MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

APROVECHAMIENTO DE MATERIAL EN GREÑA EN EL CAUCE DEL RÍO NOVILLERO, EN EL MUNICIPIO DE MAPASTEPEC, CHIAPAS

RESUMEN EJECUTIVO

PROMOVENTE: JOSÉ ROBERTO PÉREZ ARIAS

2026

Índice

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 1
I.1.1. Nombre del proyecto 1
I.1.2. Ubicación del proyecto 1
I.1.3. Duración del proyecto 1

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 1
I.2.1. Nombre o Razón Social 1

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 2
II.1.1. Naturaleza del proyecto 2
II.1.2. Dimensiones del proyecto 2
II.1.3. Programa de Trabajo 3

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES 5

III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO 5
III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 5
III.1.2. Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur Sureste (POTR-SSE) 5
III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Chiapas (POETCH) 6
III.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de los Paisajes Sostenibles de la Sierra Madre y Costa de Chiapas 6

III.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS 7
III.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales 7
III.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales 7
III.2.3. Regiones Prioritarias de Conservación 7
III.2.3.1. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves 7
III.2.3.2. Regiones Terrestres Prioritarias 7
III.2.3.3. Regiones Marinas Prioritarias 7
III.2.3.4. Regiones Hidrológicas Prioritarias 7
III.2.4. Tratados y convenios internacionales 7
III.2.4.1. Convenio Ramsar 7
III.2.4.2. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) 8
III.2.4.3. Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) 8

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 8

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 8

IV.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL 8

IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL Y EL ÁREA DEL PROYECTO 9

IV.3.1. Aspectos abióticos 9
IV.3.1.1. Clima 9
IV.3.1.2. Riesgos 10
IV.3.1.2.1. Sísmico 10
IV.3.1.2.2. Inundaciones 10
IV.3.1.3. Fisiografía 10
IV.3.1.3.1 Provincias Fisiográficas 10
IV.3.1.3.2 Subprovincias Fisiográficas 10
IV.3.1.3.3 Sistemas de Topoformas 11
IV.3.1.4. Geología 11
IV.3.1.5. Edafología 11
IV.3.1.6. Hidrografía e Hidrología 12
IV.3.1.6.1. Capacidad de Carga de la Microcuenca 12
IV.3.2. Aspectos Bióticos 13
IV.3.2.1. Flora 13
IV.3.2.2. Fauna 13
IV.3.2.3. Paisaje 13

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 14

V.1. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 14

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 16

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 16

VI.2. Plan de Manejo de Riesgos Naturales (Hidrometeorológicos y Sísmicos) 20
VI.2.1. Protocolo de Evacuación por Inundación y Crecida del Río 20
VI.2.2. Protocolo de Actuación ante Riesgo Sísmico 20

VI.3. Programa de Rescate y Reubicación de Fauna 20

VI.4. Programa de Vigilancia Ambiental 21

VI.5. Seguimiento y Control 21

VII. Pronósticos Ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas 21

VII.1. Análisis de escenarios 21

VII.2. Pronósticos Ambientales 21

Índice de Tablas

Tabla 1. Desglose de Áreas del Proyecto. 3
Tabla 2. Programa General de Trabajo. 4
Tabla 3. Volumen de Aprovechamiento del Área de Aprovechamiento 1. 4
Tabla 4. Volumen de Aprovechamiento del Área de Aprovechamiento 2. 5
Tabla 5. Resumen de Volúmenes de Aprovechamiento. 5
Tabla 6. Comparación de Unidades Geográficas como Sistemas Ambientales. 9
Tabla 7. Ocupación de Unidades Climáticas en el SA. 9
Tabla 8. Datos Climatológicos de la Estación No. 7380 “Las Brisas”. 9

Tabla 9. Ocupación por Topoformas en el SA. 11
Tabla 10. Ocupación por Rocas en el SA. 11
Tabla 11. Ocupación por Suelos en el SA. 11
Tabla 12. Disponibilidad de Agua de la Subcuenca Hidrológica RH23Bf "Río Novillero". 12
Tabla 13. Balance Hidrológico de la Subcuenca. 12
Tabla 14. Resumen de Volúmenes de Aprovechamiento recabado del Análisis del Estudio Batimétrico. 13
Tabla 27. Ocupación de Usos de Suelo y Vegetación del SA. 13
Tabla 16. Medidas de Prevención y Mitigación de los Impactos Ambientales del Proyecto. 19

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación del Área del Proyecto. 1
Figura 2. Climograma de la Estación No. 7380 “Las Brisas”. 10

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Impactos Ambientales del Proyecto. 15

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

"Aprovechamiento de material en greña en el cauce del Río Novillero, en el Municipio de Mapastepec, Chiapas"

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza dentro del cauce del Río Novillero, al Noroeste del Municipio de Mapastepec, Chiapas, a 2 km de la localidad de Nuevo Milenio Valdivia. Se tendrá acceso al proyecto a sobre el margen derecho del cuerpo de agua.

En la Figura 1, se presenta el plano de ubicación del proyecto:

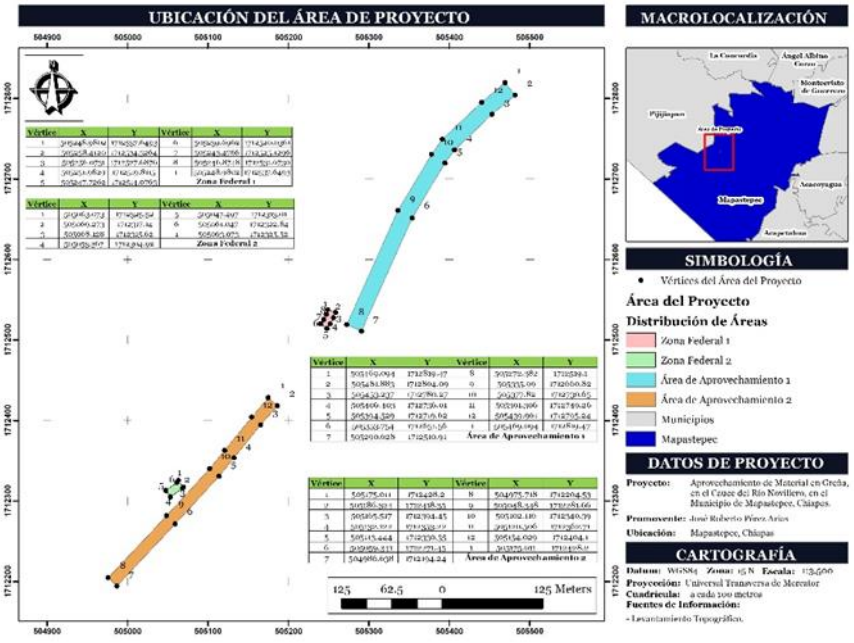


Figura 1. Ubicación del Área del Proyecto.

I.1.3. Duración del proyecto

En concordancia a lo establecido en el Artículo 24, párrafo primero, del Capítulo II de la **Ley de Aguas Nacionales**, este proyecto considera una vida útil de **6 años**.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o Razón Social

C. José Roberto Pérez Arias

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consistirá en el aprovechamiento de material en greña, en el cauce del Río Novillero, en el Municipio de Mapastepec, Chiapas, por medio del uso de dos excavadoras Marca Caterpillar del año 2007, que ingresarán al sitio a través de la Zona Federal.

La máquina se colocará sobre la sección correspondiente, llenando la cuchara de forma que el desplante se lleve a cabo en capas hasta alcanzar una profundidad aproximada de un metro, con la finalidad de conservar la pendiente natural, para luego depositarlo en la Zona Federal solicitada, en montones para su desecación. Posteriormente, el material será transportado y triturado en el área correspondiente y se almacenará temporalmente para su futura comercialización.

El proyecto contempla el aprovechamiento de material en greña dentro de una superficie total de **11,700.00 m² (1.17 Ha),** conformada por dos áreas de aprovechamiento, la primera con una superficie de **7,200.00 m² (0.7200 Ha)** y la segunda de **4,500.0000 m² (0.4500 Ha),** con dichas superficies se planea obtener un volumen total de **66,375.75 m³** por los **6 años** programados de vida útil para el proyecto.

El desarrollo de las actividades contempladas se realizará en estricto apego al marco jurídico y normativo aplicable, observando en todo momento criterios de sustentabilidad, eficiencia operativa y aprovechamiento responsable de los recursos naturales, con el propósito de promover un equilibrio adecuado entre el desarrollo productivo y la protección del medio ambiente.

Actualmente, los agregados pueden considerarse no solo improductivos, sino también como uno de los factores que contribuyen a la ocurrencia de inundaciones, lo cual podría repercutir negativamente en las localidades cercanas al cauce durante la temporada de lluvias y eventos de crecida, debido a la acumulación del material y a la ausencia de su aprovechamiento y manejo adecuado.

Con esto dicho, el aprovechamiento del material contribuirá a eliminar azolves en el cauce, ocasionados por procesos naturales de arrastre y sedimentación. De esta manera, por medio del aprovechamiento de materiales pétreos, se permitirá restablecer los perfiles longitudinal y transversal del cauce, favoreciendo el libre flujo del agua y fortaleciendo la estabilidad hidráulica del río.

Asimismo, desde el punto de vista económico, el desarrollo del proyecto impulsará la generación de empleos directos e indirectos, promoviendo la participación de mano de obra local en las distintas actividades que lo conforman. Esto permitirá dinamizar la economía de las localidades aledañas mediante la contratación de personal, la demanda de bienes y servicios y el consecuente fortalecimiento de la actividad comercial en la región.

II.1.2. Dimensiones del proyecto

El proyecto consistirá en el establecimiento de dos áreas de aprovechamiento de material pétreo en greña del Río Novillero, la superficie del primer polígono es de **7,200.0000 m²** (**0.7500 Ha**) y el segundo es de **4,500.0000 m²** (**0.4500 Ha**), lo que representa un total de **11,700.00 m²** (**1.1700 Ha**). También, se consideran dos Zonas Federales, la primera con una superficie de

215.5420 m² y la segunda de **201.1600 m²** para la entrada y maniobra de la maquinaria a utilizar durante el proyecto.

Concepto	Descripción	Superficie (m²)
Área del Proyecto	Área de Aprovechamiento 1	7,200.0000
	Área de Aprovechamiento 2	4,500.0000
	Zona Federal 1	215.5420
	Zona Federal 2	201.1600
Total		**12,116.702**

Tabla 1. Desglose de Áreas del Proyecto.

II.1.3. Programa de Trabajo

A continuación, se presenta el programa de trabajo para el desarrollo de las actividades del proyecto:

Actividades	2026 Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Preparación del Sitio												
Limpieza del área del proyecto											X	
Delimitación del área del proyecto											X	
Operación y Mantenimiento												
Aprovechamiento de material en greña											X	X
Carga y transporte de material											X	X
Procesamiento de material pétreo**											X	X
Almacenamiento temporal y comercialización											X	X
Mantenimiento de equipo y maquinaria												X
Implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación*											X	X
2027-2030												
Operación y Mantenimiento												
Aprovechamiento de material en greña	X	X	X	X	X						X	X
Carga y transporte de material	X	X	X	X	X						X	X
Procesamiento de material pétreo**	X	X	X	X	X						X	X
Almacenamiento temporal y comercialización	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento de equipo y maquinaria		X		X		X				X		X
Implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2031												
Operación y Mantenimiento												
Aprovechamiento de material en greña	X	X	X	X	X							
Carga y transporte de material	X	X	X	X	X							
Procesamiento de material pétreo**	X	X	X	X	X							
Almacenamiento temporal y comercialización	X	X	X	X	X							

Actividades	2026 Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Mantenimiento de equipo y maquinaria		X		X								
Implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación*	X	X	X	X	X							
Abandono del Sitio												
Limpieza y retiro de equipos y maquinaria					X							

**Las medidas de prevención, mitigación y compensación se realizarán durante todo el proyecto.*
***Las actividades de procesamiento únicamente se indica para conocimiento de la Secretaría, ya que posterior a la autorización de la presente MIA-P, se gestionarán los trámites correspondientes ante la Autoridad Estatal para dicha actividad.*

Tabla 2. Programa General de Trabajo.

- **Volumen de Aprovechamiento**

Derivado de los estudios realizados en las pareas de aprovechamiento, en seguida se presentan los volúmenes de aprovechamiento mensuales y anuales del proyecto.

Año: / Mes	2026 Volumen a Aprovechar (m³)	Año: / Mes	2027 Volumen a Aprovechar (m³)	Año: / Mes	2028 Volumen a Aprovechar (m³)	Año: / Mes	2029 Volumen a Aprovechar (m³)	Año: / Mes	2030 Volumen a Aprovechar (m³)	Año: / Mes	2031 Volumen a Aprovechar (m³)
Ene	-	Ene	1136.37	Ene	1136.37	Ene	1136.37	Ene	1136.37	Ene	1136.37
Feb	-	Feb	1136.37	Feb	1136.37	Feb	1136.37	Feb	1136.37	Feb	1136.37
Mar	-	Mar	1136.37	Mar	1136.37	Mar	1136.37	Mar	1136.37	Mar	1136.37
Abr	-	Abr	1136.37	Abr	1136.37	Abr	1136.37	Abr	1136.37	Abr	1136.37
May	-	May	1136.37	May	1136.37	May	1136.37	May	1136.37	May	1136.37
Jun	-	Jun	-	Jun	-	Jun	-	Jun	-	Jun	-
Jul	-	Jul	-	Jul	-	Jul	-	Jul	-	Jul	-
Ago	-	Ago	-	Ago	-	Ago	-	Ago	-	Ago	-
Sep	-	Sep	-	Sep	-	Sep	-	Sep	-	Sep	-
Oct	-	Oct	-	Oct	-	Oct	-	Oct	-	Oct	-
Nov	1136.37	Nov	1136.37	Nov	1136.37	Nov	1136.37	Nov	1136.37	Nov	-
Dic	1136.37	Dic	1136.37	Dic	1136.37	Dic	1136.37	Dic	1136.37	Dic	-
Subtotal	**2,272.74**		**7,954.59**		**7,954.59**		**7,954.59**		**7,954.59**		**5,681.85**
TOTAL											**39,772.95**

Tabla 3. Volumen de Aprovechamiento del Área de Aprovechamiento 1.

Año: / Mes	2026 Volumen a Aprovechar (m³)	Año: / Mes	2027 Volumen a Aprovechar (m³)	Año: / Mes	2028 Volumen a Aprovechar (m³)	Año: / Mes	2029 Volumen a Aprovechar (m³)	Año: / Mes	2030 Volumen a Aprovechar (m³)	Año: / Mes	2031 Volumen a Aprovechar (m³)
Ene	-	Ene	760.08	Ene	760.08	Ene	760.08	Ene	760.08	Ene	760.08
Feb	-	Feb	760.08	Feb	760.08	Feb	760.08	Feb	760.08	Feb	760.08
Mar	-	Mar	760.08	Mar	760.08	Mar	760.08	Mar	760.08	Mar	760.08
Abr	-	Abr	760.08	Abr	760.08	Abr	760.08	Abr	760.08	Abr	760.08
May	-	May	760.08	May	760.08	May	760.08	May	760.08	May	760.08
Jun	-	Jun	-	Jun	-	Jun	-	Jun	-	Jun	-
Jul	-	Jul	-	Jul	-	Jul	-	Jul	-	Jul	-

Año: / Mes	2026 Volumen a Aprovechar (m³)	Año: / Mes	2027 Volumen a Aprovechar (m³)	Año: / Mes	2028 Volumen a Aprovechar (m³)	Año: / Mes	2029 Volumen a Aprovechar (m³)	Año: / Mes	2030 Volumen a Aprovechar (m³)	Año: / Mes	2031 Volumen a Aprovechar (m³)
Ago	-	Ago	-	Ago	-	Ago	-	Ago	-	Ago	-
Sep	-	Sep	-	Sep	-	Sep	-	Sep	-	Sep	-
Oct	-	Oct	-	Oct	-	Oct	-	Oct	-	Oct	-
Nov	760.08	Nov	760.08	Nov	760.08	Nov	760.08	Nov	760.08	Nov	-
Dic	760.08	Dic	760.08	Dic	760.08	Dic	760.08	Dic	760.08	Dic	-
Subtotal	**1,520.16**		**5,320.56**		**5,320.56**		**5,320.56**		**5,320.56**		**3,800.40**
TOTAL											**26,602.80**

Tabla 4. Volumen de Aprovechamiento del Área de Aprovechamiento 2.

Anualidad	Volumen (m³) Área de Aprovechamiento 1	Área de Aprovechamiento 2	Total
2026	2,272.74	1,520.16	3,792.90
2027	7,954.59	5,320.56	13,275.15
2028	7,954.59	5,320.56	13,275.15
2029	7,954.59	5,320.56	13,275.15
2030	7,954.59	5,320.56	13,275.15
2031	5,681.85	3,800.40	9,482.25
Total	**39,772.95**	**26,602.80**	**66,375.75**

Tabla 5. Resumen de Volúmenes de Aprovechamiento.

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

III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El proyecto incide en la **UAB No. 85** denominada **"Llanura Costera de Chiapas y Guatemala"** con las políticas ambientales de **Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable.**

III.1.2. Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur Sureste (POTR-SSE)

De acuerdo con el POTR-SSE, el proyecto se ubica dentro de la **UGT No. 402**, con Política de **Aprovechamiento Sustentable**.

Con base en lo expuesto anteriormente, es importante destacar que la Política Ambiental reconoce la posibilidad de realizar actividades productivas bajo criterios de sostenibilidad, siempre que estas sean compatibles con los instrumentos de planeación y ordenamiento ecológico aplicables.

Si bien el Proyecto corresponde al aprovechamiento de material pétreo proveniente de depósitos aluviales localizados en el cauce del río Novillero y no constituye una actividad minera en sentido estricto, resulta procedente analizar su compatibilidad con el uso denominado **"Minería"** establecido en el **Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas** (**POETCH**). Lo anterior obedece a que ambas actividades comparten características

relacionadas con la extracción y aprovechamiento de materiales geológicos, así como potenciales interacciones con los componentes ambientales del territorio.

En este sentido, la vinculación con dicho uso no implica que el proyecto sea clasificado formalmente como una explotación minera, sino que permite evaluar su compatibilidad con los criterios de manejo y regulación previstos para actividades extractivas dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental** (**UGA**) correspondiente.

III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Chiapas (POETCH)

El proyecto se encuentra ubicado dentro de la **UGA No. 114**, misma que se encuentra bajo la Política Ambiental de **"Aprovechamiento".**

El proyecto consiste en el aprovechamiento de material pétreo proveniente de depósitos aluviales presentes en el cauce del Río Novillero, por lo que no constituye una actividad minera en sentido estricto. No obstante, debido a su naturaleza extractiva, resulta pertinente analizar su compatibilidad con el uso denominado **"Minería"** contemplado en el POETCH.

En este contexto, el proyecto tiene como objetivo el aprovechamiento sustentable de los materiales pétreos disponibles en el cauce, en estricto apego a los criterios y lineamientos establecidos por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el POETCH. La extracción se realizará de manera racional, controlada y gradual durante un periodo de cinco años, considerando la dinámica natural del sistema fluvial, así como los procesos de recuperación y reposición de materiales derivados del azolve y transporte de sedimentos.

Asimismo, la ejecución del proyecto incorpora medidas de manejo ambiental orientadas a prevenir y mitigar posibles impactos sobre los componentes físicos y biológicos del entorno, garantizando que el aprovechamiento del recurso se realice bajo principios de sustentabilidad. Por lo tanto, el proyecto cumple con lo establecido en el POETCH, por lo que se considera **compatible**.

III.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de los Paisajes Sostenibles de la Sierra Madre y Costa de Chiapas

El proyecto se ubica dentro de la **UGA No. 725** con la Política Ambiental asignada de **"Restauración"**, donde su política específica es **"Restauración Ecológica".**

La UGA presenta como **Uso no compatible** la **"Minería no metálica"**, por lo que, de acuerdo a lo establecido en el Anexo 1 (Glosario) del POET citado, se define a la **Minería no metálica** como el *"acto de explotación o extracción de los minerales que se ejecuta sobre el nivel del manto freático empleando métodos manuales, mecánicos o voladuras, con herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, según las condiciones o las características de los materiales útiles para la construcción, la joyería y otros usos, de naturaleza no metálica".*

No obstante, es importante señalar que la actividad principal del proyecto consiste en el aprovechamiento de los materiales pétreos acumulados por procesos naturales de sedimentación dentro del cauce del Río Novillero, por lo que no se considera una actividad de extracción minera o explotación de recursos pétreos en sentido estricto. En este contexto, las acciones propuestas están orientadas al retiro y aprovechamiento de los materiales que generan azolvamiento en el cauce, contribuyendo de manera simultánea a su desazolve y mantenimiento hidráulico.

Asimismo, la ejecución del proyecto favorecerá la recuperación de la capacidad de conducción del río, reduciendo la acumulación de sedimentos y coadyuvando a la disminución del riesgo de inundaciones en las zonas aledañas. Así también, cumpliendo con el **criterio E012** *"mantenimiento y restablecimiento del caudal ecológico"* de la UGA.

Por lo anterior, se considera que el proyecto es **compatible** con los lineamientos establecidos en el POETPS-SMCC.

III.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

III.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales

De acuerdo con los datos vectoriales de las ANP de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) (2025), el proyecto no se localiza dentro de ningún ANP de jurisdicción Federal. Siendo las más cercanas las **Reservas de la Biosfera "El Triunfo"** y **"La Encrucijada"**; a una distancia de aproximadamente 12.3 y 12.9 km, respectivamente.

III.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales

De acuerdo con la carta temática de ANP de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) (2026), el proyecto no se localiza dentro de ningún ANP de jurisdicción Estatal, siendo la más cercana la **Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Cordón Pico Loro-Paxtal"** a 36.9 km al Noreste.

III.2.3. Regiones Prioritarias de Conservación

III.2.3.1. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

De acuerdo con la carta temática de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), el área del proyecto **no** se localiza dentro de algún AICA, siendo la más cercana **La Encrucijada**, a 2.6 km al Sur.

III.2.3.2. Regiones Terrestres Prioritarias

De acuerdo con la carta temática de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) de la CONABIO (2004), El proyecto incursiona en la RTP denominada como **"El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco".**

III.2.3.3. Regiones Marinas Prioritarias

El proyecto **no** incursiona en ninguna RMP, siendo la más cercana aquella denominada como **"Corredor Puerto Madero"** a 12.96 km de distancia.

III.2.3.4. Regiones Hidrológicas Prioritarias

De acuerdo con la carta temática de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) de Arriaga *et al.* (2002), el área del proyecto se localiza dentro de la **RHP "Soconusco"**.

III.2.4. Tratados y convenios internacionales

III.2.4.1. Convenio Ramsar

Uno de los principales convenios internacionales en referencia a la protección de los ecosistemas, es el establecido en la Convención sobre los Humedales, comúnmente llamada la **Convención de Ramsar**.

De acuerdo con la carta temática de Sitios Ramsar de la CONANP (2016), el área del proyecto no se encuentra dentro de ningún sitio Ramsar, el más cercano es la **Reserva de la Biosfera "La Encrucijada"**, ubicado a una distancia de 11.74 km al Suroeste.

III.2.4.2. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Es un acuerdo internacional concertado entre diversos gobiernos y tiene como objetivo vigilar el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres para que no sean una amenaza para la supervivencia de las especies.

Para el caso particular del proyecto, durante los recorridos de campo realizados en el sitio, se identificó la presencia de dos especies que están incluidas en el Apéndice II del CITES, las cuales son Tabebuia rosea y Swietenia humilis. En el caso de Fauna se encontraron tres especies dentro del Apéndice II, las cuales son *Rupornis magnirostris, Amazilia rutila e Iguana iguana*.

En este sentido, el Promovente reconoce la importancia ecológica de las especies registradas y contempla la implementación de medidas preventivas y de mitigación orientadas a minimizar posibles afectaciones derivadas de las actividades del proyecto, asimismo asegura que no se realizará la captura o colecta de alguna de las especies mencionadas.

III.2.4.3. Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)

El **Convenio sobre la Diversidad Biológica** (**CDB**) tiene como objetivos fundamentales la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios derivados del aprovechamiento de los recursos genéticos.

En este contexto, el proyecto guarda congruencia con los principios y objetivos establecidos en el CDB, ya que, si bien contempla actividades de aprovechamiento de material pétreo acumulado en el cauce del río, reconoce la posibilidad de generar perturbaciones temporales sobre la fauna silvestre asociada a los ecosistemas ribereños y acuáticos. Por tal motivo, el promovente ha considerado la implementación de medidas preventivas y de mitigación orientadas a reducir al mínimo las afectaciones sobre la biodiversidad local, favorecer la conservación de los hábitats presentes y mantener el equilibrio ecológico del área de influencia del proyecto.

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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia del Proyecto, se incluyen las localidades y centros de población cercanos, dentro del municipio de Mapastepec. Esto se debe a que las actividades del proyecto corresponden al aprovechamiento de materiales pétreos, por lo que los impactos generados serán principalmente puntuales.

IV.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) implica definir espacialmente la unidad geográfica que servirá como base para la toma de decisiones en materia de impacto ambiental. Este procedimiento permite identificar y caracterizar los ecosistemas presentes en el área de estudio,

así como establecer los límites espaciales dentro de los cuales podrían manifestarse los efectos derivados de las actividades propuestas.

A continuación, se exhibe un resumen de la representación del área del Proyecto en cada uno de los espacios geográficos que se consideraron para SA.

Espacios propuestos	Municipio de Mapastepec	Subcuenca	Microcuencas
Superficie (Ha)	121859.3089	41157.4262	36630.7245
Porcentaje que representa (%)	0.0010%	0.0029%	0.0033%

Tabla 6. Comparación de Unidades Geográficas como Sistemas Ambientales.

IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL Y EL ÁREA DEL PROYECTO

IV.3.1. Aspectos abióticos

IV.3.1.1. Clima

De acuerdo con la Clasificación Climática de Köppen, modificada por Enriqueta García (1964) para los climas de la República Mexicana y apoyándose de la Carta Temática de Climas Escala 1:250 000 del INEGI (2008), dentro del SA se encuentran 4 tipos de climas, mismos que se enlistan en la siguiente Tabla:

CLAVE	Tipo	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Aw2(w)	Cálido subhúmedo	4,965.4663	13.56
Am(w)	Cálido húmedo	20,679.466	56.45
A(C)m(w)	Semicálido húmedo	9,361.523	25.56
C(m)(w)	Templado húmedo	1,624.2692	4.43
Total		**36,630.7409**	**100**

Tabla 7. Ocupación de Unidades Climáticas en el SA.

En cuanto al área del proyecto el clima que se presenta es el **Am(W)**.

- **Temperatura y Precipitación**

Para obtener información actualizada sobre los parámetros de temperatura y precipitación, se consultaron las Normales Climatológicas publicadas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Dentro del SA se encuentra una estación climatológica, solo que dicha estación no cuenta con datos actualizados, por lo que se optó por tomar los valores de una estación cercana con datos actualizados, siendo esta la **Estación No. 7380 "Las Brisas"**.

A continuación, se presentan los valores de temperatura y precipitación reportados por dicha estación, así como el climograma derivado de estos datos.

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura (°C)													
Media	19.9	20.1	20.8	22.2	22.9	22.4	22.3	22.7	22.3	22.3	21.6	20.3	21.6
Precipitación (mm)													
Media	17.7	2.6	3.1	32.7	152.2	301.4	241	247	391.9	214.9	41.8	5.2	1,651.5

Tabla 8. Datos Climatológicos de la Estación No. 7380 "Las Brisas".

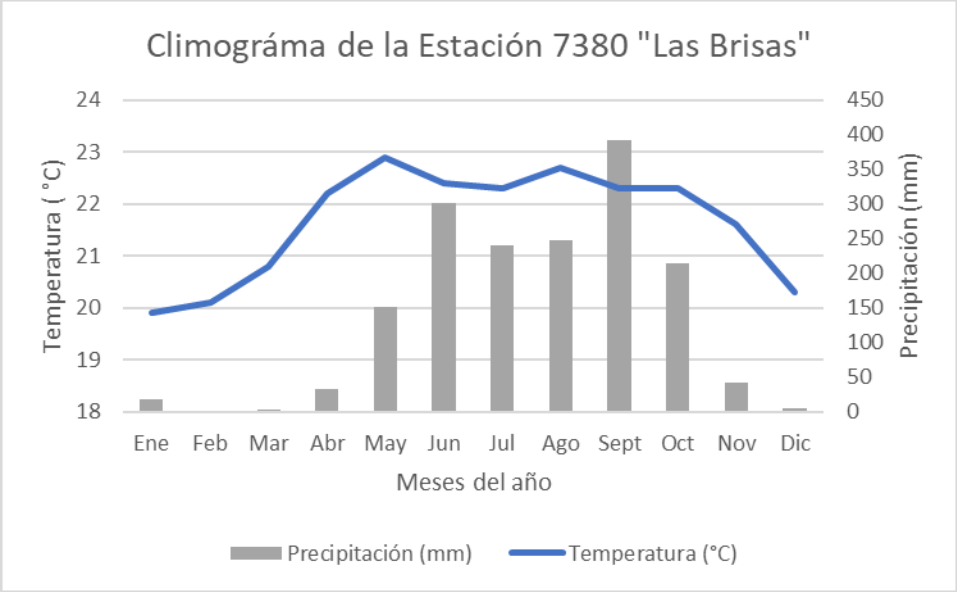


Figura 2. Climograma de la Estación No. 7380 "Las Brisas".

De acuerdo con los datos presentados en la Tabla 8 y la Figura 2, los meses más cálidos del año corresponden a mayo y agosto, mientras que los meses más fríos son diciembre, enero y febrero. En cuanto al periodo de lluvias, septiembre se identifica como el mes con mayor precipitación, en contraste con febrero y marzo, que se registran como los más secos del año.

IV.3.1.2. Riesgos

IV.3.1.2.1. Sísmico

De acuerdo con la **Regionalización Sísmica de la República Mexicana** de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) (2015), tanto el SA como el área del proyecto se ubican en la **Zona C**, catalogada con **peligro alto**

IV.3.1.2.2. Inundaciones

De acuerdo con la carta temática de *Grado de riesgo por inundación* de la Comisión Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) (2012), el SA y el área del proyecto se identifican con **vulnerabilidad Alta**.

IV.3.1.3. Fisiografía

IV.3.1.3.1 Provincias Fisiográficas

De acuerdo con la carta temática de Provincias Fisiográficas del INEGI (2001a), el SA y el área del proyecto se ubican dentro de la Provincia Fisiográfica **"Cordillera Centroamericana"**, definida como una extensa cadena montañosa originada por un batolito antiguo, cuya edad se estima entre el Paleozoico inferior y medio.

IV.3.1.3.2 Subprovincias Fisiográficas

De acuerdo con la carta temática de Subprovincias Fisiográficas del INEGI (2001b), el SA se encuentra distribuido entre dos subprovincias: **Sierras del Sur de Chiapas**, que abarca el 75.18% de la superficie, y **Llanura Costera de Chiapas y Guatemala**, que comprende el 24.82% restante.

El área del proyecto se encuentra comprendida dentro de la Subprovincia Fisiográfica, **Llanura Costera de Chiapas y Guatemala**.

IV.3.1.3.3 Sistemas de Topoformas

De acuerdo a la Carta de Topoformas Escala 1:1 000 000 del INEGI (2001c), el SA se localiza sobre dos entidades, mismas que se enlistan en la Tabla 9.

Topoformas	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Sierra	27,539.6365	75.18
Llanura	9,091.088	24.82
Total	**36,630.7245**	**100**

Tabla 9. Ocupación por Topoformas en el SA.

El área del proyecto únicamente incide sobre el sistema de topoforma denominado **Llanura**.

IV.3.1.4. Geología

De acuerdo con la Carta Geológica de la República Mexicana del Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2015), en el SA se identifican **cinco tipos de roca** los cuales se presentan en la Tabla 10.

Litología	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Metagranito-Metagranodiorita	27,107.534	74
Aluvial	8,772.5524	23.95
Complejo metamórfico	149.991	0.41
Granodiorita	554.4525	1.51
Lagunar	46.1946	0.13
Total	**36,630.7245**	**100**

Tabla 10. Ocupación por Rocas en el SA.

En cuanto al área del Proyecto, esta se localiza sobre depósitos de roca tipo **Aluvial**.

IV.3.1.5. Edafología

Con base en la carta temática de Edafología Serie II del INEGI (2014), en el SA se tienen **ocho tipos de suelo**, los cuales se presentan en la Tabla 11. En cuanto al área del proyecto, este se encuentra sobre **Fluvisol.**

Tipo de Suelo	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Solonchak	35.7768	0.1
Regosol	4,108.9557	11.22
Luvisol	2,209.1577	6.03
Leptosol	5,806.0188	15.85
Gleysol	1,400.4912	3.82
Fluvisol	2,511.3874	6.86
Cambisol	2,0450.7237	55.83
Localidad	108.2132	0.29
Total	**36,630.7245**	**100**

Tabla 11. Ocupación por Suelos en el SA.

IV.3.1.6. Hidrografía e Hidrología

De acuerdo a la *Carta Temática de la Red Hidrográfica Escala 1:50 000 Edición 2.0* del INEGI (2010) y a las *Microcuencas de FIRCO* (2008), el SA se localiza dentro de las microcuencas **"Hidalgo Novillero (Nuevo Milenio)", "Santa Rita de las Flores", "Tres de Mayo" y "Solo dios"**, dentro de las Subcuencas **"R. Margaritas y Coapa" (RH23Ca), R. Novillero (RH23Bf) y R. Sesecapa (RH23Be)**, se localizan al interior de las Cuencas Hidrológicas **R. Pijijiapan y Otros (RH23C) y R. Huixtla y Otros (RH23B)**, que pertenecen a la Región Hidrológica Costa de Chiapas (RH23).

En cuanto al área del proyecto, está ubicado dentro de la **Microcuenca "Hidalgo Novillero (Nuevo Milenio)",** dentro de la Subcuenca **R. Novillero (RH23Bf)**, que se localizan al interior de la **Cuenca Hidrológica R. Huixtla y Otros (RH23B)**, pertenecientes a la **Región Hidrológica Costa de Chiapas (RH23)**;

IV.3.1.6.1. Capacidad de Carga de la Microcuenca

Con base al *ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas de México*, elaborado por la CONAGUA (2020) se presenta lo siguiente:

Nombre de la Subcuenca: R. Novillero					
Identificador	**Clave**	**Volumen medio anual de escurrimiento natural***	**Volumen anual de extracción de agua superficial***	**Disponibilidad media anual***	**Área (km²)**
12	RH23Bf	850.029	10.298	841.543	411.9

Tabla 12. Disponibilidad de Agua de la Subcuenca Hidrológica RH23Bf "Río Novillero".
****Nota:** Valores en millones de metros cúbicos*

Para conocer la recarga hídrica se estimó el volumen anual de agua (m³) que escurre y se infiltra.

- **Cálculo del Volumen de Infiltración**

De los resultados obtenidos, se establece que la Subcuenca recibe en promedio anualmente 678,936,019.87 m³ (100%) de agua por medio de la precipitación, de la cual 142,478,090.64 m³ (20.99%) se pierden en los escurrimientos superficiales, 51,404,433.7246 m³ (7.57%) regresan a la atmósfera por evapotranspiración y 485,053,495.5069 m³ (71.44%) se infiltran contribuyendo a la recarga de acuíferos. Lo anterior, se muestra a detalle en la Tabla 13:

Balance Hidrológico			
Precipitación (m³)	**Evapotranspiración (m³)**	**Escurrimiento (m³)**	**Infiltración (m³)**
678,936,019.87	51,404,433.7246	142,478,090.64	**485,053,495.5069**
100.00%	7.57%	20.99%	**71.44%**

Tabla 13. Balance Hidrológico de la Subcuenca.

Anualidad	**Volumen (m³)**		
	Área de Aprovechamiento 1	**Área de Aprovechamiento 2**	**Total**
2026	2,272.74	1,520.16	3,792.90
2027	7,954.59	5,320.56	13,275.15
2028	7,954.59	5,320.56	13,275.15
2029	7,954.59	5,320.56	13,275.15

Anualidad	Volumen (m³)		
	Área de Aprovechamiento 1	Área de Aprovechamiento 2	Total
2030	7,954.59	5,320.56	13,275.15
2031	5,681.85	3,800.40	9,482.25
Total	**39,772.95**	**26,602.80**	**66,375.75**

Tabla 14. Resumen de Volúmenes de Aprovechamiento recabado del Análisis del Estudio Batimétrico.

IV.3.2. Aspectos Bióticos

IV.3.2.1. Flora

De acuerdo con la carta temática de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI (2022), en el SA se identifican 17 clases de uso de suelo y vegetación, cuyos detalles se presentan en la Tabla 15.

Clave	Uso de Suelo y Vegetación	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
AH	Asentamientos Humanos	71.3403	0.19
BI	Bosque Inducido	410.3379	1.12
BM	Bosque Mesófilo de Montaña	2,602.7675	7.11
BQ	Bosque de Encino	11.5278	0.03
DV	Sin vegetación aparente	63.7315	0.17
PC	Pastizal Cultivado	9,538.8229	26.04
PI	Pastizal Inducido	2,468.0393	6.74
RS	Agricultura de Riego Semipermanente	122.8167	0.34
TA	Agricultura de Temporal Anual	176.3598	0.48
TP	Agricultura de Temporal Permanente	853.8568	2.33
VM	Manglar	16.6648	0.05
VSA/BM	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque Mesófilo de Montaña	3,573.804	9.75
VSa/SAP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Alta Perennifolia	1,643.34	4.49
VSA/SAP	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Alta Perennifolia	14,801.8297	40.41
VSa/SMQ	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	13.7576	0.04
VSA/SMQ	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia	254.3985	0.69
VSA/VM	Vegetación Secundaria Arbórea de Manglar	7.3294	0.02
Total		**36,630.7245**	**100**

Tabla 15. Ocupación de Usos de Suelo y Vegetación del SA.

IV.3.2.2. Fauna

Para el registro de fauna se realizó un recorrido, para aves (puntos de conteo) y para Anfibios, Mamíferos y Reptiles (transectos lineales), dentro y fuera del área de estudio.

IV.3.2.3. Paisaje

La evaluación de la calidad paisajística evidencia diferencias en la composición y percepción visual entre el SA y el área del proyecto. En la categoría de **Unidad Visual**, el SA obtuvo una puntuación

superior (13 puntos) respecto al área del proyecto (9 puntos), principalmente debido a una mayor representatividad de los componentes abióticos y antrópicos. El componente biótico presentó la misma valoración en ambos casos, lo que indica que la cobertura vegetal mantiene características similares; sin embargo, la menor puntuación de los elementos físicos y antrópicos en el área del proyecto refleja una reducción en la integración y definición de los componentes que conforman el paisaje.

En cuanto a la **Organización Visual**, ambas unidades registraron la misma puntuación total (8 puntos), resultado de valores equivalentes en contraste y dominancia visual. Esto sugiere que la estructura general del paisaje y la relación visual entre sus elementos mantienen condiciones semejantes tanto en el SA como en el área del proyecto, sin diferencias significativas en la percepción de estos atributos.

La categoría de **Calidad Visual** mostró una ventaja para el SA, con una puntuación de 29 puntos frente a los 19 puntos obtenidos por el área del proyecto. Esta diferencia se explica principalmente por los mayores valores registrados en diversidad, naturalidad, complejidad topográfica y capacidad visual del paisaje. No obstante, el área del proyecto presentó una valoración superior en singularidad, lo que indica la presencia de elementos o características particulares que le confieren cierto grado de diferenciación dentro del contexto paisajístico. A pesar de ello, la menor complejidad topográfica y la mayor alteración visual observadas en el área del proyecto reducen su calidad visual global en comparación con el SA.

Respecto a la **Calidad Escénica**, ambas unidades alcanzaron la misma puntuación total (19 puntos), aunque con diferencias en la contribución de algunos componentes. El SA obtuvo mayores valores en morfología y rareza, mientras que el área del proyecto destacó por la presencia y relevancia de formas de agua. Los atributos relacionados con vegetación, color, fondo escénico y actuación humana presentaron valoraciones equivalentes, lo que indica una percepción escénica general similar entre ambas unidades, aunque sustentada en características distintas.

De manera general, el SA alcanzó una valoración total de 69 puntos, clasificándose con una calidad paisajística **"Muy Alta"**, mientras que el área del proyecto obtuvo 55 puntos, correspondiente a una calidad paisajística **"Buena"**. Estos resultados indican que el área del proyecto conserva atributos visuales y escénicos relevantes; sin embargo, presenta una menor calidad paisajística en comparación con el SA, debido principalmente a la reducción de la diversidad, naturalidad y complejidad del paisaje. No obstante, ciertos elementos singulares y la presencia de cuerpos de agua contribuyen a mantener condiciones visuales favorables dentro del área evaluada.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Se identificaron los componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las actividades previstas en el proyecto. Con base en ello, se integró la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, la cual consideró **nueve (9) acciones potencialmente generadoras de impactos** sobre **12 factores ambientales y socioeconómicos**. De dicha matriz se derivaron **63 interacciones**, cada una considerada como un posible impacto potencial.

Posteriormente, se realizó la evaluación de la importancia de los impactos identificados. Los resultados indican que **38 impactos se clasifican como moderados**, mientras que los **25**

restantes se consideran irrelevantes, al no superar el umbral mínimo establecido de 25 puntos.

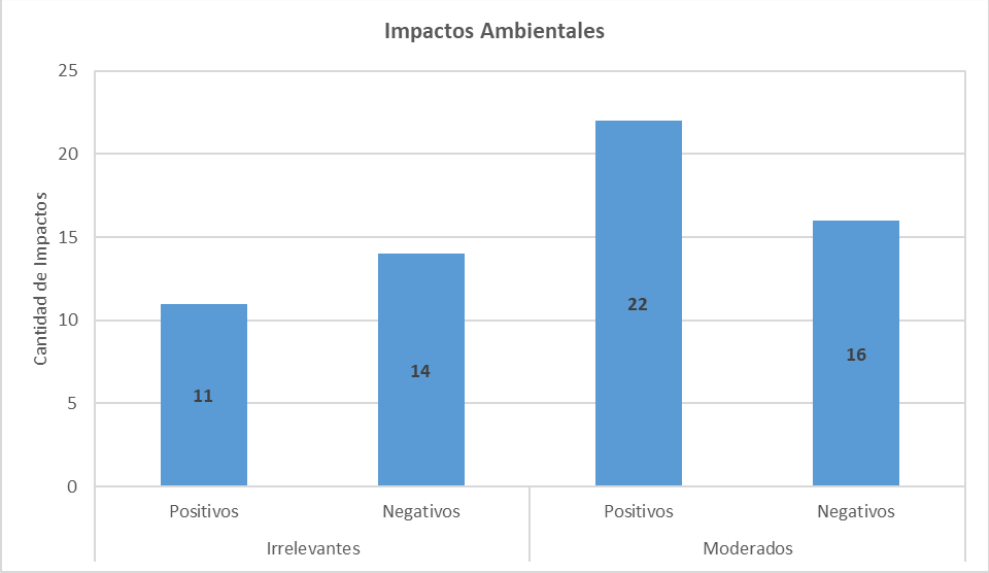


Gráfico 1. Impactos Ambientales del Proyecto.

Una vez determinada la importancia de los impactos ambientales identificados, se elaboró la Matriz Depurada, en la cual se excluyeron aquellos impactos clasificados como irrelevantes, es decir, aquellos cuya valoración no superó el umbral mínimo de 25 puntos. Este proceso permitió concentrar el análisis en los impactos con mayor relevancia ambiental, considerando que no se identificaron efectos significativos que no pudieran ser prevenidos, mitigados o controlados mediante la aplicación de las medidas de manejo ambiental propuestas. Como resultado de este procedimiento de selección, se identificaron **38 impactos relevantes**, de los cuales **22 corresponden a impactos positivos** y **16 a impactos negativos**.

A partir de la Matriz Depurada, se realizó la valoración cualitativa de los impactos ambientales, considerando tanto su importancia absoluta como relativa. La matriz correspondiente se integra como anexo de la presente MIA-P.

Durante la etapa de **Preparación del Sitio**, los impactos de mayor relevancia se asocian a los componentes vegetación, Fauna terrestre y paisaje. Los valores negativos registrados se deben a que estas actividades requieren la remoción de la cobertura herbácea y generan una alteración visual del entorno inmediato. No obstante, debido a la limitada extensión de las áreas de intervención y a la naturaleza de las actividades, estos efectos se consideran puntuales y susceptibles de mitigación.

En la etapa de **Operación y Mantenimiento** se concentran los impactos negativos de mayor magnitud, debido a que es durante esta fase cuando se desarrollan las actividades de aprovechamiento de material pétreo. Los componentes ambientales más afectados corresponden a la calidad del aire, el ruido, la hidrología superficial y la Fauna acuática. Los impactos sobre la calidad del aire se relacionan principalmente con la generación de partículas suspendidas y emisiones provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. Por su parte, los niveles de ruido se incrementan temporalmente debido al funcionamiento de los equipos utilizados en las labores de aprovechamiento y transporte. En cuanto a la hidrología superficial, los efectos más

relevantes están asociados al aumento temporal de la turbidez y a la remoción de sedimentos dentro del cauce, mientras que la Fauna acuática puede experimentar perturbaciones derivadas de la intervención directa en su hábitat.

Respecto a los componentes bióticos terrestres, los impactos identificados sobre la Flora y la Fauna fueron valorados como moderados y se concentran principalmente durante las etapas iniciales del proyecto. Esto ocurre porque la intervención principal se desarrolla en el cauce, mientras que la maquinaria únicamente utiliza un espacio de maniobra reducido en las márgenes. En consecuencia, la magnitud, extensión y duración de los impactos sobre los ecosistemas terrestres se consideran limitadas, aunque se reconoce la afectación temporal derivada de la remoción de vegetación herbácea y de la presencia de personal y equipo en el área de influencia.

Por otro lado, la etapa de **Abandono del Sitio** presenta los niveles más bajos de impacto ambiental, debido al cese gradual de las actividades operativas y al retiro de maquinaria y equipos. Los impactos identificados en esta fase son principalmente temporales y reversibles, favoreciendo la recuperación progresiva de componentes como el paisaje, la calidad del aire y las condiciones físicas del sitio.

En contraste, los impactos positivos identificados se concentran principalmente en el componente socioeconómico. Entre ellos destacan la generación de empleos temporales, la contratación de servicios locales y el fortalecimiento de la actividad económica regional, factores que contribuyen al bienestar de la población y al dinamismo productivo de la zona. Asimismo, la disponibilidad de materiales pétreos para proyectos de construcción e infraestructura representa un beneficio adicional para el desarrollo local y regional.

De igual forma, se identifican impactos positivos asociados a la implementación de las medidas de prevención, mitigación y control ambiental, así como al mantenimiento adecuado de la maquinaria y equipos utilizados durante la ejecución del proyecto. Estas acciones contribuyen a reducir la magnitud de los impactos potenciales y a preservar el equilibrio ecológico del área de influencia. Las medidas propuestas, descritas detalladamente en el **Capítulo 6** del presente estudio, están orientadas a prevenir, minimizar, controlar y, en su caso, compensar los efectos ambientales adversos identificados.

Con base en los resultados obtenidos, se concluye que los impactos negativos asociados al proyecto son, en su mayoría, temporales y susceptibles de manejo mediante la aplicación de las medidas ambientales propuestas. En consecuencia, se considera que la ejecución del proyecto es ambientalmente viable, ya que los efectos adversos identificados podrán ser mitigados, controlados o prevenidos de manera efectiva, garantizando la compatibilidad de las actividades de aprovechamiento con la conservación de las condiciones ecológicas del entorno.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

A continuación, se detallan las medidas preventivas y de mitigación aplicables a los posibles impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto, considerando la factibilidad de su implementación durante toda su vida útil:

Etapa	Componente Ambiental	Medida Propuesta
Preparación del Sitio	**Duración:** Estas medidas de mitigación tendrán una duración igual al tiempo que dure la ejecución del proyecto y el tiempo que dure in situ el personal contratado durante la jornada de trabajo.	
	Atmósfera	• De ser necesario se deberá humedecer el suelo de las áreas del proyecto para disminuir las emisiones de polvo a la atmósfera. • Para prevenir el daño por ruido, los trabajadores contarán con el equipo de protección personal que ayude a realizar sus actividades de forma segura.
	Suelo y Agua	• Se respetarán las dimensiones y límites del proyecto, quedando prohibido afectar una superficie mayor a la establecida.
	Vegetación	• Todas las obras se deberán llevar a cabo dentro de los límites señalados en el proyecto para evitar afectaciones en otras zonas. • Se prohíbe la extracción de especies de Flora, así como la quema de pastizales u otro estrato de vegetación presente dentro del área del proyecto y en las zonas circundantes. • Durante la Preparación del Sitio, las labores de remoción se restringirán estrictamente a especies herbáceas ubicadas dentro del área del proyecto, a fin de evitar afectaciones a áreas colindantes o no autorizadas.
	Fauna	• Se realizarán actividades de ahuyentamiento de Fauna en el frente de trabajo previo al inicio de las labores diarias utilizando materiales que generen ruido, con el fin de facilitar la movilización de las especies hacia áreas aledañas. • De ser necesario, rescatar y reubicar individuos de Fauna que se encuentre en el sitio en áreas debidamente delimitadas y señaladas como de protección. • Se prohíbe la caza, captura o comercialización de cualquiera de las especies de la Fauna presente en el área del proyecto y en las zonas circundantes.
Operación y Mantenimiento	**Duración:** Estas medidas de mitigación tendrán una duración igual al tiempo que dure la ejecución del proyecto y el tiempo que dure in situ el personal contratado durante la jornada de trabajo.	
	Atmósfera	• Se realizará el riego constante con agua cruda en las zonas de terracería y el acondicionamiento de las vías de acceso. • Durante la movilización del material extraído, las cajas de los camiones deberán cubrirse con lonas, evitando así la dispersión de partículas de polvo por acción del viento. • Se mantendrá a la maquinaria en las condiciones óptimas por medio del programa de mantenimiento preventivo con el fin de mantener las emisiones de gases contaminantes y humos bajo los límites normativos. • Se hará uso de la maquinaria en horarios diurnos, para evitar sobrepasar los niveles de ruidos permitidos. • La maquinaria deberá encontrarse en las mejores condiciones para evitar fallas que produzcan más ruido del necesario. • Para prevenir el daño por ruido, los trabajadores contarán con el equipo de protección personal que les permita realizar sus actividades de forma segura.

Etapa	Componente Ambiental	Medida Propuesta
	Suelo	• Todas las obras deberán realizarse dentro de los límites señalados en el proyecto. • Se deberá respetar el calendario de aprovechamiento establecido. • Delimitar una zona de reforestación con especies nativas en los bordes del río. • El tránsito de maquinaria debe respetar los caminos existentes en el transporte del material. • Las excavaciones se deberán realizar dentro de las delimitantes del proyecto, respetando las dimensiones y niveles establecidos, así como los volúmenes calculados. • El almacenamiento del material deberá hacerse en un sitio alejado del cauce de la zona federal con el fin de evitar azolves. • El almacenamiento temporal del material en la zona federal no deberá pasar de 24 horas. • En casos extraordinarios de mantenimiento de maquinaria, colocar tapetes sanitarios a fin de evitar la contaminación del suelo y aguas por presencia de grasas y aceites. • Se deberán colocar contenedores para la disposición y adecuada separación de los residuos que se generen en el área del proyecto. • Se deben dirigir los residuos domésticos generados por el proyecto a los sitios de colecta establecidos por la Autoridad municipal encargada de su disposición final.
	Agua	• Las obras del proyecto se realizarán únicamente dentro de los límites señalados y bajo los volúmenes determinados. • Se realizará el aprovechamiento comenzando de aguas abajo hacia aguas arriba. • Evitar derramar aceites, combustibles, grasas u otras sustancias que contaminen el agua. • Mantener las condiciones hidráulicas del cauce en el tramo que comprende el proyecto, realizando los estudios pertinentes de manera anual. • Evitar arrojar residuos dentro del cauce del río. • Se realizará un programa de monitoreo de la calidad del agua en el cauce del Río Novillero. Para cada ciclo de aprovechamiento se efectuarán dos muestreos: uno previo al inicio del ciclo y otro al finalizarlo. En cada muestreo se evaluarán, los siguientes parámetros fisicoquímicos: oxígeno disuelto, temperatura, pH, turbidez, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), conductividad eléctrica, Sólidos Suspendidos Totales (SST) y Sólidos Sedimentables.
	Flora	• Únicamente se ingresará al área del proyecto por los caminos ya establecidos, quedando prohibido impactar áreas con vegetación natural. • Todas las obras se deberán llevar a cabo dentro de los límites señalados en el proyecto para evitar afectaciones en otras zonas. • Se prohíbe la extracción de especies de Flora, así como la quema de pastizales u otro estrato de vegetación presente dentro del área del proyecto y en las zonas circundantes.

Etapa	Componente Ambiental	Medida Propuesta
	Fauna	• Se implementará un programa de monitoreo de las comunidades bentónicas del cauce del Río Novillero, con el objetivo de evaluar los cambios en su estructura antes y después de la ejecución del proyecto. Los muestreos se llevarán a cabo en dos momentos temporales: el primero, previo al inicio de las actividades de aprovechamiento, y el segundo, una vez concluidas las labores del proyecto. La recolección de datos se realizará en puntos tanto aguas arriba como aguas debajo de las áreas de aprovechamiento. • Se realizarán actividades de ahuyentamiento de Fauna en el frente de trabajo previo al inicio de las labores diarias utilizando materiales que generen ruido, con el fin de facilitar la movilización de las especies hacia áreas aledañas. • De ser necesario, rescatar y reubicar individuos de Fauna que se encuentre en el sitio en áreas debidamente delimitadas y señaladas como de protección.
Abandono del Sitio	**Duración:** Al finalizar las actividades de aprovechamiento.	
	Atmósfera Suelo Aguas Flora y Fauna Paisaje	• En el área circundante y en los márgenes del Río Novillero, se recomienda reforestar, utilizando el método de cepa-común, con especies nativas del sitio. • Una vez terminadas las actividades de aprovechamiento, se movilizará la maquinaria fuera de las zonas del proyecto y se desmantelarán las infraestructuras temporales, para que estas queden libres para su recuperación. • Presentar informes en la periodicidad que establezca la Secretaría, con el fin de reportar los avances en cuanto a las medidas de prevención, mitigación y compensación.

Tabla 16. Medidas de Prevención y Mitigación de los Impactos Ambientales del Proyecto.

Adicionalmente, se implementarán las siguientes **medidas de mitigación**, con el objetivo de reducir los impactos negativos sobre los componentes ambientales derivados de la ejecución del Proyecto:

- Delimitación de las distintas zonas del proyecto mediante señalización que indique las actividades específicas que se realizan en cada área.
- Instalación de rótulos en la entrada del proyecto con información sobre el número de título de concesión y el oficio de resolución ambiental correspondiente.
- Restricciones de acceso al sitio del proyecto para evitar la presencia de personas ajenas no informadas sobre las medidas de protección y seguridad.
- Capacitación previa al inicio de las actividades, mediante pláticas de concientización ambiental, enfatizando la conservación de especies silvestres y la protección del entorno.
- Difusión de instrucciones sobre el manejo adecuado de residuos, con el fin de prevenir la contaminación de suelos y cuerpos de agua.
- Prohibición de mantener la maquinaria en funcionamiento sin que esté siendo utilizada.
- Supervisión estricta de todas las labores, garantizando el cumplimiento de las especificaciones del Proyecto, los límites autorizados y las medidas de prevención y mitigación establecidas.

- Se prohíbe de dejar residuos, escombros o basura en áreas colindantes al sitio del proyecto.
- Se prohíbe realizar mantenimiento o lavado de maquinaria sobre el cauce del Río Novillero, evitando el escurrimiento de aguas residuales.
- Circulación de vehículos y maquinaria a baja velocidad dentro del sitio del proyecto.
- Operación de maquinaria únicamente por personal capacitado y especializado en su manejo.
- Resguardo de maquinaria y equipos en los sitios delimitados al finalizar su uso.
- Uso obligatorio de vestimenta y equipo de protección personal (EPP) adecuado para cada labor, incluyendo casco, botas, guantes y protección auditiva.
- Cumplimiento de todas las medidas de protección ambiental por parte de los trabajadores durante sus actividades.
- Implementación de labores de ahuyentamiento de Fauna antes del inicio de las actividades diarias en el frente de trabajo, utilizando métodos que generen ruido para favorecer el desplazamiento voluntario de los ejemplares hacia áreas seguras.
- Se prohíbe dañar, capturar, extraer o cazar fauna silvestre dentro del área del proyecto y zonas aledañas.
- Se prohíbe la extracción o alteración de flora silvestre dentro del área del proyecto y en sus alrededores.

Adicionalmente a las medidas de prevención, mitigación y compensación se propone lo siguiente:

VI.2. PLAN DE MANEJO DE RIESGOS NATURALES (HIDROMETEOROLÓGICOS Y SÍSMICOS)

VI.2.1. Protocolo de Evacuación por Inundación y Crecida del Río

Con la finalidad de salvaguardar la integridad del personal, la maquinaria y el equipo utilizado en las actividades de aprovechamiento de material pétreo, el proyecto implementará un **Protocolo de Evacuación por Inundación y Crecida del Río**, el cual será activado cuando existan avisos o alertamientos emitidos por las autoridades competentes, tales como el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Protección Civil Estatal o Municipal.

VI.2.2. Protocolo de Actuación ante Riesgo Sísmico

Con el propósito de proteger la integridad física del personal, así como prevenir daños a la maquinaria, equipos e infraestructura temporal del proyecto de aprovechamiento de material pétreo, se implementará un **Protocolo de Actuación ante Riesgo Sísmico** aplicable durante la ocurrencia de estos, que presenten una magnitud que represente un riesgo para las operaciones.

VI.3. PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA

Es importante resaltar que el **Programa de Rescate y Reubicación** es un aspecto fundamental para la elaboración de las actividades del proyecto ya que el éxito de este, es considerado una de las medidas de prevención y mitigación más importantes del proyecto, por lo que se describirá de manera detallada en un **Plan de Manejo Ambiental** (**PMA**).

VI.4. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Con el objetivo de garantizar el cumplimiento y la efectividad de las medidas descritas, se implementará un **Programa de Vigilancia Ambiental** (**PVA**). Este programa establece la programación de acciones, políticas y procedimientos destinados a prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el Proyecto pueda generar en cada fase de su ejecución.

VI.5. SEGUIMIENTO Y CONTROL

Con el propósito de dar seguimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación, así como al PVA durante la vida útil del proyecto, se elaborarán reportes de cumplimiento que serán presentados a la Secretaría. Dichos reportes incluirán un detalle de las acciones implementadas para la protección, conservación y mejora del medio ambiente.

La entrega de los reportes se realizará conforme a las especificaciones y periodos establecidos por la Secretaría. Asimismo, se señala que las medidas de prevención y mitigación propuestas podrán ser objeto de revisión y ajuste por parte del evaluador, incluyendo la modificación de las existentes o la incorporación de nuevas medidas, según las necesidades y características del proyecto.

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

VII.1. ANÁLISIS DE ESCENARIOS

Para llevar a cabo el análisis de escenarios o alternativas, se aplicó el método de **Valoración Simple** descrito por Conesa-Vitora (2010). Dicho método permite identificar y comparar cualitativamente los efectos ambientales derivados de un proyecto mediante la asignación de valores ordinales positivos y negativos.

Considerando lo anterior, y de acuerdo con las características del proyecto, se plantearon tres escenarios, los cuales son descritos a continuación:

- **Escenario No. 1: No ejecución del Proyecto**, corresponde al escenario en el que no se realiza ninguna intervención, constituyendo la condición base o línea de referencia ambiental.
- **Escenario No. 2: Ejecución del Proyecto sin la aplicación de medidas preventivas y de mitigación**, representa el desarrollo del proyecto en su forma original, permitiendo identificar los impactos potenciales en ausencia de acciones de prevención, mitigación o compensación de impactos ambientales.
- **Escenario No. 3: Ejecución del Proyecto con la implementación de las medidas preventivas y de mitigación**, considera la ejecución del proyecto incorporando las medidas propuestas, con el fin de reducir, prevenir o controlar los impactos ambientales.

Para la evaluación comparativa se seleccionaron como criterios los componentes ambientales susceptibles de ser afectados por el proyecto, previamente identificados y descritos en el **Capítulo 5** del presente documento.

VII.2. PRONÓSTICOS AMBIENTALES

El análisis de los escenarios considerados para la ejecución del proyecto ***"Aprovechamiento de material en greña en el cauce del Río Novillero, en el municipio de Mapastepec,***

Chiapas" indica que el **Escenario No. 3** constituye la alternativa ambiental y socialmente más favorable, al permitir el desarrollo del aprovechamiento de material pétreo bajo un esquema de manejo controlado. Esta opción integra la implementación de medidas de prevención, mitigación, control y compensación ambiental, lo que contribuye a reducir de manera significativa la magnitud de los impactos adversos asociados al proyecto, al tiempo que favorece la compatibilidad de las actividades con el entorno natural y social.

Se realizó un análisis comparativo de alternativas en el que se concluye que la definición del sitio del proyecto no responde a criterios discrecionales, sino a condicionantes técnicos y operativos que determinan su viabilidad. En lo relativo a las alternativas de ubicación, no se identifican sitios alternativos factibles dentro del mismo tramo del cauce ya que el aprovechamiento de material pétreo en cauces fluviales depende de la presencia de depósitos con características granulométricas adecuadas, accesibilidad para maquinaria, estabilidad de márgenes y condiciones de seguridad operativa, lo cual restringe de manera importante la posibilidad de reubicación dentro del río evaluado.

En cuanto a las alternativas de proceso, si bien existen distintos métodos para el aprovechamiento de material pétreo, su selección depende de las condiciones físicas del sitio, la dinámica hidráulica del cauce y la infraestructura disponible. Algunos métodos alternativos podrían presentar ventajas específicas en determinados componentes ambientales; sin embargo, también pueden implicar mayores requerimientos operativos, incrementos en costos o impactos ambientales equivalentes o superiores en otros elementos del sistema.

Por lo anterior, el método propuesto mediante el uso de una excavadora se considera la alternativa más viable desde el punto de vista técnico y operativo, ya que permite un aprovechamiento eficiente del material dentro de un esquema de operación regulada y con posibilidad de supervisión ambiental continua.

La viabilidad ambiental y socioeconómica del proyecto se sustenta en la aplicación efectiva de las medidas de prevención, mitigación y compensación diseñadas para reducir los impactos sobre los componentes físicos, bióticos y sociales del área de influencia. De igual forma, la implementación de programas de seguimiento y monitoreo ambiental permite verificar el desempeño de dichas medidas y asegurar el cumplimiento de los objetivos de protección ambiental.

Desde el punto de vista socioeconómico, el proyecto representa una fuente de generación de empleos directos e indirectos, contribuye a la dinamización de la economía local y regional, y asegura el suministro de material pétreo para diversos sectores productivos, bajo un enfoque de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

En conjunto, la ejecución del proyecto bajo la alternativa seleccionada permite establecer un equilibrio entre el desarrollo productivo, la conservación del entorno ambiental y el bienestar social, garantizando el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y promoviendo la sostenibilidad del aprovechamiento de los recursos del río.