida la disposición directa de cualquier clase de residuo sólido, escombro producto del cribado o aguas residuales hacia el cuerpo de agua que será aprovechado o cualquier otro que pueda encontrarse de manera cercana. 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar contribuir hacia la contaminación y asolvamiento de los cuerpos de agua superficial perennes o intermitentes con los que se cuentan en la región. 	<ul style="list-style-type: none"> A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

ELEMENTO.	MEDIDA PROPUESTA	ALCANCE ESPERADO	ETAPA.
	<ul style="list-style-type: none"> El promovente deberá de realizar la actividad de extracción del material pétreo exclusivamente en los meses de estiaje que se presentan en el municipio y la región. 	<ul style="list-style-type: none"> Reducir en la manera de lo posible cualquier afectación hacia la dinámica natural que presenta el cauce del río San Nicolás. 	<ul style="list-style-type: none"> A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> El promovente no excederá los volúmenes o superficies que sean autorizadas para el proyecto, el proceso de extracción se realizará siguiendo los volúmenes proyectados de manera mensual. 	<ul style="list-style-type: none"> Prevenir generar un incremento en el volumen de escurrimiento del río San Nicolás. 	<ul style="list-style-type: none"> A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> El polígono de extracción no podrá ubicarse a una distancia menor a 180 metros lineales de cualquier elemento de infraestructura vial (puentes). 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar la interferencia en la franja de seguridad de estructuras viales (puentes). 	<ul style="list-style-type: none"> A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> Queda estrictamente prohibida la modificación del cauce del río con obra que fomenten la desviación del volumen de agua pluvial, la desecación o represamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar cualquier clase de actividad que pueda comprometer la estructura y dinámica natural del flujo de agua dentro del cauce del río San Nicolás. 	<ul style="list-style-type: none"> A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
FLORA	<ul style="list-style-type: none"> Previo al inicio de cualquier actividad relacionada con el proyecto se deberá de implementar un inventario florístico, donde el esfuerzo de muestreo se dirigirá a la identificación de especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. 	<ul style="list-style-type: none"> Garantizar que no se requiere la implementación de algún programa para la reubicación de especies sujetas a protección. 	<ul style="list-style-type: none"> Previo al desarrollo de cualquier actividad de preparación y construcción.
	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades de remoción de la cubierta vegetal se limitarán exclusivamente a la limpieza del camino de acceso y zona de cribado del material, por ningún motivo se podrá realizar el desmonte o derribo de 	<ul style="list-style-type: none"> Prevenir cualquier clase de afectación a la vegetación en zonas diferentes a las contempladas para el desarrollo del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> A lo largo de toda la etapa de preparación del sitio. A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

ELEMENTO.	MEDIDA PROPUESTA	ALCANCE ESPERADO	ETAPA.
	vegetación forestal sobre los márgenes del río San Nicolás o cualquier otro cuerpo de agua que pueda encontrarse de manera próxima.		
	<ul style="list-style-type: none"> • Queda estrictamente prohibida realizar la extracción de cualquier especie de flora silvestre con el fin de aprovechamiento, comercialización o cualquier otro fin dentro del predio y sus alrededores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir fomentar la extracción y tráfico ilegal de especies en la región. 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de preparación del sitio. • A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> • El material producto de la limpieza deberá de ser triturado y troceado para su empleo como composta dentro de zonas con vegetación existente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuir al reciclaje de nutrientes que permita mantener o incrementar la cobertura vegetal y el horizonte superficial rico en materia orgánica. 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de preparación del sitio.
	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá de implementar un programa de reforestación con especies nativas de la región dentro de los márgenes del cuerpo de agua "Río San Nicolás" o en algún polígono que se destinará a conservación y se encuentre de manera próxima a la zona del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Favorecer la recuperación de la flora nativa en la región. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación del programa de reforestación.
FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> • Previo al inicio de cualquier actividad relacionada con el proyecto se deberá de implementar un inventario ictiofaunístico dentro de la zona donde se pretende llevar a cabo la extracción de material pétreo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar que no se requiere la implementación de programas adicionales para la conservación de la ictiofauna. 	<ul style="list-style-type: none"> • Previo al desarrollo de cualquier actividad de preparación y construcción.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

ELEMENTO.	MEDIDA PROPUESTA	ALCANCE ESPERADO	ETAPA.
	<ul style="list-style-type: none"> • Queda estrictamente prohibida la extracción de cualquier especie de fauna silvestre terrestre o acuícola con la finalidad de consumo, aprovechamiento o comercialización por su valor estético o económico que puedan presentar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el fomento por parte de los trabajadores al tráfico ilegal de especies de fauna silvestre dentro de la región. 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de preparación del sitio. • A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá permitir el desplazamiento fuera del área de proyecto a cualquier especie de fauna que pueda encontrarse dentro de las áreas terrestres del proyecto y márgenes del río San Nicolás. 	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar el libre desplazamiento e integridad de cualquier especie de vertebrado terrestre que pueda encontrarse dentro de la zona del proyecto y alrededores. 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Queda estrictamente prohibida la exterminación intencional de cualquier clase de ejemplar de fauna silvestre, así como la manipulación de la misma por parte de personal no calificado, especialmente cuando se trate de especies potencialmente venenosas (Reptiles). 	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar la supervivencia de cualquier ejemplar de fauna silvestre que pueda encontrarse dentro de la zona del proyecto y periferia a la misma; prevenir accidentes derivado de una incorrecta manipulación de vertebrados. 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de preparación del sitio. • A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Se recomienda la implementación de un programa de monitoreo semestral de especies dulceacuícolas dentro del polígono de extracción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar un parámetro de la diversidad ictiofaunística presente dentro de la zona de proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá de implementar un programa de reforestación con especies nativas de la región dentro de los márgenes del cuerpo de agua "Río San Nicolás" o en algún polígono que se destinará a conservación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Favorecer el establecimiento de sitios que puedan fungir como micro-hábitat para especies de pequeños vertebrados terrestres y aves. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación del programa de reforestación.
PAISAJE	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la vida útil del proyecto se deberá de mantener el frente de trabajo limpio, favoreciendo la colocación de los 	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir la generación de una imagen urbana adversa como resultado de la 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de preparación del sitio.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

ELEMENTO.	MEDIDA PROPUESTA	ALCANCE ESPERADO	ETAPA.
	residuos a generar dentro de contenedores hasta el momento de su recolección.	presencia y acumulación de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá de favorecer la limpieza y cuidado de las zona donde se ejecutarán las actividades de reforestación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar una imagen paisajística positiva de los sitios destinados a la recuperación de vegetación arbórea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación del programa de reforestación.
USO DE SUELO	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto deberá de cumplir con cada una de las políticas y estrategias ambientales enmarcadas en cada uno de los instrumentos de ordenamiento vigentes y que rigen en la zona. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar el correcto ordenamiento territorial del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de preparación del sitio. • A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
INFRA ESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberán instalar señalamientos informativos alusivos a la entrada y salida de camiones dentro de la propiedad dentro de la vialidad con la que colinda el predio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el surgimiento de accidentes de tránsito por colisión, así como reducir cualquier contribución al tráfico vehicular. 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.
SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Previo a la realización de cualquier actividad relacionada con el proyecto se deberán de efectuar los estudios topo-hidráulicos e hidrológicos sobre el polígono de extracción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar que el proyecto no comprometerá en forma alguna la dinámica y estructura del cauce del río San Nicolás. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de estudios preliminares.
	<ul style="list-style-type: none"> • El personal del proyecto deberá de acreditar su experiencia en el manejo de maquinaria y vehículos de carga, o en su caso recibir un proceso de capacitación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir el surgimiento de accidentes de trabajo que se relacionen con el mal uso de herramienta y maquinaria. 	<ul style="list-style-type: none"> • A lo largo de toda la etapa de preparación del sitio. • A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

ELEMENTO.	MEDIDA PROPUESTA	ALCANCE ESPERADO	ETAPA.
ECONOMÍA	<ul style="list-style-type: none"> En la contratación de mano de obra, se dará prioridad a los habitantes de la cabecera municipal de Mapastepec y localidades más próximas a la zona del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> Favorecer la mano de obra local y ayudar a combatir el fenómeno de migración de la población hacia zonas urbanas u otros estados. 	<ul style="list-style-type: none"> A lo largo de toda la etapa de preparación del sitio. A lo largo de toda la etapa de extracción de material pétreo.

Adicionalmente y/o complementariamente se debe observar lo siguiente por componente ambiental:

Atmósfera. Mitigable parcialmente, requiere medidas de mitigación. Entre las medidas preventivas tenemos las siguientes:

1. Mantenimiento preventivo a vehículos (afinación, cambio de aceite, servicio de transmisión y servicio de reducción de emisión de gases, principalmente), de preferencia con una periodicidad trimestral.
2. Riego de caminos de terracería de acceso, para evitar la dispersión de polvos fugitivos por el paso de vehículos en su tránsito hacia o desde la Ciudad de Mapastepec.
3. Cobertura con lona, u otro material, de la caja de carga de los camiones tipo volteo que transporten el material pétreo hacia el punto de venta para evitar la fuga de partículas.

Suelo. Los impactos generados a este factor ambiental, específicamente a los elementos Propiedades fisicoquímicas y Geomorfología, son **No prevenibles** ya que las actividades que generan los impactos directos no pueden dejar de realizarse por formar parte intrínseca del proyecto.

Requiere medidas de mitigación.

Agua superficial. Igualmente, el impacto ambiental a este elemento es **no prevenible**, dada la naturaleza del proyecto. Se recomienda que la maquinaria evite movimientos innecesarios en el cauce. Se requieren medidas de mitigación.

Fauna acuática. Impacto **no prevenible**; se recomienda que la maquinaria evite movimientos innecesarios en el cauce. Se requieren medidas de mitigación.

Paisaje. Prevenible parcialmente, requiere medidas de mitigación.

1. Mantener limpias las áreas de trabajo.
2. Diferenciar claramente las áreas de trabajo mediante carteles alusivos (Área de cribado, Patio de maniobras, Almacén de residuos peligrosos, Almacén general, etc), con ordenamientos restrictivos tales como: Prohibido tirar basura, No realizar reparación de maquinaria en este sitio, No fumar, entre otros.
3. Colocar tambos para recolección de basura doméstica fácilmente identificables (por color o con letreros alusivos).
4. Personal operativo y auxiliar con equipo de seguridad y, en lo posible, uniformado.
5. En lo posible, camiones tipo volteo con buena estética (pintura en buen estado), sin elementos visibles de corrosión en carrocería.

Infraestructura – Vialidades.

1. Acondicionamiento de vialidades de terracería en el interior del predio de manera periódica, cuneteado y bacheo al menos semestralmente preferentemente al término a la temporada de lluvias.
2. Restringir el tránsito de maquinaria, vehículos eventuales y de visitantes a las áreas estrictamente necesarias, mediante señalamientos alusivos tales como: Entrada y salida de camiones, Acceso no permitido a vehículos no autorizados.
3. Mantener las llantas de la maquinaria en condiciones óptimas que le permitan un buen agarre a la superficie de rodamiento.

Sociocultural.

1. Cumplimiento puntual de las medidas de mitigación propuestas.
2. Cumplimiento en tiempo y forma de los informes de seguimiento de las medidas de prevención y mitigación, a las dependencias auditoras (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Procuraduría Federal de Protección al Ambiente).

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

3. Solicitud, antes del término de vigencia del resolutivo que se otorgue en su momento, para continuar con la realización de la actividad extractiva mediante una nueva autorización en materia de impacto ambiental o una ampliación de la vigencia por otro período equivalente.

Economía.

1. Análisis hidráulico anual de la sección bajo aprovechamiento, que demuestre a la autoridad competente de la sustentabilidad y capacidad de recarga de material pétreo y de la estabilidad del cauce.
2. Cumplimiento puntual de las medidas de mitigación propuestas.
3. Cumplimiento en tiempo y forma de los informes de seguimiento de las medidas de prevención y mitigación, a las dependencias auditoras (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Procuraduría Federal de Protección al Ambiente).
4. Solicitud, antes del término de vigencia del resolutivo que se otorgue en su momento, para continuar con la realización de la actividad extractiva mediante una nueva autorización en materia de impacto ambiental o una ampliación de la vigencia por otro período equivalente.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Estas medidas son un conjunto de acciones que debe ejecutar el titular para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas¹. Existen 2 maneras de realizar esto:

1. Medidas puntuales de mitigación sobre cada uno de los elementos ambientales potencialmente afectados, o
2. Una acción unificadora que mitigue, restablezca o compense, al mismo tiempo, los potenciales impactos puntuales sobre los diversos elementos ambientales.

Al respecto, se propone la reforestación de una superficie de 0.36 hectáreas, al interior del predio en donde se ubican las áreas de tierra del proyecto, con especies representativas del ecosistema de Selva Alta Perennifolia, delimitada por las siguientes coordenadas:

¹Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de de evaluación del impacto ambiental, Artículo 3° Fracción XIV.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

VÉRTICE	UTM (WGS84-15N)		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LONGITUD	LATITUD
1	513,168.9128	1,709,176.1994	-92.8772	15.4597
2	513,175.2726	1,709,190.0731	-92.8771	15.4598
3	513,208.4168	1,709,233.1233	-92.8768	15.4602
4	513,245.4371	1,709,137.4743	-92.8765	15.4593
5	513,227.2726	1,709,125.6833	-92.8767	15.4592
6	513,218.3497	1,709,141.2984	-92.8767	15.4593

Esta propuesta mitiga los impactos potenciales a los factores ambientales de Atmósfera, Suelo, Paisaje e Infraestructura. Además, presenta las siguientes ventajas, por ubicarse al interior del predio propiedad del promovente:

1. Mejor la supervisión y control de plagas y enfermedades.
2. Reposición pronta y expedita de plantas muertas o dañadas, incrementando el porcentaje de plantas saludables.
3. Disminución del estrés hídrico en temporada de sequía, al recibir un suministro constante de agua por medio de riego, mecánico o manual.
4. Labores culturales y de fertilización oportunas.

Sin embargo, no hay ningún impedimento en caso de que la ejecución de esta propuesta sea considerada en alguna área natural protegida de competencia federal o estatal, a juicio de la autoridad competente.

Respecto a las medidas de mitigación para Agua superficial y Fauna acuática se propone la siguiente medida de mitigación:

1. Establecimiento de 600 metros lineales con especies arbóreas de copa extensa (como *Enterolobium cyclocarpum*) sobre la margen izquierda del Río San Nicolás, adyacentes al predio propiedad del promovente.

El establecimiento de esta línea proporcionará lo siguiente:

1. Estabilidad al bordo izquierdo.
2. Sitios de sombra/refugio a los peces.
3. Amortiguamiento del impacto de la corriente en temporada de lluvias.
4. Incremento de la biodiversidad local al proporcionar sitios de refugio a aves, pequeños mamíferos, reptiles y artrópodos, principalmente.
5. Realce del paisaje al incrementarse la calidad de la cuenca visual.

VI.1.1 Medidas generales de Protección Civil encaminadas a garantizar la seguridad del personal que labore en el proyecto.

Son una serie de medidas generales en materia de seguridad laboral y protección civil a las que deben someterse los trabajadores durante cada una de las actividades que comprenden las etapas constructiva y operativa del proyecto, tienen el objetivo de garantizar la integridad del personal y visitantes al proyecto:

MEDIDA PROPUESTA	ALCANCE ESPERADO
Se deberá de brindar el correspondiente equipo de protección al personal, en función a la actividad que realizan o la condición de riesgo a la que pueden verse expuestas (gafas de seguridad, guantes, cascos, respirador facial, diademas auditivas y similares).	Prevenir cualquier daño o molestia en el personal resultado de sus actividades ordinarias (exposición al ruido o polvo), por el empleo de maquinaria o herramientas o ante el surgimiento de un accidente de trabajo.
El manejo de maquinaria pesada (retroexcavadora, cargadores, entre otros), vehículos de carga y herramientas tales como sierras, cortadoras, taladros y similares deberá de ser efectuado únicamente por personal debidamente calificado, utilizando en todo momento su equipo de seguridad personal.	Prevenir cualquier clase de accidente laboral que pueda derivarse de un incorrecto manejo de maquinaria, equipos y maquinaria.
Los mantenimientos a la maquinaria, vehículos y/o herramientas se realizarán dentro de centros de servicios formalmente establecidos y/o por personal que se encuentre debidamente acreditados para su reparación o mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar el correcto funcionamiento de cada una de las maquinas, vehículos y herramientas que se utilicen dentro del desarrollo del proyecto. Prevenir accidentes laborales que puedan ser resultado de una incorrecta reparación y/o mantenimiento de los mismos.
Dentro de las instalaciones se instalará un botiquín de primeros auxilios, de manera cercana al mismo deberá de encontrarse un directorio donde se indiquen los números de emergencia en la zona, localización de hospitales más cercanos y número de contacto de familiares de los trabajadores.	<ul style="list-style-type: none"> • Atender de manera inmediata lesiones menores en el personal tales como heridas, raspones, golpes y similares que no requieran ninguna clase de atención especializada. Efectuar una pronta respuesta de contacto o traslado del personal ante el surgimiento de un accidente de trabajo.
Las instalaciones deberán de contar con al menos dos extintores de tipo ABC con capacidades de entre 9 y 20 Kg. Ubicados dentro de áreas estratégicas o cercanos a las zonas donde se manejen materiales considerados flamables.	Contar con equipos que permitan atender cualquier clase de conato de incendio dentro del área del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

MEDIDA PROPUESTA	ALCANCE ESPERADO
El personal deberá recibir una capacitación teórica práctica para la actuación ante eventos naturales tales como sismos, inundaciones o desbordamientos de cuerpos de agua, incendios, accidentes laborales, tormentas eléctricas.	Actuar de manera pronta y ordenada ante el surgimiento y presencia de los siniestros naturales más comunes que puedan presentarse dentro de la zona del proyecto.
Dentro de las instalaciones se deberán de contar con señalamientos visibles y puntos de reunión bien identificados para la movilización del personal ante el surgimiento de un siniestro o evento natural.	Identificar condiciones de riesgo dentro de la zona del proyecto, así como espacios seguros para el personal ante una contingencia o siniestro que pueda ocurrir en la zona.
Se deberán de mantener libres los accesos principales a la propiedad y espacios reservados para vehículos de emergencia tales como ambulancias, bomberos y policía.	Asegurar el acceso y salida pronta de vehículos de emergencia que se requieran ante el surgimiento de un siniestro, accidente o situación que requiera la intervención de la fuerza pública.

V.2 Programas ambientales.

Se pueden definir como la implementación de los métodos, responsabilidades y medios adoptados por una organización para lograr metas u objetivos ambientales, son complementarios a las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental.

Los programas ambientales se derivan del diagnóstico de las actividades que se pretenden desarrollar en la fase constructiva-operativa del proyecto y los elementos sobre las que incidirán las mismas, tienen como objetivo prevenir la degradación o desequilibrios ambientales, reducir la incidencia en el cambio climático y hacer un uso eficiente de la energía.

Para la construcción del acceso carretero se considera la implementación de los siguientes programas:

VI.2 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

Tiene como objetivo garantizar el cumplimiento de cada una de las medidas de prevención, mitigación y/o restauración emitidas en el presente estudio para prevenir cualquier clase de desequilibrio ecológico, dentro del mismo también se deberán de considerar todas aquellas recomendaciones, condicionantes y restricciones que la autoridad ambiental responsable de la evaluación del presente estudio puedan realizar de manera adicional indicándolas en el correspondiente oficio resolutorio de autorización.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se enfocará a las actividades de preparación y extracción de material pétreo; teniendo como objetivo garantizar el cumplimiento de cada una de las medidas preventivas y de mitigación enlistadas en el presente documento, así como en su momento de todas las condicionantes y restricción que emita la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

De manera general, el programa de trabajo que se pretende desarrollar y consideraciones para el PVA es el presentado a continuación:

- Previo al inicio de cualquier actividad de preparación y construcción del sitio, el promovente del proyecto deberá de contar con los servicios de un especialista que tenga la capacidad técnica suficiente para efectuar la supervisión ambiental (Ing. Ambiental, Ing. Ecólogo, Biólogo o afín), quien de manera inicial deberá de revisar a detalle cada una de las medidas de prevención, mitigación y restauración indicadas en el presente estudio, así como las condicionantes y restricciones emitidas dentro de la autorización en materia de impacto ambiental, esto con la finalidad de contar con un panorama claro del alcance de la vigilancia ambiental que se efectuará.
- El especialista deberá de estar presente en cada una de las actividades que se contemplan para el proyecto, concluyendo su participación hasta el informe de fin de actividades por parte del promovente.
- A lo largo de todo el proyecto, el especialista supervisará y verificará que en todo momento se ejecuten cada una de las medidas de prevención y/o mitigación, incluyéndose también las recomendaciones, condicionantes y/o restricciones emitidas por la autoridad ambiental competente, durante la supervisión de cada una de las obras el supervisor ambiental tendrá la facultad de adicionar medidas y/o restricciones a criterio de considerar impactos adicionales o cuando determine que el grado de eficiencia de las medidas ya aplicadas no son suficientes.
- Durante los recorridos de supervisión, el especialista estará autorizado para detener una actividad en la cual se realicen omisiones al cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación del estudio o el resolutive en materia de impacto ambiental, esto con la finalidad de comunicar y solicitar al personal operativo, jefe inmediato o residente de la obra la aplicación de las medidas correctoras pertinente.
- A lo largo de cada una de las fases del proyecto el especialista recabará integrar anexos fotográficos, bitácoras de mantenimiento, minutas de trabajo y

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

cualquier otra evidencia que acredite el cumplimiento de cada una de las condicionantes que le sean aplicables al proyecto.

De manera semanal, el especialista elaborará y entregará al promovente un informe de avance dentro de la zona del proyecto, cumplimiento ambiental dentro de la misma, las incidencias identificadas y las medidas para la atención de estas, así mismo a partir de esta información y la evidencia documental se presentarán informes periódicos (mensuales, bimestrales o semestrales) a la autoridad ambiental competente a fin de mantener a la misma actualizada del grado de cumplimiento del proyecto.

Los informes se presentarán ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y donde se deberá de incluir como mínimo los siguientes elementos:

- El periodo de cumplimiento que abarca el reporte.
- El número de expediente y resolutive asignado, así como el nombre del proyecto.
- La descripción detallada de cumplimiento por medida de mitigación y condicionante del resolutive, en la misma se presentará el grado de éxito y en su caso si se adicionó alguna actividad o medida para fortalecer a estas; este apartado se deberá de sustentar por un anexo que contenga documentos tales como anexos fotográficos, bitácoras de manejo, reportes semanales, oficios de ingresos, notas de servicios, entre otras.
- En caso que en el periodo se hayan presentado omisiones o circunstancias no contempladas dentro del estudio o resolutive de impacto, deberá describir a detalle las medidas correctivas que se implementaron para atender cada una de estas situaciones presentadas.

El expediente se presentarán en formato físico y soporte magnético ante las Delegaciones de las autoridades ambientales previamente citadas, el plazo de entrega será los primeros cinco días posteriores al término de cada periodo, señalando que será responsabilidad del promovente mantener una copia física de los expedientes con sus acuses de entrega dentro de la zona de obra, dicha información estará a disposición de presentarse ante una inspección de cumplimiento ambiental o auditoria efectuada por las autoridades ambientales.

VI.3 Programa de rescate de fauna silvestre.

Este programa tiene como objetivo el asegurar la movilización de cualquier especie de vertebrado terrestre hacia sitios seguros, mediante técnicas de ahuyentamiento o acciones de rescate y reubicación.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Tomando en consideración que la zona del proyecto no requiere efectuar desmontes de vegetación o remoción de la cubierta superficial del suelo, se plantean las siguientes acciones:

- Recorrido prospectivo: Se realizará una caracterización inicial de la fauna presente dentro del predio y sus alrededores, a fin de contar con un panorama de las especies potenciales que pueden llegar a ser sujetas del programa, así como de las herramientas y personal que se requerirá ejecutar el programa.
- Implementación de ahuyentamiento: Previo al desarrollo de cualquier actividad de limpieza para el proyecto, un especialista en fauna silvestre se encargará de realizar recorridos por el frente de trabajo (área de camino y criba), donde con el apoyo de un gancho o pinza herpetológica realizara movimientos en la maleza a fin de ahuyentar a las especies de vertebrados que puedan encontrarse presentes, se verificará que las especies encontradas dentro de la zona. Para el caso de la ictiofauna, el ahuyentamiento se realizará previo al ingreso en la maquinaria al cauce del río, donde de manera manual se producirán vibraciones con tabletas sobre el polígono de extracción, a fin que las vibraciones producidas movilicen a los ejemplares hacia otros sitios.
- Rescate de ejemplares: Cuando se identifiquen especies de lento desplazamiento se procederá a la implementación de acciones de rescate y reubicación; para el caso de los mamíferos se empleara una percha de manejo con lazo corredizo y jaulas transportadoras; los reptiles podrán ser manipulados con el apoyo de gancho y pinza herpetológica, el transporte de los mismos podrá ser con el apoyo de bolsas textiles o recipientes plásticos acondicionado y los anfibios podrán ser manipulados de manera manual pero con el empleo de guantes estériles, la transportación se realizará mediante el empleo de recipientes plásticos acondicionados.



Figura 6.1 Ejemplos de búsqueda directa para el ahuyentamiento y rescate de fauna (TUAM 2018-2022).

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

- Transporte de ejemplares: Los ejemplares se transportarán con el apoyo de una carretilla hacia la fracción norte de la propiedad “Quinta Alejandra”, donde podrán ser liberados en una zona con cobertura forestal o de manera cercana a los márgenes del río “San Nicolás”.
- Implementación de una bitácora de seguimiento: Se llevará a cabo la implementación de una bitácora de registro donde se indicará la totalidad de ejemplares por especie ahuyentados y rescatados, la ubicación de los sitios de liberación, así mismo se anexarán fotografías de los trabajos realizados; a fin de sistematizar la información que se presentará en los informes de cumplimiento ambiental.

Formato para el registro de vertebrados				
Fecha:		Hora:		
Especie/nombre común				
Método de captura		N° de registro		
Grupo taxonómico	() Aves	() Mamíferos	() Anfibios	() Reptiles
Estado del Ejemplar	Vivo ()	Muerto ()		
Datos recolectados				
Sexo				
Peso				
Medidas				
Observaciones				
Sitio de liberación:				

Figura 6.2 Propuesta de formato para el registro de fauna a rescatar (TUAM, 2020).

VI.4 Programa de reforestación.

Se entiende por reforestación o siembra de árboles, al conjunto de actividades que comprende la planeación, operación, control y la supervisión de todos los procesos involucrados en el establecimiento de una zona con cobertura arbórea nativa con fines de restauración y compensación ambiental, la cual será una de las principales medidas de mitigación a proponer dentro del presente estudio.

Para que una buena reforestación se logre se debe realizar los estudios de campo necesarios, que permitan conocer las condiciones del sitio a reforestar y definir las especies a establecer, el vivero de procedencia, su medio de transporte, las herramientas a utilizar, la preparación del suelo, el diseño, los métodos, la protección, el mantenimiento y los parámetros con los cuales se evaluará el éxito de la plantación.

Área de reforestación: Tomando en consideración que la zona que será ocupada dentro del polígono del cauce cuenta con una superficie de 0.18 Ha. se propone una relación 1:2, donde se plantea la siembra de una superficie de 0.36 Ha en la fracción norte de la propiedad denominada “Quinta Alejandra” sobre la cual también se ubicará el polígono para reubicación de fauna silvestre.



Figura 6.3 Vista de la propuesta para polígono de reforestación, misma que se ubica en la fracción norte de la propiedad.

Propuesta de trabajo: De acuerdo con la superficie propuesta y tomando en consideración que el tipo de vegetación nativa que predomina en la región

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

corresponde a Vegetación Secundaria de Selva Alta Perennifolia (V_{Sa}/SAP), se proponen las siguientes actividades:

- Limpeza: Esta actividad se realizará de manera manual, donde se procederá a la limpieza de residuos y maleza presente en la zona donde se realizará la siembra, así mismo se delimitará con el apoyo de estacas y banderines los límites de esta zona que será sujeta a actividades de restauración a fin de que posterior a la reforestación no se lleven a cabo otras actividades dentro de la misma.
- Selección de especies y cálculo de densidades: De acuerdo con los recorridos prospectivos algunas de las especies presentes en la zona que son potenciales candidatos dentro del programa corresponden al bojón (*Cordia alliodora*), matiliguete (*Tabebuia rosea*), tambor (*Cochlospermum vitifolium*), cedro (*Cedrela odorata*) y el sauce (*Salix humboldtiana*); estas especies podrán ser alternadas de acuerdo con las existencias en stock de los viveros, siempre y cuando las propuestas alternativas se caractericen como nativas de la región.

De acuerdo con criterios técnicos las densidades recomendadas para siembra de especies de selvas altas y medianas es de 625 a 900 ejemplares por Hectárea, para la zona del proyecto se contempla un valor al centro (765 ejemplares por Hectárea), obteniéndose una propuesta de 225 ejemplares a sembrar. El método de plantación será por tres bolillos con una distancia aproximada de 4.3 metros.

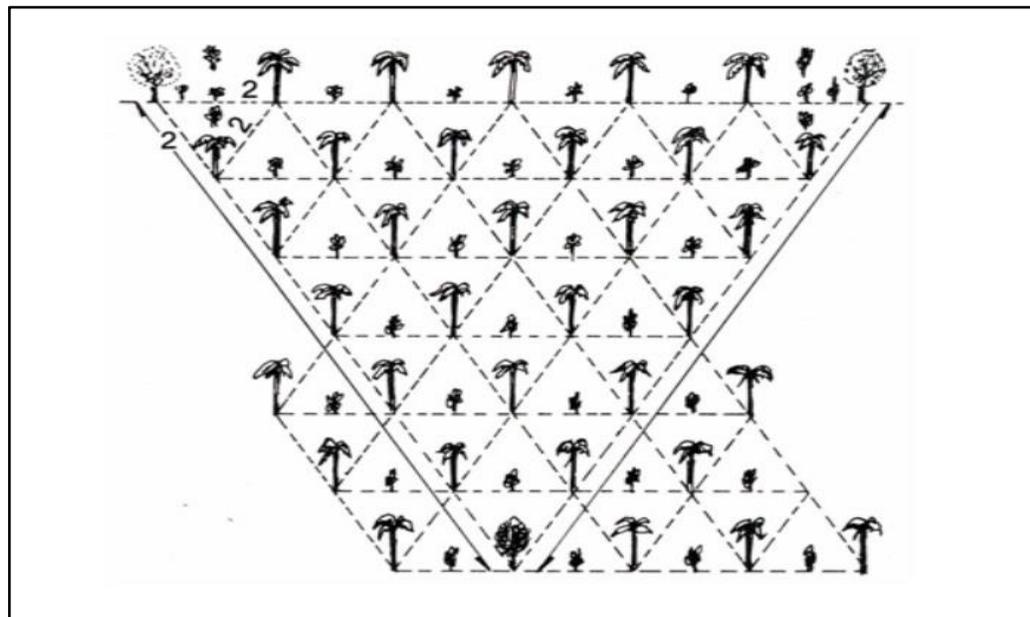


Figura 6.4 Modelo esquemático de la siembra por el método de tres bolillos (SENA, 1991).

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

- Adquisición y transporte de material vegetativo: A fin de facilitar el proceso de reforestación y tomando la cercanía del proyecto con la vialidad carretera Federal N°200, se favorecerá la adquisición de los ejemplares arbóreos en viveros ubicados en la cabecera municipal de Mapastepec, Escuintla, Huixtla o Tapachula; mismos que serán trasladados en unidades vehiculares tipo Pick-Up o camiones tres toneladas; se deberá de supervisar la correcta carga y descarga de los ejemplares a fin de evitar daños en los mismos.
- Apertura y siembra de ejemplares: Se apertura la cepa mediante el sistema de cepa común, el cual consiste en hacer una apertura de suelo de 40 cm de largo por 43 cm de ancho y 43 cm de profundidad, depositando a un lado de la cepa la tierra de los primeros 20 cm (es la tierra más fértil) y, en el otro lado, la tierra de los 20 cm más profundos; posteriormente se depositará la planta sin ninguna clase de bolsa o tubete, la maniobra se realizará de manera cuidadosa, evitando dañar las raíces, posteriormente se adicionará tierra negra enriquecida mezclada con el sustrato original.
- Seguimiento a la plantación: Se realizarán riegos semanales, así como limpiezas y podas periódicas dentro de la zona de restauración, adicionalmente se sustituirán aquellos ejemplares que no logren aclimatarse a la siembra, el seguimiento debe estar encaminado en obtener una tasa de sobrevivencia de al menos el 80% de los arboles sembrados.
- Generación de reportes: Se llevará a cabo el registro fotográfico y en bitácoras de las actividades a realizar, así como la contabilización de ejemplares sembrados y sustituidos a fin de integrar la información dentro de los informes de cumplimiento ambiental que se presentarán ante la PROFEPA y SEMARNAT.

VI.5 Programa de manejo de residuos.

Tomando en consideración que el proyecto contempla el aprovechamiento de la totalidad del material que será extraído del cauce del río, el presente programa se limitará al manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y recomendaciones adicionales por si bajo alguna circunstancia se generarán Residuos Peligrosos (RP) como resultado de mantenimientos de emergencia a la maquinaria o vehículos.

El programa de manejo de residuos puede ser ejecutado por el supervisor ambiental en conjunto con el responsable del banco de extracción, donde se plantea el siguiente programa de trabajo:

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

- Capacitación del personal: Previo al inicio de actividades el supervisor ambiental o responsable del proyecto impartirá un taller de capacitación al personal, a fin que los trabajadores permitan realizar la correcta identificación, separación y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP) que se pudieran llegar a generar de manera ordinaria o extraordinaria, se sensibilizará al personal a prevenir que realicen la disposición de cualquier clase de residuo sobre el suelo o el cauce del río San Nicolás.
- Instalación de contenedores de residuos: Se instalarán de manera estratégica contenedores metálicos que permita la recolección de residuos, tomando en consideración que el proyecto contempla principalmente la generación de RSU, se plantea una separación de los mismos en Orgánicos e Inorgánicos.



Figura 6.5 Ejemplo del empleo de contenedores metálicos en obra para la disposición de residuos sólidos urbanos (TUAM, 2022).

- Adecuación de un sitio para el almacenamiento temporal de Residuos Peligrosos (RP): Dentro de la vivienda que será utilizada como bodega y zona administrativa se aperturará un pequeño espacio para la instalación de un almacén temporal de Residuos Peligrosos (RP), el almacén debe ser un espacio techado y bien ventilado, donde se instalará la leyenda “ALMACEN DE RESIDUOS PELIGROSOS” así como la colocación de un contenedor

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

metálico pintado de color rojo y sobre el cual se rotulará el posible residuo que se genere de manera extraordinaria (aceites gastados, estopas impregnadas de aceite, suelo contaminado), adicionalmente se instalarán señalamientos preventivos e informativos, así como un extintor de tipo ABS.



Figura 6.6 Ejemplo de adecuación de un espacio como almacén de RP (UAEH, 2022).

- Disposición de residuos: Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) serán entregados al camión recolector perteneciente al departamento de limpia, quien realizará el traslado de los residuos hasta el relleno sanitario o sitio controlado con el que se cuenta en el municipio de Mapastepec, si se llegase a generar Residuos Peligrosos (RP), estos serán entregados a una empresa autorizada por la SEMARNAT para llevar a cabo la recolección transporte y disposición final de los mismos, donde el promovente tendrá la obligación de solicitar el contrato de servicios y los manifiestos por cada recolección; es importante señalar que previo a la disposición final se realizará el pesado o estimación del volumen que se retira de manera semanal o mensual.
- Generación de reportes: Se deberá de llevar a cabo la implementación de una bitácora para el registro de residuos generados en el predio, que en conjunto con evidencias fotográficas integrarán una sección de los informes de cumplimiento ambiental que deben presentarse ante la PROFEPA y SEMARNAT.

VI.6 Programa de mantenimiento a la maquinaria.

Este programa tiene como objetivo la prevención de la contaminación del suelo y el agua como resultado de fallas y desperfectos al momento del empleo de maquinaria (retroexcavadora, excavadora y cargadores frontales), así como de los vehículos de carga (camiones de volteo). Este programa será ejecutado de forma conjunta entre el responsable del proyecto, operadores y el supervisor ambiental, abarcando las siguientes actividades:

- Celebración de contrato con un taller de servicios: El responsable del proyecto deberá de identificar los talleres de servicio que se encuentren formalmente establecidos en la cabecera municipal de Mapastepec y municipios más inmediatos a fin de celebrar un contrato de prestación de servicios entre el taller y el promovente del proyecto de extracción de material pétreo.
- Revisión rutinaria de la maquinaria: Previo al empleo diario de la maquinaria, el operador responsable de la misma realizará una inspección visual detallada de la unidad que tenga a cargo, a fin de asegurar que la maquina o vehículo no presenta goteos o derrames de aceites lubricantes, combustible o cualquier otra clase de aditivo, en caso de identificar alguna clase de fuga o cualquier otro desperfecto notificará al responsable del proyecto para que este coordine la movilización de la maquina o vehículo hasta el taller de servicios autorizados con el apoyo de alguna grúa o plataforma; por su parte el supervisor ambiental identificará si en el sitio se requiere efectuar alguna acción de contención de la fuga y recuperación de suelo contaminado.
El supervisor también realizará recorridos periódicos dentro de los espacios donde la maquinaria se encuentre operando en tierra (caminos de accesos y zona de criba), así como en los espacios donde se aparque a fin de identificar el buen estado y operación de las mismas, en caso de identificar algún desperfecto o malfunción, se realizará el proceso de movilización del equipo o maquina hasta el taller de servicios siguiendo el mismo procedimiento descrito previamente.
- Programación de mantenimientos preventivos: El supervisor ambiental en conjunto con el responsable del proyecto realizarán la revisión de las fichas técnicas emitidas por los fabricantes para cada máquina y vehículo, a fin de identificar las horas-máquina que deben cumplirse para el envío de estas al servicio preventivo; a partir de esta información se elaborará un cronograma de mantenimientos donde se buscará que los tiempos en taller no intervengan en el programa de trabajo planteado.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

- Atención a fallos y desperfectos: Este apartado se refiere a situaciones donde no se pueda movilizar la unidad hasta el taller, sino que las actividades de reparación sean de emergencia y deban realizarse dentro del predio.
Bajo estas circunstancias se realizará un trabajo coordinado entre el responsable de obra y el supervisor ambiental, a fin de que se pueda instalar los mecanismos necesarios para la contención y recuperación de cualquier clase de aceite lubricante, combustible y cualquier otra clase de aditivo (camas de arena o arcilla, contenedores plásticos, recolección con estopas y similares), se verificará la posibilidad de movilización de la maquina o vehículo hasta un espacio impermeabilizado y finalmente de requerirse se realizarán las acciones de recuperación de suelo contaminado y su correcto almacenamiento.
- Generación de reportes: Dentro de la zona del proyecto se deberá de implementar una bitácora para el registro de los mantenimientos preventivos y correctivos, misma que será soportada por las notas, facturas de servicio y fotografías, toda esta información se incluirá dentro de los informes de cumplimiento ambiental que deberán de ser presentados ante la PROFEPA y SEMARNAT.

V.3 Seguimiento y control (monitoreo).

El seguimiento y control de los impactos ambientales esperados derivados de la preparación del terreno y proceso de extracción y aprovechamiento de material pétreo dentro del cauce del río “San Nicolás” se realiza a partir de un trabajo conjunto entre el supervisor ambiental encargado de la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) y el responsable del proyecto, proponiéndose las siguientes acciones:

COMPONENTE.	MECANISMO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	INDICADOR DE REFERENCIA.
AIRE	Se realizarán recorridos de supervisión ambiental a fin de verificar que el proyecto no contribuye a la generación excesiva de partículas, emisiones y ruido.	<ul style="list-style-type: none">• Normas Oficiales Mexicanas aplicables.• Medidas de mitigación emitidas dentro de la MIA-P.• Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).• Programa de mantenimiento a la maquinaria.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

COMPONENTE.	MECANISMO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	INDICADOR DE REFERENCIA.
AIRE	Se verificará que dentro del sitio se lleve a cabo el correcto almacenamiento de los residuos sólidos generados y que estos no permanezcan por lapsos mayores a 3 días naturales dentro de la zona del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de mitigación emitidas dentro de la MIA-P. • Programa de manejo de residuos.
	Se respetará la aplicación de una jornada de trabajo exclusivamente matutina, misma que no podrá superar las 09 horas diarias.	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de mitigación emitidas dentro de la MIA-P. • Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).
	Se supervisará que dentro de la zona del proyecto no se realice el empleo de fuego para actividades de limpieza del sitio, así como para el manejo de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de mitigación emitidas dentro de la MIA-P. • Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).
SUELO	Se realizarán recorridos de supervisión por la zona de extracción y contabilización de camiones extraídos de manera diaria, a fin de acreditar que el volumen aprovechado concuerda con el plasmado dentro del calendario autorizado.	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de mitigación emitidas dentro de la MIA-P. • Oficio resolutivo. • Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). • Estudio topo-hidráulico.
	Se realizarán recorridos de supervisión a fin de que las actividades a realizar se limiten a las superficies autorizadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de mitigación emitidas dentro de la MIA-P. • Oficio resolutivo.
	Se capacitará al personal de obra a fin de que estos puedan realizar la correcta identificación, manejo y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP).	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de mitigación emitidas dentro de la MIA-P. • Programa de manejo de residuos. • Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

COMPONENTE.	MECANISMO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	INDICADOR DE REFERENCIA.
SUELO	Se realizarán recorridos de supervisión donde se verificará que los trabajadores del proyecto no realicen la disposición directa de residuos sólidos sobre el suelo, sino que estos sean colocados en los contenedores instalados.	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de mitigación emitidas dentro de la MIA-P. • Programa de manejo de residuos. • Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).
	Se llevará a cabo el registro del volumen de residuos generados, así como de su forma de almacenamiento y disposición final.	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de manejo de residuos.
	Se ejecutarán revisiones constantes y mantenimientos periódicos en la maquinaria y vehículos a fin de prevenir el surgimiento de elementos de contaminación al suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). • Programa de mantenimiento a la maquinaria.
	En caso de la generación de contaminación al suelo por derrame de accidentales de aceites lubricantes, combustible o similares se implementarán las acciones necesarias para la contención del derrame y recuperación del suelo contaminado.	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de mitigación emitidas dentro de la MIA-P. • Programa de manejo de residuos. • Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).
AGUA	Se realizarán recorridos de supervisión por los márgenes y cauce del río a fin de garantizar que las actividades se realicen sobre las superficies autorizadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de mitigación emitidas dentro de la MIA-P. • Oficio resolutivo. • Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). • Estudio topo-hidráulico.
	Se realizarán recorridos por los márgenes del cauce del río a fin de garantizar que no se haga la disposición de cualquier clase de residuo sobre el mismo.	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de mitigación emitidas dentro de la MIA-P. • Programa de manejo de residuos. • Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

COMPONENTE.	MECANISMO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	INDICADOR DE REFERENCIA.
FLORA	Se realizarán recorridos de supervisión que permitan acreditar que las limpiezas se limiten a las superficies que serán ocupadas por el camino de acceso existente y la zona donde se localizará la criba y que durante la operación del proyecto no se realice ninguna clase de desmonte adicional.	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de mitigación emitidas dentro de la MIA-P. • Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).
	Se implementará la reforestación de una superficie de 0.36 Ha. Dentro de la propiedad denominada “Quinta Alejandra”, se verificará que las especies a establecer se cataloguen como nativas de la región	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de mitigación emitidas dentro de la MIA-P. • Programa de Reforestación.
FAUNA	Se realizarán recorridos prospectivos por la zona del proyecto a fin de implementar las acciones necesarias que permitan salvaguardar la integridad de cualquier ejemplar de fauna terrestre y aérea que pueda encontrarse dentro de la zona del proyecto y alrededores.	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de mitigación emitidas dentro de la MIA-P. • Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). • Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.
	Se mantendrá la vigilancia a fin de prevenir el surgimiento de muertes intencionales, así como la extracción ilegal de fauna silvestre dentro de las zonas de tierra como en el cauce del río San Nicolás.	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de mitigación emitidas dentro de la MIA-P. • Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).
SEGURIDAD	Al inicio de la jornada laboral, el supervisor ambiental en conjunto con el responsable del proyecto verificarán que el personal cuente con todo su correspondiente equipo de protección personal (epp), además de ello se corroborará que el personal no acude bajo el influjo de alguna sustancia.	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de mitigación emitidas dentro de la MIA-P. • Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

VI.4 Información necesaria para la fijación de fianzas.

Las fianzas se pueden definir como el monto económico destinado para la reparación de un daño que pueda derivarse del incumplimiento cada una de las medidas de prevención y mitigación manifestadas en el presente estudio,

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

programas ambientales, así como las restricciones y condicionantes que emitan las autoridades ambientales, el fundamento jurídico de este instrumento se encuentra vinculado con el artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), mismo que establecer lo siguiente:

“La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas”

Para determinar el costo de la fianza de garantía que deberá de presentar el promovente del “Proyecto de extracción de materiales pétreos en el río San Nicolás del cadenamamiento 0+180 al 0+420. Localidad Mapastepec, Municipio de Mapastepec, estado de Chiapas.” Se tomó como base el estimado del costo por concepto de elaboración e implementación de los estudios complementarios y programas ambientales contemplados, mismos que corresponden a los presentados a continuación:

ESTUDIO	Monto (MXN)
Elaboración y ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental	\$90,500.00
Elaboración y ejecución del programa de rescate de fauna silvestre.	\$43,400.00
Elaboración y ejecución del programa de reforestación	\$80,065.00
Elaboración y ejecución del programa de manejo de residuos.	\$37,000.00
Elaboración y ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria.	\$35,000.00
Total	\$285,965.00

A partir de la tabla presentada de manera previa, se establece que el monto por concepto de fianza para el proyecto será de \$285,965.00 (Doscientos ochenta y cinco mil novecientos sesenta y cinco pesos), señalando que estos montos podrán ajustarse tomando en cuenta la tasa de inflación anual y los incrementos que la Federación emita hacia los Salario Mínimos Vigentes (S.M.V).

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Tomando como base un escenario futuro donde se no realice la implementación del proyecto de extracción de material pétreo y se mantenga el estado actual, se puede esperar que el predio denominado “Quinta Alejandra” continuaría siendo una propiedad rural destinada a actividades pecuarias, donde las zonas donde se ubican el camino de servicios y vivienda, así como el espacio planteado para la criba se mantendrían como pastizales inducidos resultado de la presencia de ganado bovino o caprino, quienes al ser consumidores de materia vegetal evitan el crecimiento de renuevo arbóreo.

Dentro del cauce del río “San Nicolás” no se realizaría ningún cambio, ya que el propietario actualmente no realiza actividades particulares dentro del mismo, salvo la pesca tradicional ocasional para autoconsumo de algunas de las especies de ictiofauna por parte de los trabajadores del predio o habitantes locales de la cabecera municipal de Mapastepec o comunidades más inmediatas.



Figura 7.1 Vista actual de las condiciones del predio “Quinta Alejandra”.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Bajo un escenario donde se realizará la extracción de material pétreo, pero sin el seguimiento de ninguna clase de medidas de prevención y mitigación, se podrían llegar a presentar una serie de afectaciones al componente suelo, agua y aire; en el primer caso como resultado de posibles pérdidas de vegetación arbórea y

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

desmontes adicionales de herbáceas ante la falta de una supervisión de cumplimiento a las superficies de obra autorizadas, así mismo si el personal dispusiera los residuos sólidos directamente sobre el suelo se podría favorecer la contaminación de este elemento.

Dentro del componente agua, la falta de un estudio topo-hidráulico o la omisión al mismo comprometería la dinámica natural al interior del cauce del río “San Nicolás”, ya que los operadores podrían llegar a ocupar una superficie o extraer un volumen mayor a los indicados dentro de los estudios técnicos, ocasionando con ello una modificación importante en la geomorfología dentro del río, aspecto que se traduciría en erosión y arrastre de una mayor cantidad de sedimentos, favoreciendo su azolvamiento aguas abajo o riesgo de comprometer la estructura vial que se encuentra aguas abajo y que corresponde al “Puente San Nicolás”; así mismo el empleo de maquinaria que no recibe mantenimientos preventivos y correctivos podría llegar a derivar en contaminación del agua como resultado de fugas y goteos de aceites lubricantes , combustible, anticongelantes o cualquier otra clase de aditivos.

Referente al componente atmósfera, al no tomarse medidas de mitigación tales como riegos y revisiones a la maquinaria, se presentaría una posible emisión excesiva de humos y ruido como resultado de la operación de las retroexcavadoras y camiones de volteo, así como un levantamiento de una gran cantidad de polvos durante la fase de carga de cribado y carga de los camiones, así como su traslado a los sitios de comercialización; la ocurrencia de este impacto no solo repercutiría sobre la atmósfera, sino que ocasionaría molestias temporales a las vías respiratorias y oculares del personal que laborará dentro del proyecto, así como transeúntes que se encuentren de manera contigua a la propiedad al momento de realizar las actividades previamente señaladas.

Dentro del componente socioeconómico la operación del proyecto generaría la creación de fuentes de empleo temporales y permanentes como resultado del requerimiento de mano de obra y personal técnico especializado, además de ello se fortalecerá la economía local y regional en el ámbito de la construcción, ya que como se ha señalado en el estudio, la grava y la arena son un insumo altamente requerido en toda obra y estos se comercializarían con los diversos establecimientos que se encuentran asentados dentro de la cabecera de Mapastepec.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Se refiere al escenario que será meta alcanzar por parte del promovente del proyecto, ya que es aquel donde se da cumplimiento a cada una de las medidas

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

de prevención, mitigación, programas ambientales y condicionantes impuestas por la autoridad ambiental a fin de garantizar la sustentabilidad ambiental del proyecto. Bajo este escenario, se asegura que el personal que laborará en el proyecto se ajuste a exclusivamente a las superficies que fueron solicitadas en la MIA y autorizadas por la autoridad ambiental, previniéndose con ello desmontes de vegetación herbácea y derribo de ejemplares arbóreos no previstas para el proyecto, así mismo se permite garantizar un correcto plan de manejo y disposición final para la totalidad de los residuos que se generarán dentro del proceso de extracción de material pétreo, previniéndose con ello la contaminación del suelo. Es importante hacer mención que si bien el proyecto no plantea derribo de vegetación arbórea, dentro de las medidas de mitigación se hace la propuesta de un programa de reforestación de 0.36 Ha, que permitirá la siembra de 225 ejemplares nativos de la región, a los cuales se les dará un seguimiento por un periodo no menor a dos años.

Con la supervisión al cumplimiento de las superficies y volúmenes indicados en el estudio topo-hidráulico, así como medidas de prevención y mitigación, se permite garantizar la estructura y dinámica del río "San Nicolás", ya que al limitar las actividades de extracción a las zonas donde se presenta únicamente el excedente de material transportado por el río, se previene generar una erosión dentro de este tramo y se previene contribuir en el incremento en la velocidad de escurrimiento de agua fluvial, así como el arrastre de sedimentos y otros cuerpos aguas abajo, adicionalmente la revisión constante y el mantenimiento periódico de la maquinaria previene la generación de posibles elementos de contaminación al agua.

Para el caso del componente atmósfera, la realización de riegos abundantes y mantenimiento periódico de la maquina reducen el impacto sobre la calidad del aire, ya que en conjunto estas medidas permiten evitar el levantamiento excesivo de partículas de polvo, humos y ruido, adicionalmente con la entrega de Equipo de Protección Personal (EPP) y colocación de lonas en la zona de carga de los camiones de volteo permite prevenir la ocurrencia de afectaciones a las vías respiratorias del personal de obra y cualquier clase de molestia a transeúntes o vecinos que se encuentren en las rutas de circulación de los camiones hasta su entrega en los puntos de venta.

El proceso de extracción de material pétreo permitirá la generación de una serie de importantes beneficios al componente económico, siendo el primero de estos la contribución a la generación de fuentes de empleo temporales y permanentes, ya que se ocupará de mano de obra general y personal especializado para la realización de los estudios técnicos, la limpieza y preparación del sitio, así como todas las actividades de extracción y aprovechamiento del material es importante señalar que se tendrá como prioridad la contratación de mano de obra local. Otro impacto será el fortalecimiento de las cadenas comerciales, ya que con ello se estará generando una serie de insumos que son requeridos en cualquier

asentamiento humano para la edificación de viviendas, edificios, bardas, entre otros. Socialmente también se puede identificar un impacto positivo, ya que al contarse con las autorizaciones y dar seguimiento al cumplimiento ambiental se permite a los habitantes adquirir grava y arena de una fuente regulada, permitiendo hacer frente a las extracciones ilegales que suelen presentarse en muchas partes del estado; así mismo es importante señalar que el beneficio se traduce en las obras públicas que se realizan en el municipio, ya que un requisito para las contratistas que ejecutan las mismas es la acreditación de la legal procedencia de los materiales pétreos que se utilizan en la construcción, ofertando mayores alternativas para la adquisición de los mismos de manera más cercana.

VII.4 Pronóstico ambiental.

Tomando en cuenta que el proyecto ocupará una superficie muy puntual dentro del SA y bajo un escenario donde el mismo se deberá de sujetar al cumplimiento total de las superficies y volúmenes que fueron cuantificados por un especialista, así como aplicando cada una de las medidas de prevención y mitigación, programas ambientales y condicionantes que la autoridad ambiental competente emita para el proyecto, se considera un **pronóstico ambientalmente favorable**, ya que se ha realizado una identificación imparcial de todas las afectaciones y posibles afectaciones que se podrían derivar del desarrollo de la actividad dentro del Área de Influencia (AI), señalando que para las mismas se han propuesto las mejores estrategias y medidas encaminadas en su prevención y mitigación.

VII.5 Evaluación de alternativas.

De acuerdo con los estudios técnicos realizados, la presencia de curvas en el cauce aguas arriba imposibilitan realizar un aprovechamiento de material pétreo más al norte de la fracción del cauce que colinda con la propiedad “Quinta Alejandra”, mientras que aguas abajo existe el puente “San Nicolás” el cual se ubica sobre la carretera Federal N°200, por lo que debe existir una franja de seguridad de 180 metros como mínimo a fin no representar ninguna clase de riesgo para este elemento vial; tomando en cuenta estos criterios se indica que no se contemplan alternativas para el proyecto, puesto que el promovente del proyecto no cuenta con más superficie dentro de la “Quinta Alejandra” para realizar la actividad o en su caso tampoco cuenta con otra propiedad donde se pueda situar como sitio alternativo.

VII.6 Conclusiones.

Una vez realizada la revisión y análisis de las características técnicas del proyecto, la normatividad en materia ambiental aplicable al mismo, el estado de conservación actual del predio de acuerdo a las visitas de campo efectuadas, así como de la información recopilada a través de las correspondientes cartas y documentos oficiales, se emiten las siguientes consideraciones preliminares que fundamente la conclusión del proyecto:

- Que el proyecto se refiere a la extracción de material pétreo dentro de una fracción del cauce del río “San Nicolás”, mismo que será cribado y enviado a diferentes establecimientos dedicados a la venta de materiales de construcción dentro de la cabecera municipal de Mapastepec.
- El área donde se pretende desarrollar el aprovechamiento de arena corresponde al cadenamamiento 0+180 al 0+420 del río “San Nicolás”, mismo que se ubica dentro de la propiedad denominada “Quinta Alejandra” en el extremo norte-oriental de la cabecera municipal de Mapastepec, Chiapas.
- De acuerdo con la Serie VII de Uso de Suelo y vegetación, actualmente el tipo de vegetación dentro de la totalidad del predio se define como Pastizal Cultivado (PC), categoría que se corroboró con la realización de un inventario florístico dentro de la propiedad, encontrándose que las especies de mayor representación correspondieron a las gramíneas, y donde destacan el zacate guinea (*Panicum maximum*), el arrocillo silvestre (*Equinochola colona*) y el zacate pata de gallina (*Eleusine indica*); el proyecto no contempla el derribo de ejemplares arbóreos y dentro de las zonas que serán sujetas a limpiezas no se identificó alguna especie de flora sujeta a alguna categoría de conservación de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMANAT-2010.
- De acuerdo con el inventario faunístico se observó que las especies presentes dentro de la propiedad y sus alrededores corresponden principalmente al grupo de las aves puesto que se identificaron 10 especies que representan el 78% de los registros en las zonas terrestres; dentro del cauce del río se identificó la presencia de 04 especies de peces, de acuerdo con la consulta con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, se registraron dos especies sujetas a Protección Especial (Pr) mismas que corresponden a la matraca chiapaneca (*Campylorhynchus chiapensis*) y el totopote mexicano (*Poecilia sphenops*), sin embargo se hace el señalamiento que el proyecto no incidirá dentro de las poblaciones

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

de la misma, ya que para el caso del ave, esta se identificó en el área de influencia, teniendo la capacidad de una amplia movilidad de la zona, para el caso del pez “totopote mexicano” se hace el señalamiento que esta especie tiene una gran presencia y distribución dentro de los cuerpos de agua en el estado de Chiapas, por lo que la implementación del proyecto no supone ninguna afectación crítica hacia sus poblaciones, adicionalmente también es importante hacer mención que la extracción se realizará en la época de estiaje cuando en muchos escurrimientos quedan completamente secos; sin embargo se emitirá como recomendación preventiva el monitoreo anual por parte del personal operativo para determinar la presencia/ausencia de peces dentro de las zonas de aprovechamiento, para esto se utilizará como una base el catálogo de peces generado a partir del inventario ictiofaunístico.

- El área donde se pretende el desarrollo del proyecto no se encuentra o de manera inmediata con alguna de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) Federales o Estatales con las que se cuentan en Chiapas, siendo las más próximas la Reserva de la Biosfera “La Encrucijada” y Reserva de la Biosfera “El Triunfo” localizadas a una distancia lineal de aproximadamente 16.1 Km y 10 Km respectivamente.
- El municipio de Mapastepec no cuenta con un instrumento de ordenamiento territorial de tipo local, por lo que las políticas de uso de suelo se rigen de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH), mismo que sitúa al proyecto dentro de la Unidad de Gestión Ambiental N°114 (UGA-114) donde las actividades de minería (EX) se encuentran permitidas de manera condicionada.
- Referente a las zonas prioritarias para la conservación de la biodiversidad, la zona del proyecto se encuentra localizada dentro de la Región Hidrológica Prioritaria N°32 (RHP-32) “Soconusco” y dentro de la Región Terrestre Prioritaria N°133 (RTP-133) “El Triunfo-La Encrucijada-Palo blanco” sin embargo tomando en cuenta la superficie puntual que la zona de aprovechamiento representa en relación con la totalidad de cada región, así como las medidas de mitigación y programas ambientales que se ejecutarán se manifiesta que el proyecto no incidirán de manera crítica sobre las problemáticas identificadas dentro de cada una de estas.
- A partir de las matrices para la identificación y evaluación de impactos ambientales se identifica como el impacto de mayor relevancia a presentarse el levantamiento de polvos durante el proceso de cribado, así

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

como posibles impactos la contaminación del agua y suelo como resultado de desperfectos en la maquinaria o una incorrecta disposición de residuos; dentro de los impactos benéficos se destacan la creación de fuentes de empleo, el fortalecimiento a las cadenas comerciales locales y regionales en materia de insumos relacionados con la construcción y la reducción a la extracción no autorizada y correctamente planificada dentro de los cuerpos de agua.

- Se plante a la implementación de 43 medidas de mitigación y 05 programas ambientales encaminados a la prevención, mitigación y compensación de todos los impactos identificados con el desarrollo del proyecto; siendo uno de los más importantes la reforestación de 0.36 Ha y el establecimiento de una línea arbolada de 600 metros en la margen izquierda, ambos al interior de la propiedad denominada “Quinta Alejandra”.

Con base a los análisis de cada uno de los impactos generados y consideraciones emitidas previamente se concluye que el proyecto no representa impactos críticos hacia los componentes bióticos o abióticos con los que cuenta el Sistema Ambiental (SA) delimitado, sino que por el contrario permitirá la regulación de la extracción de material pétreo (arena y grava) dentro del municipio, la cual es una actividad que suele realizarse dentro de manera irregular dentro de muchos cauces de cuerpos de agua, y que a largo plazo representan afectaciones mayores hacia estos; es importante señalar que la operación de las instalaciones favorecerá la creación de fuentes de empleo formales que beneficiarán a diferentes habitantes de las localidades más inmediatas y que a su vez fortalecerán las cadenas comerciales, siendo una prioridad del gobierno del estado la atracción y asentamiento de empresas nacionales y extranjeras; **por lo que se manifiesta que siguiendo cada una de las medidas de prevención y mitigación, así como cualquier clase de recomendación, condicionantes y/o restricción que la autoridad pueda adicionar, se considera al proyecto “Proyecto de extracción de materiales pétreos en el río San Nicolás, localidad Mapastepec, municipio de Mapastepec, estado de Chiapas.” como viable desde el punto de vista ambiental, técnico y social, entendiéndose que quien revisa y autoriza el presente documento ha notificado en tiempo y forma al promovente de las mismas, quedando por lo tanto exento de cualquier responsabilidad y dejando la decisión del cumplimiento de las recomendaciones al promovente, contratista y proyectista encargados de la ejecución del proyecto.**

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información.

- VIII.1.1 Cartografía de referencia.
- VIII.1.2 Anexo fotográfico
- VIII.1.3 Videos.
- VIII.1.4 Listados florísticos y faunísticos.
- VIII.1.5 Análisis de biodiversidad

VIII.2 Otros anexos.

VIII.2.1 Memorias & planos.

- Estudio hidrológico.
- Estudio prospectivo de ictiofauna.
- Metodología a aplicar en el proceso de extracción.
- Modelación hidráulica.
- Memoria de cálculo de emisiones.
- Plano topo-hidráulico.
- Perfiles y secciones.

VIII.2.2 Apéndice documental:

- Identificación oficial del promovente del proyecto.
- Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente.
- Clave Única de Registro de Población (CURP).
- Documento que acredita la legal posesión del predio.
- Anuencia favorable por parte de propietarios vecinos.
- Identificación oficial que acredita la personalidad del responsable técnico que elaboró el estudio.
- Cedula profesional del responsable técnico que elaboró el estudio.
- Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del responsable técnico que elaboró el proyecto.

VIII.2.3 Bibliografía.

VIII.2.4 Glosario de términos.

VIII.1.1 CARTOGRAFÍA DE REFERENCIA.

VIII.1.2. ANEXO FOTOGRÁFICO.

VIII.1.3 VIDEOS.

VIII.1.4. LISTADO FLORÍSTICO Y FAUNÍSTICO.

VIII.1.5. ANÁLISIS DE BIODIVERSIDAD.

VIII.2.1 MEMORIAS & PLANOS.

VIII.2.2 ÁPENDICE DOCUMENTAL.

VIII.2.3 Bibliografía.

- Aguilo, M. 1981.** Metodología para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje. Universidad Politécnica de Madrid. 320 Pp.
- Aranda-Sánchez, J.M. 2012.** Manual para el rastreo de mamíferos silvestres en México. CONABIO. 255 Pp.
- Arriaga, L., Espinoza, J.M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L., y E. Loa (coordinadores). 2000.** Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. CONABIO
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tmapa.html>
- Arriaga Cabrera, L., Vázquez Domínguez, E., González Cano, J., Jiménez Rosenberg, R., Muñoz López, E., y V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998.** Regiones marinas prioritarias de México. CONABIO. 255 Pp.
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html>
- CEIEG. 2020.** Perfiles municipales: Mapastepec.
<http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/mapas/Inicio>.
- CONABIO. 2015.** AICAS.
<http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>
- CONABIO. 2015.** Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).
<http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/aicas15gw.html>
- CONABIO. 2002.** Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) de México.
<http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/rhpri4mgw.html>
- CONABIO. 1998.** Regiones Marinas Prioritarias (RMP) de México.
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html>
- CONABIO. 2004.** Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) de México.
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

CONAFOR. 2010. Prácticas de reforestación: Manual Básico. CONAFOR. Zapopan, Jalisco, México. 66 Pp.

CONAGUA. 2020. Actualización de la disponibilidad media anual en el acuífero Acapetagua (0709), estado de Chiapas.
https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/chiapas/DR_0709.pdf

CONANP. 2022. Áreas Naturales Protegidas.
<https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226>

CONANP. 2015. Humedales mexicanos de importancia internacional (Sitios RAMSAR)
<http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=sitiosRamsar&ver=mapa&o=1&n=nacional>

CONASAMI. 2022. Consulta de tabuladores de salario mínimo en México.
<https://www.gob.mx/conasami>

DOF. 2022. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

DOF. 2021. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA_200521.pdf

DOF. 2022. Ley de Aguas Nacionales.
<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf>

DOF. 2022. Ley General de Cambio climático.
<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf>

DOF. 2022. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>

DOF. 2021. Ley General para la prevención y gestión integral de residuos.
https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_180121.pdf

DOF. 2022. Norma Oficial Mexicana: NOM 001-SEMARNAT-2021: Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5645374&fecha=11/03/2022#gsc.tab=0

- DOF.** 2018. NOM-043-SEMARNAT-1993: Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmosfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas
https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5533397&fecha=31/07/2018#gsc.tab=0
- DOF.** 2018. NOM-045-SEMARNAT-2017: Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5515481&fecha=08/03/2018#gsc.tab=0
- DOF.** 2005. NOM-052-SEMARNAT-2005: que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
<http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm>
- DOF.** 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de la flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
<https://www.gob.mx/profepa/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-059-semarnat-2010>
- DOF.** 1995. NOM-080-SEMARNAT-1994 que. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
<http://legismex.mty.itesm.mx/normas/ecol/ecol080.pdf>
- DOF.** 1995. NOM-081-ECOL-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4866673&fecha=13/01/1995
- DOF.** 2013. NOM-161-SEMARNAT-2011: Que establece los criterios para clasificar a loa Residuos de Manejo Especial (RME) y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

- DOF.** 2008. NOM-001-STPS-2008: Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo condiciones de seguridad.
<http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-001.pdf>
- DOF.** 2010. NOM-002-STPS-2010: Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.
<http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-002.pdf>
- DOF.** 1999. NOM-004-STPS-1999: Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipos que se utilice en los centros de trabajo.
<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/wo69359.pdf>
- DOF.** 2008. NOM-017-STPS-2008: Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
<https://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/nom-017.pdf>
- DOF.** 2011. NOM-003-SEGOB-2011: Señales y avisos para protección civil. Colores, formas y símbolos a utilizar.
<https://www2.sepdf.gob.mx/petc/archivos-alimentacion/NOM-003-SEGOB-2011.pdf>
- DOF.** 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND).
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019
- DOF.** 2014. Reglamento de la Ley General de Aguas Nacionales.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LAN_250814.pdf
- DOF.** 2014. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático.
https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGCC_MRNE_281014.pdf
- DOF.** 2014. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MPCCA_311014.pdf
- Gobierno de Chiapas.** 2019. Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2019-2024 (PED).

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

<http://www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/Informacion/PED/PED-2019.pdf>

INEGI. 2020. Censo de Población y Vivienda 2020.

<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Microdatos>

Miranda, F. 2015. La vegetación de Chiapas: 4ta. Edición. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. México.

Miranda, F & E. Hernández-X. 2014. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. FCE, CONABIO y Sociedad Botánica de México. México.

Missouri Botanical Garden. 2020. Trópicos.

<http://www.tropicos.org/>

SECRETARÍA DE BIENESTAR. 2022. Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2022, Mapastepec.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/698032/07_051_CHIS_Mapastepec.pdf

SEMAHN. 2022. Áreas Naturales Protegidas del estado de Chiapas.

<https://www.semahn.chiapas.gob.mx/portal/danvs/anp>

SEMAHN. 2016. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (POETCH).

<http://www.bitacora.semahn.chiapas.gob.mx/>

SEMARNAT. 2012. Programa de Ordenamiento Ecológico General de Territorio.

<http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>

VIII.2.4 Glosario de términos.

Ámbito: espacio incluido dentro de ciertos límites.

Alcance: (Scoping): fase siguiente al Sondeo (screening) en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

Área de influencia: espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

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

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

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

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desarrollo sustentable: es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Entorno: es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

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

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Estudio de impacto ambiental: documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

Evaluación ambiental: predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Evaluación ambiental estratégica: es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

Evaluación ambiental regional: es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.

Homeostasis: es la capacidad de autorregulación y ajuste que tiene el ecosistema para mantener su estructura a lo largo del tiempo y representa el potencial para reaccionar ante influencias externas.

Impactos acumulativos: efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

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

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

- La tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).

- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).
- La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede auto-depurar un río o un lago).

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impactos indirectos: variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impactos potenciales: posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

Impactos residuales: impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Indicador: la palabra indicador viene del verbo latín *indicare*, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicador de impacto ambiental: expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Índice: es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas correctivas: el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Muelle: Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Programa de vigilancia ambiental: consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Región: espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.

Resiliencia: medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser

Manifestación de Impacto Ambiental: Modalidad particular.

asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto-depuración del medio.

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

Sondeo (Screening): fase de consulta, previa a la Evaluación del Impacto Ambiental, en la que se decide si una actividad debe someterse a al procedimiento de EIA. La decisión comúnmente la determina la autoridad ambiental.

Sustentabilidad: es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.