

**C. Tomas Aquino Linares  
PRESENTA**

# **Manifestación de Impacto Ambiental**

---

---

## **MODALIDAD PARTICULAR**

### **PROYECTO:**

**“Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Novillero,  
en el Municipio de San Pedro Tapanatepec, Oaxaca.”**



**NOVIEMBRE 2018**

**I. TABLA DE CONTENIDO**

I.	TABLA DE CONTENIDO .....	i
	SÍNTESIS EJECUTIVA.....	I
	Selección del sitio. ....	II
	Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA).....	III
	Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.....	IV
	Plan nacional de desarrollo 2013–2018 .....	VI
	Plan estatal de desarrollo del estado de Oaxaca 2016-2022.....	VIII
	Plan de Desarrollo Municipal de San Pedro Tapanatepec, 2017-2018.....	VIII
	Decretos de áreas naturales protegidas y, en su caso, sus planes de manejo, donde se identifiquen las obras y actividades permitidas en la zona y sus restricciones.....	IX
	Programa de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad .....	IX
I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	1
	I.1 Proyecto.....	1
	I.2 Nombre del proyecto.....	1
	I.3 Ubicación del proyecto.....	1
	I.3.1 Tiempo de vida útil del proyecto.....	3
	I.3.2 Presentación de la documentación legal:.....	3
	I.4 Promovente .....	3
	I.4.1 . Nombre o razón social .....	3
	I.4.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	3
	I.4.3 Nombre y Cargo del representante legal.....	3
	I.4.4 . Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir y oír notificaciones. ....	4

I.4.5	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	4
I.4.6	Nombre o razón social .....	4
I.4.7	Registro Federal de Contribuyentes.....	4
I.4.8	. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio .....	4
I.4.9	Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio .....	4
II	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	5
II.5	Información general del proyecto.....	5
II.5.1	Naturaleza del proyecto .....	5
II.5.2	Selección del sitio. ....	7
II.5.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización .....	8
II.5.4	Inversión requerida .....	10
II.5.5	Dimensiones del proyecto.....	10
II.5.6	Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. ....	10
II.5.7	Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos. ....	11
II.6	Características particulares del proyecto.....	12
II.6.1	Programa General de trabajo.....	12
II.6.2	Etapa de preparación del sitio.....	13
II.6.3	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	14
II.6.4	Etapa de operación y mantenimiento .....	15
II.6.5	Etapa de abandono del sitio (post-operación).....	16
II.6.6	Utilización de explosivos .....	17
II.6.7	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. ....	17
II.6.8	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	18

II.6.9	Otras fuentes de daños .....	19
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO .....	20
III.1.-	Información sectorial .....	20
III.2.-	Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región. ....	21
III.2.1.-	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. ....	21
III.2.2.-	Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA).....	23
III.2.3.-	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y a Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto ambiental .....	26
III.2.4.-	Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.....	27
III.2.5.-	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. ....	27
III.2.6.-	Leyes y reglamentos estatales .....	28
	Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca.....	28
III.2.7.-	Normas oficiales mexicanas y demás instrumentos que tengan relación con el desarrollo del proyecto.....	31
III.3.-	Análisis de los instrumentos de planeación.....	32
III.3.1.-	Plan nacional de desarrollo 2013–2018 .....	32
III.3.1.-	Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales, 2013-2018.....	34
III.3.2.-	Plan estatal de desarrollo del estado de Oaxaca 2016-2022.....	38
III.4.-	Plan de Desarrollo Municipal de San Pedro Tapanatepec, 2017-2018.....	39
III.5.-	Decretos de áreas naturales protegidas y, en su caso, sus planes de manejo, donde se identifiquen las obras y actividades permitidas en la zona y sus restricciones.....	42
III.5.1.-	Programa de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad .....	42
III.6.-	Programas de ordenamiento .....	44
III.6.1.-	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	45

III.6.2.- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).....	52
III.6.3.- Bandos y reglamentos municipales.....	57
III.6.4.- Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales .....	58
III.6.5.- Calendarios cinegéticos .....	58
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	59
IV.1 Delimitación del área de estudio .....	59
IV.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA).....	60
IV.1.2 Sistema ambiental (SA).....	61
IV.1.3 Área de influencia (AI).....	63
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	65
IV.2.1 Aspectos abióticos .....	65
IV.2.2 Aspectos bióticos .....	80
IV.2.3 Paisaje. ....	91
IV.3 Aspectos socioeconómicos.....	95
IV.3.1 Demografía. ....	95
IV.3.2 Factores socioculturales.....	98
IV.4 Diagnóstico ambiental.....	98
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..	102
V.5 Metodología para evaluar los impactos ambientales. ....	102
V.6 Indicadores de impacto.....	103
V.6.1 Acciones del proyecto .....	104
V.7 Valoración de los impactos .....	108
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	121

VI.1 Descripción de las medidas de mitigación .....	121
VI.2 Impactos residuales .....	127
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. ..	130
VII.1 Programa de vigilancia ambiental.....	133
VII.1.1 Seguimiento y Control.....	140
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICO QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. ....	142
VIII.1 Presentación de la información.....	142
VIII.1.1 Cartografía. ....	142
VIII.1.2 Fotografías.....	142
VIII.1.3 Videos.....	142
VIII.1.4 Otros anexos.....	142
VIII.2 Bibliografía.....	143

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN I-3-1. MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	2
ILUSTRACIÓN I-3-2. MICRO LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	3
ILUSTRACIÓN II-1. VISTA PANORÁMICA DEL RIO NOVILLERO DONDE SE UBICA EL BANCO .....	7
ILUSTRACIÓN II-2. RUTA OAXACA DE JUÁREZ CENTRO AL MUNICIPIO DE SAN PEDRO TAPANATEPEC, OAXACA.....	9
ILUSTRACIÓN II-3. UBICACIÓN DEL BANCO DE MATERIAL PÉTREO SOBRE EL RIO NOVILLERO.....	10
ILUSTRACIÓN II-4. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN Y CUERPOS DE AGUA MÁS CERCANOS AL PROYECTO, SEGÚN INEGI.....	11
ILUSTRACIÓN II-5. TIPO DE RETROEXCAVADORA QUE SERÁ UTILIZADA PARA EL MOVIMIENTO Y CARGA DE MATERIAL. ....	15
ILUSTRACIÓN II-1. UNIDAD BIOFÍSICA AMBIENTAL QUE SE LOCALIZA EL PROYECTO.....	46
ILUSTRACIÓN II-2. UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DONDE SE UBICA EL PROYECTO. ....	53
ILUSTRACIÓN IV-1. CRITERIOS DE DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL. ....	61
ILUSTRACIÓN IV-2. SISTEMA AMBIENTAL, IMAGEN GOOGLE EARTH 2018. ....	62
ILUSTRACIÓN IV-3. SISTEMA AMBIENTAL.....	62
ILUSTRACIÓN IV-4. ÁREA DE INFLUENCIA O ÁREA DEL PROYECTO CON UNA SUPERFICIE TOTAL DE 0.91 HAS. ....	64

ILUSTRACIÓN IV-5 SITIO DEL PROYECTO RÍO NOVILLERO .....	65
ILUSTRACIÓN IV-6. TIPO DE CLIMA PRESENTE EN EL SA. ....	67
ILUSTRACIÓN IV-7. RANGOS DE EVAPOTRANSPIRACIÓN EN EL SA. ....	67
ILUSTRACIÓN IV-8. CLIMOGRAMA. ....	69
ILUSTRACIÓN IV-9. TIPO DE ROCA PRESENTES EN LA ZONA DE ESTUDIO. ....	71
ILUSTRACIÓN IV-10. SISTEMA DE TOPOFORMAS DONDE SE UBICA EL PROYECTO. ....	72
ILUSTRACIÓN IV-11. RELIEVE PRESENTE EN EL ÁREA COLINDANTES AL SITIO DEL PROYECTO .....	72
ILUSTRACIÓN IV-12. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA. ....	74
ILUSTRACIÓN IV-13. FALLAS Y FRACTURAS CERCANAS AL ÁREA DEL PROYECTO. ....	75
ILUSTRACIÓN IV-14. TIPO DE SUELO PRESENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO. ....	76
ILUSTRACIÓN IV-15 TIPO DE SUELO .....	77
ILUSTRACIÓN IV-16. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL PROYECTO. ....	78
ILUSTRACIÓN IV-17 RIO NOVILLERO .....	78
ILUSTRACIÓN IV-18. ACUÍFERO QUE SE UBICA EL PROYECTO. ....	80
ILUSTRACIÓN IV-19. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SA. ....	81
ILUSTRACIÓN IV-20 USO DE SUELO AGRÍCOLA EN LAS COLINDANCIAS DEL PROYECTO .....	83
ILUSTRACIÓN IV-21 CAMINO DE TERRACERÍA QUE CONDUCE AL ÁREA DEL PROYECTO .....	84

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA II-1 EXTRACCIÓN DE MATERIAL POR MESES. ....	5
TABLA II-2 MAQUINARIA.....	6
TABLA II-3 PERSONAL REQUERIDO .....	6
TABLA II-4. COORDENADAS QUE DELIMITAN LA POLIGONAL DEL BANCO DE MATERIAL DE 20,000 M2. ....	9
TABLA II-5 PROGRAMA DE TRABAJO. ....	13
TABLA II-1 NORMAS DE CARÁCTER FEDERAL QUE APLICAN AL PROYECTO Y FORMA EN QUE SE DARÁ CUMPLIMIENTO.....	31
TABLA II-2-2. PROGRAMA SECTORIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. ....	35
TABLA II-3. REGIÓN ECOLÓGICA 18.17.....	47
TABLA II-4 ESTRATEGIAS DE LA UAB Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.....	48
TABLA II-5. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UGAS.....	53
TABLA II-6. LINEAMIENTOS DE LAS UGAS .....	53
TABLA II-7 CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO. ....	54
TABLA IV-1. COORDENADAS UTM DEL SISTEMA AMBIENTAL. ....	63
TABLA IV-2. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DEL PROYECTO EN UNA SUPERFICIE TOTAL DE 9138.34 M2.63	
TABLA IV-3. DATOS DE TEMPERATURA REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20148). ....	68

**“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO NOVILLERO, MUNICIPIO DE SAN PEDRO TAPANATEPEC, OAXA”**

TABLA IV-4. DATOS DE PRECIPITACIÓN REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20148).....	69
TABLA IV-5. NÚMERO DE MUNICIPIOS EN LAS DIFERENTES ZONAS SÍSMICAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA. ..	73
TABLA IV-6. REGIONES Y CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL ESTADO DE OAXACA. ....	77
<i>TABLA IV-7 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SA.</i> .....	81
TABLA IV-8 ESPECIES DE FLORA OBSERVADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	84
TABLA IV-8 ESPECIES DE FLORA OBSERVADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	85
TABLA IV-9. LISTADO POTENCIAL DE ESPECIES DE AVES.....	89
TABLA IV-10. LISTADO POTENCIAL DE ESPECIES DE MAMÍFEROS. ....	89
TABLA IV-11. LISTADO POTENCIAL DE ESPECIES DE REPTILES. ....	90
TABLA IV-12. ATRIBUTOS DEL PAISAJE Y CLASES DE VARIEDAD PAISAJÍSTICAS DEL SERVICIO FORESTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS, 1974. (MODIFICADA). ....	92
TABLA IV-13. ATRIBUTOS DEL PAISAJE Y CLASES DE VARIEDAD PAISAJÍSTICAS EN LA ZONA DEL PROYECTO.	94
TABLA IV-14. DATOS DE POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO TAPANATEPEC DE ACUERDO AL CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2010. ....	95
TABLA IV-15. VIVIENDA Y URBANIZACIÓN INEGI 2010. ....	96
TABLA IV-16. PORCENTAJE DE SERVICIOS BÁSICOS PARA SAN PEDRO TAPANATEPEC.....	96
TABLA IV-17. CARACTERÍSTICAS DE LA MIGRACIÓN INTERNA EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO TAPANATEPEC. .....	97
TABLA IV-18. CARACTERÍSTICAS DE LA MIGRACIÓN INTERNA EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO TAPANATEPEC .....	97
TABLA IV-19 GRADO DE MARGINACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO TAPANATEPEC.....	97
TABLA IV-20 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN POR CARACTERÍSTICAS SELECCIONADAS, 2010. .....	97
TABLA IV-21. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SA. ....	100
TABLA IV-22. ESCALA DE CALIFICACIÓN.....	100
TABLA IV-23. INDICADORES Y COMPONENTES AMBIENTALES POSIBLEMENTE AFECTABLES. .	104
TABLA IV-24. ETAPAS Y ACTIVIDADES A REALIZAR DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO. .....	105
<i>TABLA IV-25 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS</i> .....	106
TABLA IV-26. CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....	108
<i>TABLA IV-27 MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS “APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO NOVILLERO EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO TAPANATEPEC, OAXACA”</i> .....	111
TABLA IV-28. CATEGORÍA DE IMPACTOS RESULTANTES DE LA MATRIZ. ....	112
TABLA IV-29. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS. ....	113
TABLA V-1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN EN LAS ETAPAS DEL PROYECTO. .....	122

**“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO NOVILLERO, MUNICIPIO DE SAN PEDRO TAPANATEPEC, OAX”**

TABLA VI-1 PROGRAMA PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.....	135
TABLA VI-2 PROGRAMA PARA EVITAR CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y AGUA, POR GENERACIÓN DE RESIDUOS Y USO DE SUSTANCIAS TÓXICAS .....	136
TABLA VI-3 PROGRAMA INTEGRAL PARA PROTEGER LA VIDA DE LAS ESPECIES DE FAUNA QUE HABITAN EN LA ZONA. ....	138
TABLA VI-4 PROGRAMA DE REFORESTACIÓN .....	139
TABLA VI-5 COSTOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	141

# CAPITULO I

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

### I.1 Proyecto

### I.2 Nombre del proyecto

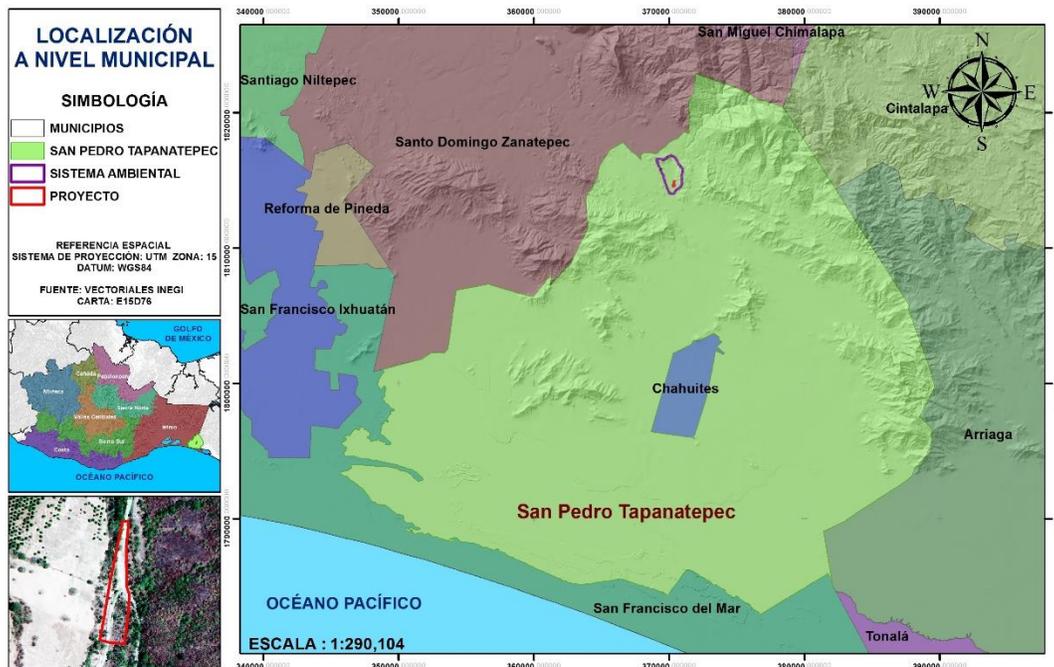
### “Aprovechamiento de material pétreo en el Río el Novillero, en el municipio de San Pedro Tapanatepec, Oax”

Que en lo sucesivo será referido como “EL PROYECTO”

### I.3 Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica en el Municipio de San Pedro Tapanatepec, Región de la mixteca, Estado de Oaxaca, localizado entre los paralelos 16°07' y 16°30' de latitud norte; los meridianos 94°06' y 94°27' de longitud oeste; altitud entre 0 y 1 300 m. Colinda al norte con los municipios de Santo Domingo Zanatepec y la zona Interestatal Chiapas-Oaxaca; al este con la zona Interestatal Chiapas-Oaxaca; al sur con el municipio de San Francisco del Mar; al oeste con los municipios de San Francisco del Mar y Santo Domingo Zanatepec. Ocupa el 0.86% de la superficie del estado. Cuenta con 123 localidades y una población total de 13992 habitantes, resultados del censo INEGI, 2010.

**“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO NOVILLERO, EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO, TAPANATEPEC, OAXA”**



**Ilustración I-3-1. Macrolocalización del Proyecto.**

En la siguiente imagen se ubica el polígono propuesto que será el banco de material que se pretende aprovechar, mismo que se encuentra en las inmediaciones del río el novillero que se ubica al Norte del casco urbano del Municipio de San Pedro Tapanatepec, Oaxaca.

**“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO NOVILLERO, EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO, TAPANATEPEC, OAX”**

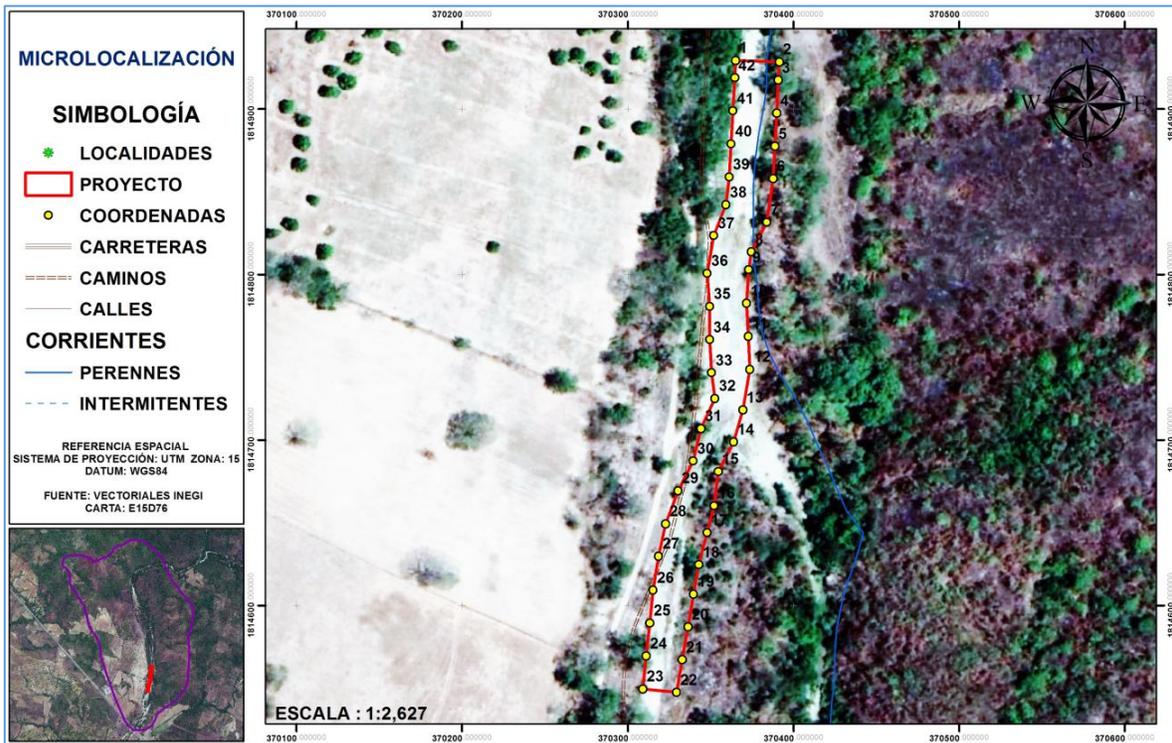


Ilustración I-3-2. Micro localización del proyecto.

**I.3.1 Tiempo de vida útil del proyecto.**

De acuerdo con las características del proyecto y a la cantidad de material a extraer (74,514.75 m<sup>3</sup>), la vida útil del banco se estima de 5 años.

**I.3.2 Presentación de la documentación legal:**

**SE ANEXA**

**I.4 Promovente**

**I.4.1 . Nombre o razón social**

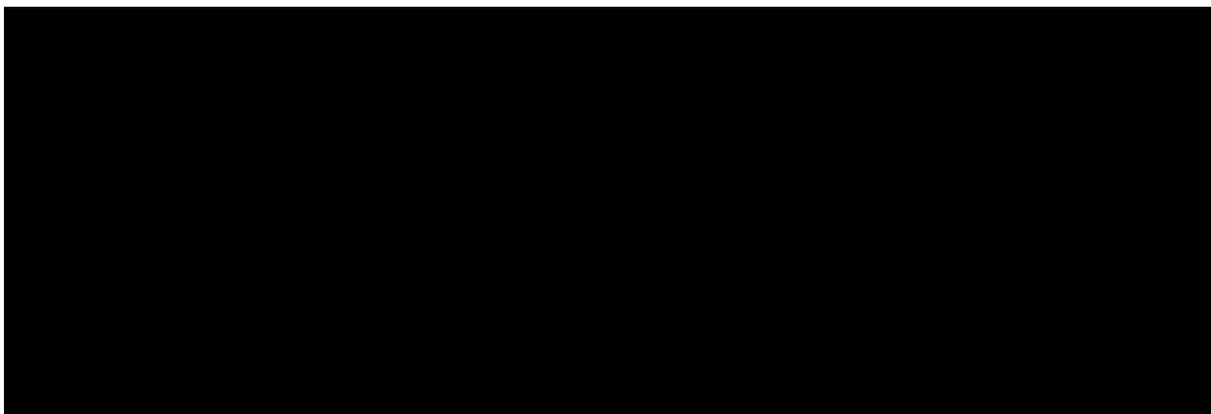
C. Tomas Aquino Linares



**I.4.3 Nombre y Cargo del representante legal**

C. Tomas Aquino Linares

0 @ h 08 u



**I.4.5 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.**

**I.4.6 Nombre o razón social**

BIOEKOS CONSULTORÍA AMBIENTAL

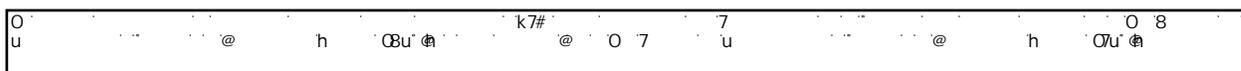
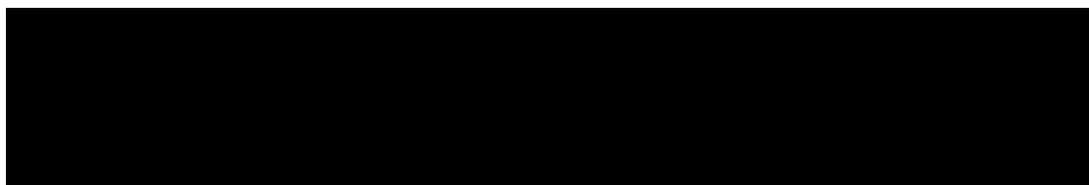


**I.4.8 . Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio**

Ing. Vicente Ruiz Alonso



Biol. Eric Abad Flores



## CAPITULO II

### II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### II.5 Información general del proyecto.

##### II.5.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo en greña a cielo abierto por medios mecánicos y manuales en el Río El Novillero, en el municipio de San Pedro Tapanatepec, Oax. Se trata de un banco de material que suma 9,138.348 M2. (0.9 Ha.) En el anexo "Planos del Proyecto", se presenta el plano Planta Topográfica donde se pueden observar las condiciones topográficas del Río El Novillero.

El volumen proyectado de extracción de material pétreo en greña durante un periodo de 5 años es de 74,514.75 m3. Las actividades de extracción se realizarán por medios mecánicos (retroexcavadora, cargadores frontales y camiones utilitarios tipo volteo) y manuales (pala). La extracción por medios mecánicos se realizará en el periodo de estiaje el cual comprende los meses de noviembre-mayo (tomando en cuenta que no se realizara extracción durante la temporada de lluvias) y la extracción por medios manuales en el mes de junio. El calendario de extracción anual es el siguiente:

**TABLA II-1 EXTRACCIÓN DE MATERIAL POR MESES.**

<b>TIPO DE MATERIAL</b>	<b>MATERIAL EN GREÑA</b>	<b>TOTAL EN 5 AÑOS</b>
<b>ENERO</b>	1241.91	
<b>FEBRERO</b>	1241.91	
<b>MARZO</b>	1241.91	
<b>ABRIL</b>	1241.91	
<b>MAYO</b>	1241.91	
<b>JUNIO</b>	1241.91	
<b>JULIO</b>	1241.91	
<b>AGOSTO</b>	1241.91	
<b>SEPTIEMBRE</b>	1241.91	
<b>OCTUBRE</b>	1241.91	

<b>NOVIEMBRE</b>	1241.91	
<b>DICIEMBRE</b>	1241.91	
<b>TOTAL POR AÑO M<sup>3</sup></b>		<b>74514.60 m<sup>3</sup></b>

El material será extraído para su venta en greña y el material extraído cuando sea necesario será cribado por gravedad para obtener grava de 1 ½" y arena, posteriormente será trasladado hacia los sitios donde sea requerido. Como se mencionó anteriormente, la extracción del material pétreo se realizará por medios mecánicos y manuales. La maquinaria y equipo que se utilizará se presenta en el siguiente cuadro.

TABLA II-2 MAQUINARIA

<b>MAQUINARIA Y/O EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Retroexcavadora</b>	<b>1</b>
<b>Camión de Volteo de 7 m<sup>3</sup></b>	<b>1</b>
<b>Cargadores frontales</b>	<b>1</b>

Para el desarrollo de las actividades de extracción de material pétreo se contará con cuatro trabajadores entre supervisor y operador de maquinaria distribuidas de la siguiente manera:

TABLA II-3 PERSONAL REQUERIDO

<b>MAQUINARIA Y/O EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Retroexcavadora</b> Operador	<b>1</b>
<b>Camión de Volteo de 7 m<sup>3</sup></b> Operador	<b>2</b>
----- Supervisor	<b>1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>

Al realizar las actividades de extracción del material pétreo se mantendrá libre el cauce evitando de esta manera que el río busque nuevas vertientes afectando terrenos de cultivo aguas abajo. Desde el punto de vista económico, se aprovechará el recurso extraído y se pondrá a la venta a los pobladores de las comunidades cercanas, evitando con esto el traslado de este material de otros lugares lejanos, abaratando costos, reducción en el consumo de combustibles fósiles, reducción en la generación de emisiones a la atmósfera y una menor sobreexplotación de otros lugares donde actualmente se extrae material pétreo sin control que permita la regulación de esta actividad.

En la zona existen caminos en operación por ser un área agrícola y productora de mango, mismos que serán utilizados para el traslado del material.



*Ilustración II-1. Vista panorámica del río novillero donde se ubica el banco*

### **II.5.2 Selección del sitio.**

Los criterios que fueron tomados en cuenta en la selección del sitio fueron los siguientes:

#### **Criterios ambientales.**

De acuerdo con los listados de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y de la Secretaria del Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable de Oaxaca (SEMAEDES), el sitio del proyecto no se localiza dentro de áreas naturales protegidas con decreto federal o estatal; la zona tampoco está considerada en la Propuesta del Sistema Estatal de Conservación de Áreas Naturales (SECAN) de Oaxaca.

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto pretende ser respetuoso de los recursos Naturales y se realizara un uso de manera racional, por lo que, los Materiales pétreos a extraer se consideran recuperables ya que estos son producto del arrastre de material aluvial en cauces estacionales activos, con una capacidad de arrastre contrarrestada por la pérdida de carga hidráulica. No existirá afectación a comunidades vegetales. Por otra parte se contribuirá a reforzar el cauce del río, evitando su ampliación y desborde en época de lluvias, afectando terrenos aledaños al cauce aguas abajo.

En las márgenes del río donde se pretende establecer el banco de material existe vegetación de galería, no consideradas en alguna categoría de protección de acuerdo con la normatividad ambiental vigente ni con alguna importancia forestal maderable, es importante mencionar que esta vegetación se respetará y no será afectada para el desarrollo del proyecto en comento.

**Criterios técnicos.**

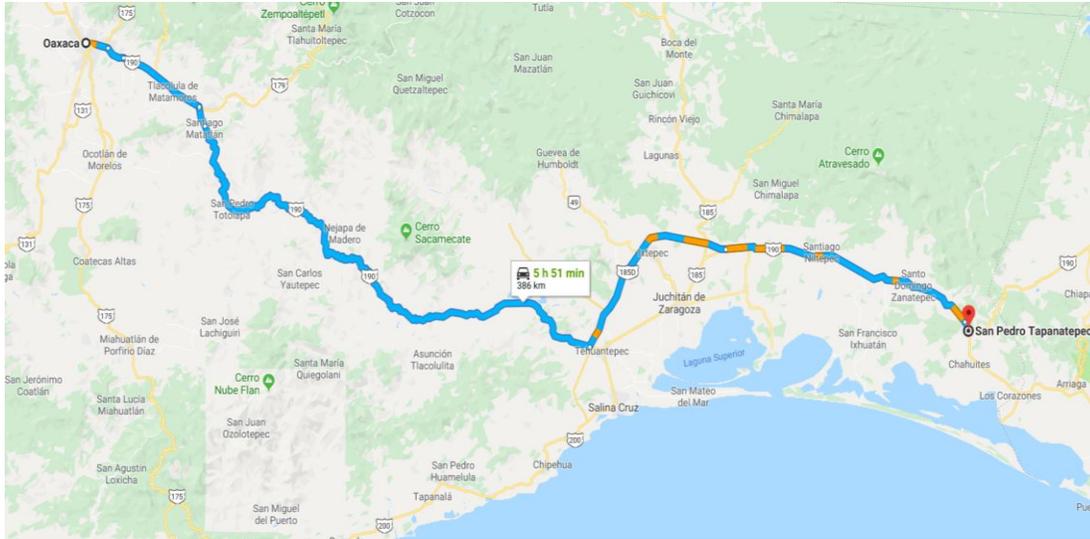
- Disponibilidad del área para realizar los trabajos de extracción del material, transporte y almacenamiento temporal del mismo.
- Existencia de material pétreo en greña suficiente el cual ha sido y es acarreado por la corriente del río y acumulado en sitios que le resultan de interés al promovente.
- Facilidad para realizar las actividades de extracción del material.
- Caminos adyacentes a la margen del río para acceder y poder realizar las actividades de extracción del material.

**Criterios socioeconómicos.**

Con la ejecución del proyecto se generarán empleos directos, de igual manera se impulsará la economía local, mediante el establecimiento de una empresa que aproveche de manera racional los recursos pétreos.

**II.5.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización**

El proyecto se ubica en el municipio de San Pedro Tapanatepec, Oaxaca; al sureste del Estado de Oaxaca, a una distancia aproximada de 187 kilómetros con un recorrido de tres horas de la capital del estado.



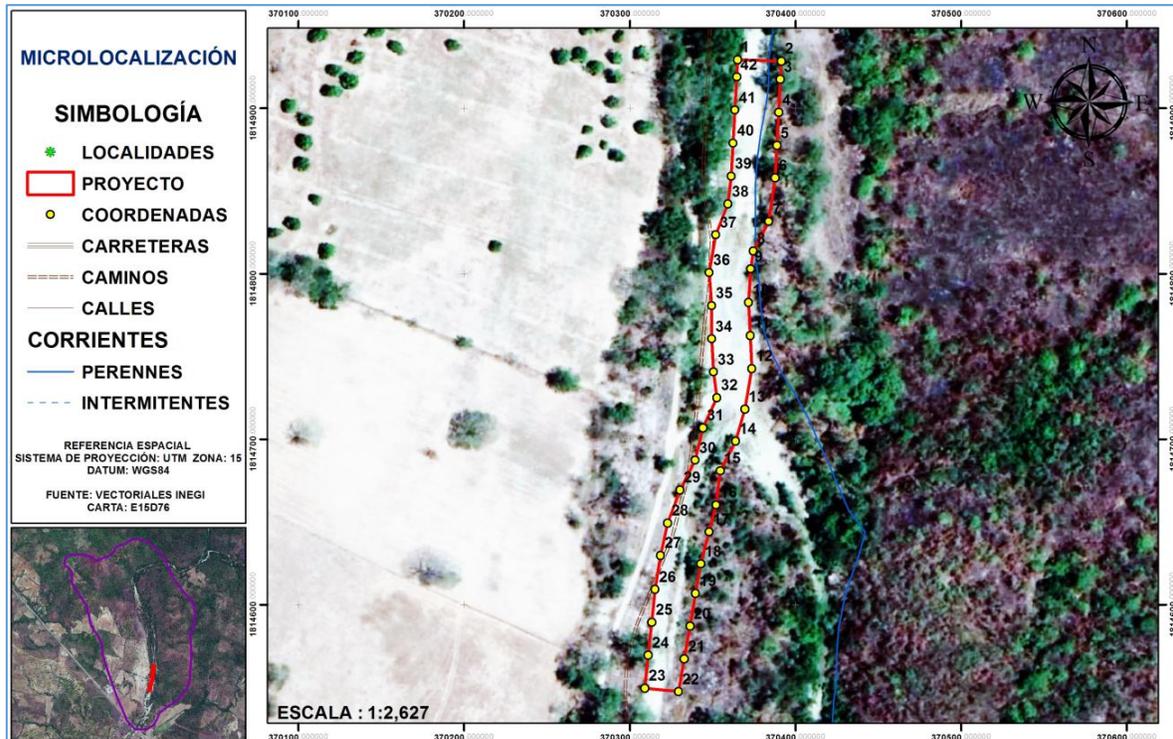
*Ilustración II-2. Ruta Oaxaca de Juárez Centro al municipio de San Pedro Tapanatepec, Oaxaca.*

El proyecto se ubica sobre el río El Novillero en el Municipio de San Pedro Tapanatepec, Distrito de la Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza, Región del Istmo de Tehuantepec, Estado de Oaxaca.

A continuación se presentan el banco propuesto, referenciado en coordenadas **UTM**, Datum **WGS84**, zona **14**, escala 1:50, 000, INEGI.

**TABLA II-4. COORDENADAS QUE DELIMITAN LA POLIGONAL DEL BANCO DE MATERIAL DE 20,000 M2.**

Vértice	X	Y
1	624845	1954648
2	625093	1954473
3	625032	1954388
4	624791	1954562



*Ilustración II-3. Ubicación del banco de material pétreo sobre el rio Novillero*

#### II.5.4 Inversión requerida

La inversión requerida para la ejecución de proyecto es de \$ 500,000.00 (quinientos mil pesos 00/100 M. N.).

#### II.5.5 Dimensiones del proyecto.

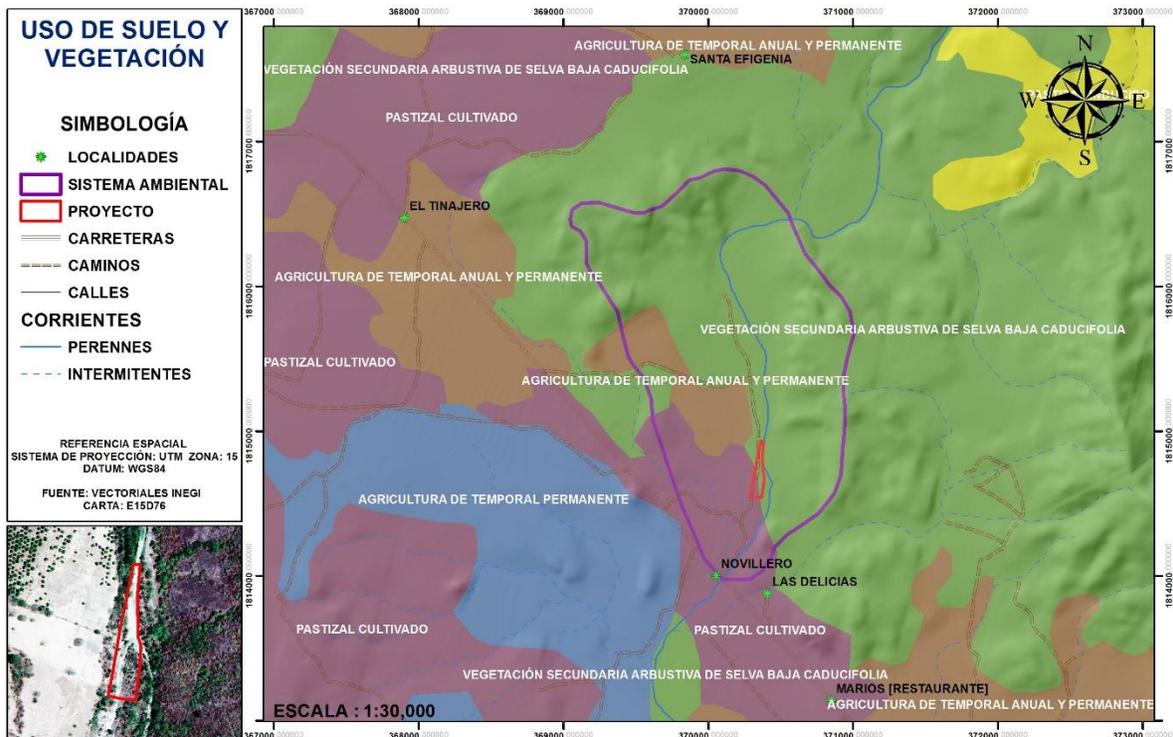
Las dimensiones del proyecto son las siguientes:

- La superficie total requerida (comprende sitio de extracción de material) 9,138.348 m<sup>2</sup>
- Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal: 0.00 m<sup>2</sup>.
- Superficie para obras permanentes: 0.00 m<sup>2</sup>.

#### II.5.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

De acuerdo al INEGI, el Municipio de San Pedro Tapanatepec presenta un uso de suelo: Agricultura (14.55%), pastizal cultivado (14.30%) y zona urbana (0.66%)

Selva (17.07%), sabanoide (10.22%), área sin vegetación (5.77%), pastizal inducido (3.58%), manglar (0.90%) y bosque (0.59%)



*Ilustración II-4. Uso de Suelo y Vegetación y Cuerpos de Agua más cercanos al proyecto, según INEGI.*

El uso de suelo reportado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, para el área del proyecto es **Pastizal y Agricultura de Temporal Anual** y en sus colindancias Agricultura de riego anual (RA).

En la zona colindante al proyecto se practica la agricultura de temporal y de riego además de la ganadería extensiva.

**Uso de los cuerpos de agua:** el área de estudio se considera sin uso aparente sin embargo aguas abajo del Río El Novillero, es utilizado como de riego, donde el uso de suelo es considerado de cultivo perenne, cultivo de mango principalmente.

### II.5.7 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

Para llegar al banco de material se cuenta con un camino de terracería mismo que se encuentra transitable debido a que los pobladores lo utilizan para llegar a sus terrenos de cultivo, a una distancia aproximada de 500 metros del banco de material

no se requerirá de servicios adicionales, el agua para el consumo de los trabajadores será adquirida en los comercios de la cabecera municipal en garrafones de 19 lts. No se utilizará energía eléctrica ya que el cribado del material pétreo se realizará por gravedad.

## **II.6 Características particulares del proyecto.**

Las actividades se desarrollarán en dos periodos, en el periodo de lluvias y en el de secas, se pretende que extraer la mayor parte del material en la temporada de estiaje, evitando con ello que el material se deposite aguas abajo en la próxima temporada de lluvias, o que constituya un obstáculo a la corriente y que consecuentemente se desvíe la corriente hacia terrenos de cultivo aledaños.

El material extraído se cribará a fin de obtener arena y grava siempre y cuando sea necesario ya que se pretende extraer para venta de material en greña. El material obtenido será almacenado temporalmente dentro del perímetro del banco a fin de que sea cargado y trasladado a su lugar de uso.

De acuerdo a lo anterior, durante las actividades de extracción de los Materiales pétreos se generarán emisiones a la atmósfera (gases de combustión) provenientes de la maquinaria pesada, así como, polvos fugitivos; y residuos sólidos. Los primeros serán dispuestos directamente a la atmósfera y en lo que respecta a los residuos sólidos estos serán dispuestos de manera temporal en contenedores metálicos de 200 litros de capacidad debidamente rotulados en “orgánico e inorgánico”, para que posteriormente sean trasladados al sitio que la autoridad indique. El mantenimiento de las unidades y maquinaria se efectuará en los talleres mecánicos que existen en el municipio de San Pedro Tapanatepec, Oax, por lo que no se realizará mantenimiento a la maquinaria y vehículos dentro del polígono del proyecto.

### **II.6.1 Programa General de trabajo.**

El programa general de trabajo para el primer año se presenta en la **Tabla II.5**, en el que se observan las actividades siguientes:

Tabla II-5 Programa De Trabajo.

ETAPA	ACTIVIDAD					
		1	2	3	4	5
PREPARACIÓN DEL SITIO	Delimitación del banco					
	Tramites de los permisos necesarios.					
	Limpieza del sitio.					
	Acondicionamiento de las rutas de acceso existentes					
	Excavación de cepas.					
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Extracción de material pétreo.					
	Traslado del material al almacén Temporal					
	Almacenamiento temporal					
	Venta al público					
	Raspado y relleno de los caminos de acceso para su mantenimiento					
	Supervisión del funcionamiento y comportamiento de maquinaria y vehículos de transporte.					

### II.6.2 Etapa de preparación del sitio.

Como se mencionó anteriormente las rutas de acceso serán las que ya están ubicadas las rutas adecuadas para llegar a la zona de aprovechamiento, es decir, el lugar adecuado donde se extraerá el material pétreo. Una vez definida la ruta de acceso se procederá a compactar mediante el paso repetido de la maquinaria a fin de que los camiones puedan transitar.

Como preparación del banco de material se tiene contemplada la limpieza de basura ramas en el área de extracción programada. Sin tener desmonte de arbolado solamente pasto e hierbas que se encuentran dentro del cauce del río, tampoco se realizarán obras que ocasionen el desvío de cauce natural del río. Se dará nivel de extracción conforme a la altimetría levantada y en referencia de los monumentos establecidos para este fin.

Concluida esta actividad se realizan las cepas para determinar el nivel freático, esto servirá para determinar el espesor del estrato que será aprovechado, dejando de 0.50 m a 1.00 m arriba del nivel freático.

Para la preparación del sitio se requerirá únicamente realizar una primera exploración mediante un despalme con maquinaria (Retroexcavadora) ya que el material se encuentra de manera superficial, cabe resaltar que no se realizará nivelación o compactación debido a que durante la época de secas el río genera el aluvión material en greña, que deja en la época de lluvias por la creciente del río.

No se realizarán desmontes ni remoción de cobertura vegetal debido a que la actividad se llevará a cabo sobre el cauce del río en donde únicamente se encuentra el material en greña, lo que si se va a ir generando con el paso del tiempo es la erosión hídrica y de suelo debido a la explotación del material sobre el cauce.

Como parte de la exploración únicamente se tomaron muestras para ver la calidad del material a explotar, también para identificar los tipos de materiales que se pueden utilizar en pruebas granulométricas en el sitio con las mallas para grava y arena.

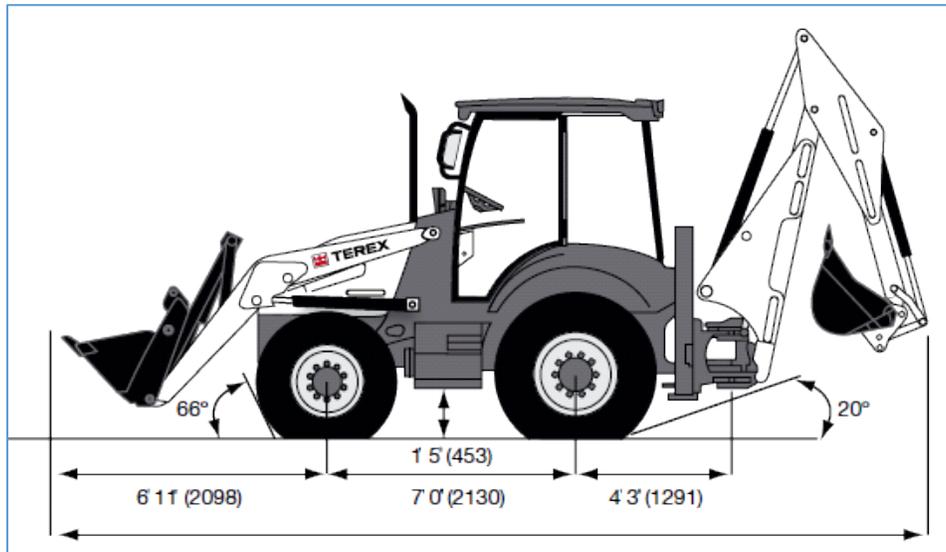
### **II.6.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto**

Es de suma importancia mencionar que para el desarrollo del proyecto no se contempla la construcción de un área para el servicio médico, almacenes, bodegas, talleres, comedores, dormitorios, instalaciones sanitarias, plantas de tratamiento de aguas o subestaciones energía eléctrica.

#### **a) Exploración**

- Dragado

Es el proceso de extracción del material en greña que yace en el cauce del ríos, es simple, las máquinas utilizadas se llaman dragas o en su caso retroexcavadoras; cuentan con equipos de motor a diésel y con una pala móvil situada en la parte delantera la retroexcavadora se usan también para realizar la carga directa a los camiones tipo volteo con el material en greña.



*Ilustración II-5. Tipo de retroexcavadora que será utilizada para el movimiento y carga de material.*

#### **II.6.4 Etapa de operación y mantenimiento**

El proceso de extracción del material en greña, es de maniobras simples., como en los planos se indica, la superficie a explotar, es de manera directa mediante un payloader o retro excavadora a una profundidad máxima de 90 cm, agotando el volumen cuantificado entre los cadenamamientos propuestos. De igual manera la retro excavadora carga de manera inmediata a los camiones de volteo con capacidad de 7 m<sup>3</sup>. Esta maniobra se programa diariamente a razón de tres camiones diarios durante los veintiséis días hábiles del cada mes, en la temporada de sequía.

##### **b) Explotación**

Las actividades de extracción se realizarán por medios mecánicos (retroexcavadora) y manuales (pala). La extracción por medios mecánicos se realizará en el periodo de estiaje el cual comprende los meses de noviembre-mayo y la extracción por medios manuales en el periodo de junio-octubre.

Para la explotación del material pétreo se realiza una excavación profunda máxima de 80 cm. de acuerdo con el estudio topográfico en donde se indica volumetría a extraer así como el límite permitido de excavación, la superficie total de explotación es de: 9,138.348 m<sup>2</sup> esto es un solo banco en el cauce Río, los cortes serán máximo

a 45° grados y en segmentos comenzando del polígono de manera vertical de arriba hacia abajo

El material una vez que es extraído por medio de una retroexcavadora y/o de manera manual, será almacenado para su posterior traslado a los sitios donde sea requerido por medio de un camión tipo volteo de 7 m<sup>3</sup> de capacidad. Las actividades de mantenimiento se refieren a las que se realizarán a la retroexcavadora y camión tipo volteo en cuanto al cambio de aceite y lubricante gastado, el cual se realizarán en un taller de San Pedro Tapanatepec. Oaxaca.

#### **c) Transporte del material.**

El tipo de transporte que se utilizará para el acarreo dentro del predio y fuera será una retroexcavadora y camiones tipo volteo con capacidades de 7m<sup>3</sup> y 14m<sup>3</sup>, En el caso del primero funciona para la extracción del material dentro del área de explotación y el segundo es prácticamente para la venta de material fuera del predio ambos tienen funciones específicas dentro de la actividad.

#### **II.2.4.- Construcción de Obras Asociadas o Provisionales.**

Dadas las características de este proyecto no serán necesarias obras provisionales permanentes, solo el mantenimiento al camino de acceso al banco existente.

#### **II.6.5 Etapa de abandono del sitio (post-operación)**

Para la restitución del área donde se ubica el banco de Material, no se tiene prevista alguna actividad, puesto que es un medio natural que cumple con una función cíclica, donde la ribera del arroyo lleva constantemente arena y grava, por su proceso natural, lo que permite que a la vuelta del año el material extraído sea sustituido por los arrastres naturales que trae el río en cada temporada de lluvias.

La Comisión Nacional del Agua, recomienda que una vez concluidos los diferentes tramos de explotación, deben de escarificar las zonas de circulación de maquinaria y/o equipo pesado dentro del cauce, para recuperar la capacidad de recarga del acuífero, así también se deberá re-nivelar las zonas de transición entre el área explotada y el cauce natural, rellenando las depresiones temporales y dejando una pendiente máxima de 2% en la zona de transición, tanto aguas arriba como aguas abajo.

Es importante señalar que debido a los procesos de erosión que se presentan en las partes altas río arriba, los arrastres de material en greña son cada vez mayores, por lo que el proceso de extracción ayuda de alguna forma a desazolvar el río, generando impactos positivos sobre el cauce del mismo evitando de alguna manera la posibilidad de algún desbordamiento en una creciente del río.

#### **II.6.6 Utilización de explosivos**

Por las características del proyecto y dado que la extracción del material se llevará a cabo por medios mecánicos, es decir que la explotación será por medio de maquinaria y de manera manual., no se contempla la utilización de ningún tipo de explosivos.

#### **II.6.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

Durante las actividades de extracción del material pétreo se generarán los siguientes tipos de residuos derivados de los trabajadores del proyecto:

**Residuos sólidos.** Los residuos inorgánicos generados tales como envases plásticos provenientes del consumo de refrescos y otros para el transporte de la comida de los operarios se colocaran en un tambo que servirá como depósito de basura para posteriormente ser transportado al basurero municipal para su disposición final. Los residuos orgánicos, se incorporaran al suelo, para ser aprovechados como abono orgánico.

**Emisiones a la atmósfera.** En el proceso de operación de las actividades de extracción se utilizará maquinaria, la cual producirá principalmente sustancias como Monóxido de Carbono, Bióxido de Azufre, Óxidos de Nitrógeno, Hidrocarburos y otros gases, también se prevé que se generarán partículas suspendidas debido al movimiento de material y a la combustión de los motores de la maquinaria y vehículos que serán utilizados, durante las operaciones de carga y transporte, los cuales son de tipo sólido, mismos que se dispondrán directamente a la atmósfera. Asimismo, se generaran emisiones a la atmósfera, producto de la suspensión de partículas que se remuevan del suelo por el paso de los vehículos, esta situación se prevé por el tránsito de los vehículos en los caminos de acceso.

En el transporte, carga, almacenamiento y movimiento de material pétreo se emitirán contaminantes constituidos por hidrocarburos, monóxidos de carbono,

óxidos de azufre y partículas suspendidas, producto de la combustión de combustibles fósiles (diésel) de los motores de la maquinaria, y serán visibles en los tubos de escape de la retroexcavadora y del camión tipo volteo. Estos residuos son gaseosos y su disposición será directamente en la atmósfera.

La producción de polvo durante el acarreo de los materiales se puede controlar en su totalidad, cubriendo las cargas del material extraído con lonas que cubran totalmente la caja de los camiones de volteo durante el trayecto, para evitar este tipo de emisiones.

**Ruido.** Aun cuando no hay afectación al entorno, existen fuentes generadoras de emisiones de ruido como son los camiones de acarreo, la retroexcavadora así como la cribadora de tres bandas, que son las maquinas que se utilizarán durante la etapa de operación del proyecto, las únicas personas expuestas son los operadores de cada equipo. Se estima que producirán niveles de ruido por arriba de los dpb (A), es decir que rebasarán los niveles máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas. La intensidad y duración del ruido son mitigables ya que por la distancia a las zonas habitadas y a las zonas con presencia faunística, la mitigación del ruido de fondo es tal que los niveles sonoros están dentro de los permitidos de acuerdo con la norma NOM-081-SEMARNAT-1994.

La maquinaria en operación se le dará mantenimiento de manera periódica para garantizar el cumplimiento de la normatividad aplicable que establece la Norma Oficial Mexicana, donde se señala los límites máximos permisibles por fuentes móviles, con la finalidad de proteger a los trabajadores de los posibles efectos.

#### **II.6.8 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.**

En la zona no existe infraestructura para el manejo y la disposición final de residuos, ya que los que se generarán se depositan a cielo abierto en el basurero municipal previo convenio con el mismo. En la zona de trabajo se contará con botes para la disposición temporal de la basura de tipo doméstico, la cual será posteriormente enviada al basurero oficial del municipio. El volumen que se generara en la operación de la actividad extractiva es mínima, considerando el número de trabajadores se calculan unos 2.0- 2.5 kg/día.

En lo que respecta a los residuos considerados como peligrosos como son el aceite lubricante usado y los generados durante las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo, se almacenarán en contenedores metálicos de 200 litros de capacidad y se entregarán a las empresas que lo llevan a centros de tratamiento o

disposición final, los cuales deberán de estar autorizados por la SEMARNAT, para el manejo, recolección y transporte de residuos peligrosos, para su disposición final de conformidad con la norma correspondiente.

### **II.6.9 Otras fuentes de daños**

**Contaminación por vibraciones, radiactividad térmica o luminosa.-** No se tendrá en el sitio donde se pretende explotar el material o en los patios de almacenamiento equipo o fuente generadora de vibraciones, radiactividad, energía térmica o lumínica. Respecto de posibilidad de ocurrencia de accidentes, que tengan una incidencia en el ambiente, se consideran nulos, por las características propias del proyecto los accidentes en su caso se pueden relacionar al ámbito laboral.

**Posibles accidentes.-** Existe el riesgo latente de que ocurran accidentes, tales como el atropellamiento de una persona, pero los riesgos que se corren deberán ser los mínimos, ya que se tendrán la información correspondiente. Para prever lo relacionado a la ocurrencia de daños, se promoverá que se cuente con un botiquín de primeros auxilios para atender los posibles accidentes, además de que se recomienda contar con una persona con los conocimientos de primeros auxilios, así como, de informar al personal médico de la clínica del lugar que se realizarán trabajos en la zona.

## CAPITULO III

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

Este capítulo tiene la finalidad de analizar el grado de concordancia entre las características y alcances del proyecto con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación para la región, e identificar los componentes y elementos ambientales que son relevantes para asegurar la sustentabilidad de la zona, así como aquellos que se relacionan con el proyecto y están regulados por la normatividad ambiental vigente.

Antes de iniciar con el análisis de los ordenamientos jurídicos que se vinculan con la realización de obras y actividades que implica el proyecto para la "Extracción de material pétreo en el Río El Novillero, en el municipio de San Pedro Tapanatepec, Oax." es preciso aclarar que previa a la realización de este proyecto se está sometiendo a evaluación de la autoridad ambiental federal, a fin de cumplir con el mandato establecido en el artículo 28 fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como lo dispuesto en el artículo 5 inciso R de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Es importante también aclarar, que acorde con lo descrito en el capítulo I no se requiere estudio de riesgo debido a que el presente proyecto no es considerado como una actividad altamente riesgosa de acuerdo con el Artículo 145 y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, además de que las sustancias que se encuentran enlistadas dentro de la NOM-052-SEMARNAT-2005 y que pudieran tener algún uso para la obra no sobrepasaran los volúmenes permitidos ni habrá una mezcla de los residuos cuya incompatibilidad pudiera ocasionar graves afectaciones al medio ambiente y a la integridad física de los trabajadores.

#### III.1.- Información sectorial

##### Información del municipio.

El municipio de San Pedro Tapanatepec se localiza Entre los paralelos 16°07' y 16°30' de latitud norte; los meridianos 94°06' y 94°27' de longitud oeste; altitud. Entre

0 y 1 300m. Colinda al norte con el municipio de Santo Domingo Zanatepec y la Zona Interestatal Chiapas - Oaxaca; al este con la Zona Interestatal Chiapas - Oaxaca; al sur con el municipio de San Francisco del Mar; al oeste con los municipios de San Francisco del Mar y Santo Domingo Zanatepec. Ocupa el 0.86% de la superficie del estado. Cuenta con 123 localidades y una población total de 13647 habitantes

Su principal hidrografía la componen corrientes Intermitentes: Agua Dulce, Aguaje del Zapote, El Arroyón, El Cordoncillo, Labra, Lagunota, Los Patos. Y Perenne: Novillero, El Mango, Las Minas, Suchiate, La Culebra y San Miguel, siendo el Novillero que será la corriente de la cual se aprovechará el banco de Material, de los cuales el agua es utilizada para los servicios de la población. Los suelos son el producto de la interacción, a través del tiempo, del material geológico, clima, relieve y organismos. En el estado de Oaxaca dominan las topofomas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, para que a partir de la formación de sedimentos se haya dado lugar a la génesis de suelos jóvenes (LITOSOLES, RENDZINAS y Regosoles) en primer lugar, a suelos con desarrollo moderado (feozems, cambisoles, castañozems) en segundo y, en menor extensión, a suelos maduros (acrisoles, luvisoles, nitosoles). La vegetación ha contribuido con la aportación de materia orgánica para la formación suelos como feozems, rendzinas, castañozems y algunas subunidades húmicas de acrisoles y cambisoles.

### **III.2.- VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN.**

Para la elaboración de este capítulo se revisaron los planes de desarrollo nacional, estatal y municipal, a continuación se describen los objetivos, estrategias y líneas de acción relacionados con el proyecto.

#### **III.2.1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.**

**En el Artículo 4º.** En su párrafo cuarto señala que “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”. De tal forma que con el desarrollo del presente proyecto se estará dando cumplimiento a lo establecido por nuestra carta magna, ya que con la presentación de este estudio se busca preservar las condiciones naturales en el medio ambiente en la zona, y de lo

contrario proponer medidas de mitigación para los posibles impactos generados durante la explotación del banco de Material.

**En el Artículo 26.** Señala que habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal, con respeto al ambiente y en el caso de afectaciones con las medidas de mitigación propuestas.

**Artículo 27.** En su fracción VII, establece que la Ley, considerando el respeto y fortalecimiento de la vida comunitaria de los ejidos y comunidades, protegerá la tierra para el asentamiento humano y regulará el aprovechamiento de tierras, bosques y aguas de uso común y la provisión de acciones de fomento necesarias para elevar el nivel de vida de sus pobladores.

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.

Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización.

La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Conscientes de las garantías y libertades que nos dan las leyes que rigen nuestro país, con un claro convencimiento de ser respetuosos del medio ambiente y reconociendo la rectoría que guarda el Estado en la planeación, conducción y

orientación de la actividad económica nacional, y consientes que, solo bajo criterios de equidad social y productividad es como se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente. Es bajo estos principios, como se está proyectando el desarrollo de las actividades de este proyecto.

### **III.2.2.- Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA)**

Esta ley en su Título Primero, capítulo 1, artículo 1º nos dice que sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo salud y bienestar;
- Definir los principios de política ambiental y los instrumentos de su aplicación
- La preservación y protección de la biodiversidad, y el establecimiento y adecuada administración de las áreas naturales protegidas.
- Garantizar la participación corresponsable de las personas en forma individual o colectiva en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección del ambiente;

La LGEEPA también establece en su artículo 28 Fracción X, “que quienes pretendan llevar a cabo actividades relacionadas a Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, deberán solicitar previamente la autorización en materia de impacto Ambiental a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)”.

**El artículo 30** establece que “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”.

**El artículo 35.** Establece que “Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

- I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;
- II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o
- III. - Negar la autorización solicitada”.

**Artículo 88.** Para el aprovechamiento racional del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al Estado y a la Sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;

II. El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos deben realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico;

III. Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos,

IV. La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos, es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten a dichos recursos.

**Artículo 89.** Los criterios para el aprovechamiento racional del agua y de los sistemas acuáticos, serán considerados en:

I. El otorgamiento de concesiones, permisos, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales o la realización de actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico;

VIII. Las políticas y programas para la protección de especies acuáticas endémicas, amenazadas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial; entre otras disposiciones.

**Artículo 90.** La Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Salud, expedirá las normas oficiales mexicanas para el establecimiento y manejo de zonas de protección de ríos, manantiales, depósitos y en general, fuentes de abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones e industrias, y promoverá el establecimiento de reservas de agua para consumo humano.

**Artículo 91.** El otorgamiento de las autorizaciones para afectar el curso o cauce de las corrientes de agua, se sujetará a los criterios ecológicos contenidos en la presente Ley.

**Artículo 117.** Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país; Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de aguas, incluyendo las aguas del subsuelo;

I. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarlas en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y mantener el equilibrio de los ecosistemas;

V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.

**Artículo 120.** Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local:

II. Las descargas de origen municipal y su mezcla incontrolada con otras descargas;

III. Las descargas de desechos, sustancias o residuos generados en las actividades de extracción de recursos no renovables;

VI. Las infiltraciones que afecten los mantos acuíferos, y

VII. El vertimiento de residuos sólidos, Material peligrosos y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua.

## **TÍTULO TERCERO.**

Aprovechamiento Sustentable de los Elementos Naturales

### **CAPÍTULO I**

Aprovechamiento Sustentable del Agua y los Ecosistemas Acuáticos

**Artículo 88.-** Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;

II.- El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos debe realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico;

III.- Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos,

IV.- La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.

**Artículo 89.-** Los criterios para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, serán considerados en:

I. La formulación e integración del Programa Nacional Hidráulico;

II. El otorgamiento de concesiones, permisos, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales o la realización de actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico;

IV.- El establecimiento de zonas reglamentadas, de veda o de reserva;

V.- Las suspensiones o revocaciones de permisos, autorizaciones, concesiones o asignaciones otorgados conforme a las disposiciones previstas en la Ley de Aguas Nacionales, en aquellos casos de obras o actividades que dañen los recursos hidráulicos nacionales o que afecten el equilibrio ecológico;

VIII.- Las políticas y programas para la protección de especies acuáticas endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

### **III.2.3.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y a Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto ambiental.**

**Artículo 5º.-** Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la secretaria en materia de impacto ambiental:

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

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

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

### **III.2.4.- Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.**

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento, tienen por objeto regular el aprovechamiento de las aguas nacionales en términos del artículo 27 constitucional, para lograr el aprovechamiento sustentable de las mismas, así como prevenir y controlar la contaminación de los acuíferos y las aguas nacionales superficiales.

El marco legal actual que regula el control de la contaminación del agua se encuentra en dos leyes: la LGEEPA, la cual establece los criterios generales para la prevención y el control de la contaminación del agua, y la LAN, que prevé un régimen legal integral que brinda sustento a las disposiciones legales generales de la LGEEPA. La LAN está complementada por las disposiciones del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales y Normas Oficiales Mexicanas. La explotación, el uso o aprovechamiento de las aguas nacionales por parte de personas físicas o morales, incluyendo dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal, se realizará mediante concesión y/o asignación otorgada por la Comisión Nacional del Agua (CNA) con la cual se tramitará el respectivo permiso una vez autorizada la Manifestación de Impacto Ambiental.

### **III.2.5.- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.**

**Artículo 2.** “En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;

IV. Corresponde a quien genere residuos, la de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños”.

**Cumplimiento:** En este sentido se llevara a cabo la recolección de desechos y residuos peligrosos en depósitos especiales y debidamente rotulados para ello, con la contratación de empresas especializadas en el manejo de residuos peligrosos, siendo el promovente quien en atención a esta Ley deberá responsabilizarse por el manejo responsable, adecuado y oportuno de los residuos sólidos que pudieran utilizarse durante la operación de este proyecto.

### **III.2.6.- Leyes y reglamentos estatales**

#### **Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca.**

**Artículo 2.-** Las normas de esta Ley son de orden público e interés social, su aplicación corresponde a la Secretaria de Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable (SEMAEDES) antes Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable de Oaxaca; y tienen por objeto fijar las bases para:

I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;

II. Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;

III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

IV. La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;

V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y en su caso la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

VI. La prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo;

VII. Garantizar la participación corresponsable de las personas en forma individual o colectiva en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

VIII. Establecer y regular la competencia, la concurrencia y coordinación del Estado y los Municipios, así como la participación social en la materia de este ordenamiento;

IX. El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de sanciones administrativas y penales ante la autoridad competente.

### **III.1.1.1 Otros Artículos Vinculantes al Proyecto referentes a la Ley Del Equilibrio Ecológico Y Protección Al Ambiente Del Estado De Oaxaca.**

#### **Capítulo II**

Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera

**ARTICULO 85.-** Para la prevención y control de la contaminación a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del Estado; y

II.- Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

**ARTÍCULO 86.-** Para prevenir, controlar y reducir la contaminación de la atmósfera, deberán ser observadas las disposiciones que establezcan esta Ley y su Reglamento en la materia, así como las Normas Oficiales que se expidan.

**ARTÍCULO 90.-** Quienes realicen actividades contaminantes a la atmósfera deberán:

I.- Instalar equipos o sistemas para el control de sus emisiones que satisfagan las Normas Oficiales respectivas;

II.- Proporcionar toda la información que las autoridades les requieran, a efecto de integrar y mantener actualizado el inventario de fuentes fijas de contaminación de la atmósfera;

III.- Disminuir o eliminar la contaminación atmosférica generada con sus actividades;

IV.- Tramitar y obtener su licencia de funcionamiento, a la que se refiere el artículo 87 de esta Ley; y

V.- Monitorear sus emisiones atmosféricas en los tiempos y formas que establezcan las normas oficiales.

#### **Capítulo III**

Prevención Y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos.

**ARTICULO 93.-** Para la prevención y control de la contaminación del agua, se considerarán los siguientes criterios:

I.- La prevención y control de la contaminación del agua son fundamentales para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del Estado;

II.- Corresponde al Estado, Municipios y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;

III.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y mantener el equilibrio de los ecosistemas;

IV.- Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;

**ARTÍCULO 96.-** No podrán descargarse en los sistemas de drenaje, alcantarillado o en cuerpo receptor alguno, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento que satisfaga la Norma Oficial o autorización de la autoridad respectiva en el que se justifique la necesidad de la misma, con excepción de las de origen doméstico.

#### **Capítulo IV**

Prevención y Control de la Contaminación del Suelo

**ARTICULO 104.-** Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al Estado, Municipio y a la sociedad prevenir la contaminación del suelo;

II. Su uso debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;

III. El uso debe ser tal, que mantenga su integridad físico - biológica y su capacidad de producción;

IV. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;

V. Es necesario reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales, e incorporar técnicas y procedimientos para su rehusó y reciclaje;

**ARTICULO 105.-** Dichos criterios deberán considerarse en los siguientes casos:

I.- La ordenación y regulación del desarrollo urbano;

II.- La operación de los sistemas de limpia y de disposición final de residuos municipales en rellenos sanitarios;

III.- La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos municipales e industriales no peligrosos, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen;

**ARTÍCULO 106.-** El Instituto o los Municipios según competa, autorizarán y vigilarán la adecuada operación de los sistemas de manejo y disposición final de los residuos sólidos, con arreglo a las disposiciones que para tal efecto se expidan.

**ARTÍCULO 107.-** Todo manejo y disposición final de residuos sólidos en los suelos se sujetará a lo dispuesto por esta Ley, el Reglamento en la materia, la Ley General y las Normas Oficiales que para tal efecto se expidan.

**ARTÍCULO 109.-** El manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberán sujetarse a lo que se establezca en las Normas Oficiales que al respecto se expidan.

**Cumplimiento:** En apego a esta ley, en la presente manifestación de impacto ambiental, se presentan las medidas de mitigación necesarias para contrarrestar los posibles impactos

### III.2.7.- Normas oficiales mexicanas y demás instrumentos que tengan relación con el desarrollo del proyecto

TABLA III-1 NORMAS DE CARÁCTER FEDERAL QUE APLICAN AL PROYECTO Y FORMA EN QUE SE DARÁ CUMPLIMIENTO.

NÚMERO DE NORMA	MEDIDA QUE SE APLICARÁ
<b>NOM-001-SEMARNAT-1996.</b> Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los cuerpos de agua superficial.	No se realizarán descargas directas a la corriente del Rio El novillero Se garantizará la renta da sanitarios portátiles.
<b>NOM-041-SEMARNAT-2006.</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se exigirá a los contratistas que lleven a efecto el proyecto, el número de matrículas de sus equipos, la afinación de las mismas y que estos hayan sido verificados, para garantizar el cumplimiento de las normas referentes a protección ambiental en lo que se refiere a fuentes móviles.
<b>NOM-045-SEMARNAT-2006.</b> Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas	
<b>NOM-080-ECOL-1994.</b> 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.	
<b>NOM-043-SEMARNAT-1993.</b> Que establece los niveles máximos permisibles	Se reglamentará al contratista para que garantice que la emisión de las partículas se reduzca y se cumpla con la normatividad.

de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	
<b>NOM-081-SEMARNAT-1994.</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se deben restringir las actividades en horarios diurnos además se recomendará que la maquinaria se encuentre en las mejores condiciones posibles para evitar que el ruido emitido por las mismas sea el mínimo.
<b>NOM-083-SEMARNAT-2003.</b> Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.	Se establecerá un plan integral de manejo de residuos, que tendrá como fin reducir los riesgos de contaminación ambiental y la generación de fauna nociva.
<b>NOM-059-SEMARNAT-2010.</b> Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Se vinculará la NOM-059-SEMARNAT-2010, con las disposiciones que establece la Ley de Vida Silvestre, así como, su reglamento a través de un programa de manejo para la protección y conservación que garantice la sobrevivencia y buscar el aumento o repoblamiento de las especies encontradas en la NOM-059, así como, la recomendación de un programa de rescate y reubicación, la colocación de señalización que especifique la presencia de flora y fauna en la zona, así como, la prohibición del aprovechamiento de las especies tanto de flora como de fauna que pudiesen ubicarse en la zona de afectación directa del proyecto, es decir, dentro de la línea de ceros para el trazo del mismo.
<b>NOM-052-SEMARNAT-2005.</b> Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los Residuos peligrosos.	Las sustancias que se encuentran enlistadas dentro de esta Norma y que pudieran tener algún uso para la obra no sobrepasaran los volúmenes permitidos ni habrá una mezcla de los residuos cuya incompatibilidad pudiera ocasionar graves afectaciones al medio ambiente y a la integridad física de los trabajadores.

### III.3.- Análisis de los instrumentos de planeación.

#### III.3.1.- Plan nacional de desarrollo 2013–2018

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, pero también como la fuente directa de la democracia participativa a través de la consulta con la sociedad. En el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas

de acción para llevar a México a su máximo potencial, a continuación se citan las metas y objetivos relacionados con el proyecto.

#### **IV. México Próspero**

En este sentido, el enfoque será generar un crecimiento económico sostenible e incluyente que esté basado en un desarrollo integral y equilibrado de todos los mexicanos. Para poder mejorar el nivel de vida de la población es necesario incrementar el potencial de la economía de producir o generar bienes y servicios, lo que significa aumentar la productividad.

Este potencial depende de la capacidad de la fuerza laboral, la utilización del capital y la productividad total de los factores. El concepto de productividad se refiere a la forma en que interactúan los factores en el proceso productivo, es decir, la tecnología, la eficiencia y la calidad de los insumos de la producción. Países que han establecido las condiciones para que su productividad crezca de manera sostenida por periodos largos, han podido generar mayor riqueza y establecer una plataforma donde su población tiene la oportunidad de desarrollarse plenamente.

#### **Fomento económico, política sectorial y regional**

El Estado tiene como obligación, de acuerdo con el artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, fungir como el rector del desarrollo nacional, garantizando que éste sea incluyente, equitativo y sostenido. Por tanto, resulta indispensable que el Gobierno de la República impulse, al igual que lo hacen las economías más competitivas a nivel mundial, a los sectores con alto potencial de crecimiento y generación de empleos.

Una nueva y moderna política de fomento económico debe enfocarse en aquellos sectores estratégicos que tienen una alta capacidad para generar empleo, competir exitosamente en el exterior, democratizar la productividad entre sectores económicos y regiones geográficas, y generar alto valor a través de su integración con cadenas productivas locales. Las actividades productivas de pequeñas y medianas empresas, del campo, la vivienda y el turismo son ejemplos de estos sectores.

Por otra parte, integrar a todas las regiones del país con mercados nacionales e internacionales es fundamental para que las empresas y actividades productivas puedan expandirse en todo el territorio. Asimismo, se debe facilitar un proceso de cambio estructural ordenado que permita el crecimiento de actividades de alto valor agregado al mismo tiempo que se apoya la transformación productiva de los sectores tradicionales de la economía. Para ello, es necesario coordinar la política de fomento económico, la infraestructura logística y la política sobre sectores estratégicos que puedan mejorar la economía del país.

**Vinculación:** Tomando como base los lineamientos planteados por el Plan Nacional de Desarrollo vigente, el presente proyecto se ajusta a las directrices planteadas y con su ejecución favorecerá el fomento económico favoreciendo y fortaleciendo el desarrollo sectorial de la zona, para abrir paso a las inversiones que signifiquen más empleos, en armonía con el medio ambiente.

El proyecto objeto de estudio impulsará el desarrollo económico del municipio de San Pedro Tapanatepec y en general con la región, con la realización del proyecto en mención. Además de satisfacer la demanda actual en el ámbito de la construcción, ofreciendo oportunidad de empleo para los vecinos de este municipio, con ello se pretende coadyuvar al desarrollo económico y elevar la calidad de vida del mismo.

### III.3.1.- Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales, 2013-2018

El lunes 12 de diciembre del 2013 se publica en el D.O.F la aprobación del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013- 2018, partiendo del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, aprobado por Decreto y publicado el 20 de mayo de 2013 en el Diario Oficial de la Federación El marco normativo aborda múltiples ramas del quehacer público. La naturaleza transversal e integral del sector cubre actividades económicas, de atención social y de procuración de justicia que éste debe atender. Mediante este Programa Sectorial se atenderán las cuatro estrategias del objetivo 4.4 del Plan Nacional de Desarrollo 2013- 2018 (PND).

#### Alineación a Metas Nacionales

TABLA III-3.1. ALINEACIÓN CON LAS METAS NACIONALES.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018			
PROGRAMA PARA DEMOCRATIZAR LA PRODUCTIVIDAD	PROGRAMA PARA UN GOBIERNO CERCAÑO Y MODERNO	PROGRAMA NACIONAL PARA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES Y NO DISCRIMINACIÓN PARA LAS MUJERES	<p><b>México Próspero</b></p> <p><b>Objetivo 4.4</b> Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo</p> <p><b>Estrategias 4.4.1</b> Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.</p> <p><b>Estrategia 4.4.2</b> Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.</p> <p><b>Estrategia 4.4.3</b> Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado del medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable resiliente y de bajo carbono.</p> <p><b>Estrategia 4.4.4</b> Proteger el patrimonio natural</p>

TABLA III-2-2. PROGRAMA SECTORIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018		
Objetivos	Estrategias	Vinculación con el proyecto
<b>Objetivo 1.</b> Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente.	<b>Estrategia 1.1.</b> Contribuir a una economía regional basada en la producción sustentable y conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales.	Se tiene contemplado en las medidas de mitigación y prevención la protección y conservación del medio ambiente.
	<b>Estrategia 1.2.</b> Propiciar una gestión ambiental integral para promover el desarrollo de proyectos de inversión que cumplan con criterios de sustentabilidad.	El proyecto se realizara con capital del sector privado, el proyecto contempla la aplicación de tecnologías amigables con el ambiente y se consideraron acciones para que el proyecto sea lo más sustentable posible.
<b>Objetivo 2.</b> Incrementar la Resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero	<b>Estrategia 2.1.</b> Incrementar la Resiliencia ecosistémica y disminuir la vulnerabilidad de la población, infraestructura y servicios al cambio climático.	El proyecto se realizara con capital privado, el proyecto contempla la aplicación de tecnologías amigables con el ambiente y se consideraron acciones para que el proyecto sea lo más sustentable posible
	<b>Estrategia 2.2.</b> Consolidar el Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC) y sus instrumentos de forma transversal, incluyente y armonizada con la agenda internacional.	Se proponen medidas de mitigación y compensación, con las cuales se pretende mitigar las afectaciones hacia el medio ambiente.
	<b>Estrategia 2.3.</b> Consolidar las medidas para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).	Se tiene contemplado medidas de prevención y/o mitigación para la emisión de gases, estas se encuentran enunciadas en el capítulo correspondiente de este documento
	<b>Estrategia 2.4.</b> Promover la sustentabilidad en el diseño e instrumentación de la planeación urbana.	El proyecto no se localiza en inmediaciones del área urbana, por lo cual ha sido planeado para no causar impactos potenciales al medio ambiente.
	<b>Estrategia 2.5.</b> Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones.	Se realizara capacitación a todo el personal que labore en el proyecto. Este personal recibirá capacitación y entrenamiento en la prevención de derrames de combustibles y en las medidas de contingencia para huracanes, ciclones tropicales, incendios forestales, inundaciones, etc.
	<b>Estrategia 2.6.</b> Fortalecer la equidad y desarrollar una cultura en materia de acción climática.	Sin vinculación, debido a que es un proyecto privado. El establecimiento de este tipo de políticas y estrategias corresponde al sector gubernamental
<b>Objetivo 3.</b> Fortalecer la	<b>Estrategia 3.1.</b> Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.	Sin vinculación, debido a que es un proyecto privado.

Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018		
Objetivos	Estrategias	Vinculación con el proyecto
gestión integral y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas.	<b>Estrategia 3.2.</b> Fortalecer el abastecimiento de agua y acceso a servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como para la agricultura.	El establecimiento de este tipo de políticas y estrategias corresponde al sector gubernamental  No corresponde al proyecto
<b>Objetivo 4.</b> Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural.	<b>Estrategia 4.1.</b> Fomentar la conservación y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad, para mantener el patrimonio natural y sus servicios ambientales.	Con la presentación del presente documento se da cumplimiento a dicha norma debido a que en él se proponen medidas de mitigación y compensación ambiental por la ejecución del proyecto, así mismo se tiene contemplado impartir capacitación de concientización ambiental con la finalidad de proteger los ecosistemas y el medio ambiente. Se implementara un programa de restauración con especies nativas y aquellas especies de alto valor ecológico por ser fuente de alimento o protección en el ecosistema del presente proyecto.
	<b>Estrategia 4.2.</b> Desarrollar y fortalecer la producción y productividad forestal, para mejorar la calidad de vida de propietarios y poseedores del recurso.	No aplica. Al proyecto
	<b>Estrategia 4.3.</b> Fomentar el aprovechamiento sustentable del patrimonio natural en regiones prioritarias para la conservación y/o con habitantes en marginación y pobreza.	No aplica al proyecto
	<b>Estrategia 4.4.</b> Proteger la biodiversidad del país, con énfasis en la conservación de las especies en riesgo.	Entre las medidas de prevención y mitigación se tiene contemplado la reforestación con especies nativas propias de la zona.
	<b>Estrategia 4.6.</b> Actualizar y alinear la regulación ambiental para la protección, conservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.	Se tiene contemplado medidas de prevención y/o mitigación con la finalidad de proteger los ecosistemas y el medio ambiente.
	<b>Estrategia 4.7.</b> Atender y aprovechar la Agenda Internacional enfocada a proteger, conservar y aprovechar sustentablemente los ecosistemas, su biodiversidad y servicios ambientales	Con las medidas de mitigación y compensación que se proponen en el presente documento, se busca atenuar el impacto que será ocasionado por las actividades del proyecto.
	<b>Objetivo 5.</b> Detener y revertir la pérdida de	<b>Estrategia 5.1.</b> Proteger los ecosistemas y el medio ambiente y reducir los niveles de contaminación en los cuerpos de agua.

Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018		
Objetivos	Estrategias	Vinculación con el proyecto
capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.		finalidad de proteger los ecosistemas y el medio ambiente.
	<b>Estrategia 5.2.</b> Fortalecer la normatividad y gestión nacional de la calidad del aire para proteger la salud de la población y ecosistemas.	Se tiene contemplado medidas de prevención y/o mitigación para la emisión de gases, estas se encuentran enunciadas en el capítulo correspondiente.
	<b>Estrategia 5.3.</b> Fortalecer el marco normativo y la gestión integral para manejar ambientalmente materiales y residuos peligrosos y remediar sitios contaminados.	No aplica al proyecto.
	<b>Estrategia 5.4.</b> Fomentar la valorización y el máximo aprovechamiento de los residuos.	El proyecto es un aprovechamiento Sustentable, basado en el uso de técnicas y actividades de bajo impacto para este tipo de proyecto, el uso del espacio se realizara con responsabilidad con apoyo de la capacitación ambiental. Se fomentaran los valores de conservación y respeto al medio ambiente.
	<b>Estrategia 5.5.</b> Contribuir a mejorar la protección del medio ambiente y recursos naturales en las actividades mineras y de la industria petrolera.	No aplica para el proyecto.
	<b>Estrategia 5.6.</b> Fortalecer la verificación del cumplimiento de la normatividad ambiental en materia de recursos naturales e industria de competencia federal.	Se propone un programa de supervisión ambiental, el cual tiene como objetivo el cumplimiento de la Normatividad ambiental.
	<b>Estrategia 5.7.</b> Fortalecer a la PROFEPA para vigilar y verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental para la industria y recursos naturales.	Se denunciará ante la PROFEPA alguna acción o delito ambiental que ocurra en el sitio del proyecto y sus alrededores.
<b>Objetivo 6.</b> Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer gobernanza ambiental.	<b>Estrategia 6.1.</b> Promover la participación ciudadana en la política ambiental e incorporar en ésta el respeto al derecho humano al medio ambiente sano	El proyecto fomentara los valores de conservación, protección, restauración y respeto al medio ambiente
	<b>Estrategia 6.2.</b> Desarrollar, difundir y transferir conocimientos científico tecnológicos sobre medio ambiente y recursos naturales y su vínculo con el crecimiento verde	El proyecto no es de índole científico. Pero la información generada para la elaboración del presente documento y la información en su implementación, estará a disposición de quien la requiera.
	<b>Estrategia 6.3.</b> Desarrollar, difundir y transferir conocimientos científico tecnológicos en materia de agua y su gestión integral por cuencas.	El proyecto no es de índole científico. Pero la información generada para la elaboración del presente documento y la información en su implementación, estará a disposición de quien la requiera.

Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018		
Objetivos	Estrategias	Vinculación con el proyecto
	<b>Estrategia 6.4.</b> Promover y facilitar el acceso de información ambiental suficiente, oportuna y de calidad aprovechando nuevas tecnologías de información y comunicación.	El proyecto no es de índole científico. Pero la información generada para la elaboración del presente documento y la información en su implementación, estará a disposición de quien la requiera.
	<b>Estrategia 6.5.</b> Contribuir a la formación de una sociedad corresponsable y participativa con educación y cultura de sustentabilidad ambiental	El proyecto contempla la capacitación, adiestramiento y una comunicación y educación ambiental a sus trabajadores.
	<b>Estrategia 6.6.</b> Desarrollar instrumentos de política y mecanismos de participación ciudadana para fortalecer la gobernanza ambiental.	Sin vinculación, debido a que es un proyecto privado.
	<b>Estrategia 6.7.</b> Impulsar la cooperación multilateral, bilateral y regional para fortalecer la gobernanza ambiental.	Sin vinculación, debido a que es un proyecto privado.

### III.3.2.- Plan estatal de desarrollo del estado de Oaxaca 2016-2022.

#### EJE V: OAXACA SUSTENTABLE

Explotar y aprovechar las riquezas naturales y culturales del territorio, de manera consciente, inteligente y sostenible, para mejorar la calidad de vida de las y los oaxaqueños de hoy y de mañana.

#### 5.1.- Recursos Hídricos

El sistema hidrológico oaxaqueño es extenso y complejo debido a la gran cantidad de corrientes que lo componen; su aprovechamiento está dirigido a la generación de energía eléctrica, a la agricultura y al uso humano. En el estado se encuentran seis regiones hidrológicas que convergen al sur con el Océano Pacífico y el Golfo de Tehuantepec; al oeste con el estado de Guerrero; al este con el estado de Chiapas; al norte con los estados de Puebla y Veracruz.

El desarrollo y progreso de las localidades urbanas y rurales se sustenta en las actividades económico productivas aprovechando los factores abióticos, principalmente sobre la base del aprovechamiento del agua, de los suelos fértiles, la biodiversidad local, las condiciones climáticas favorables y la diversidad de paisajes concurrentes en las cuencas de diferentes tamaños; por lo tanto, cuando estos factores rompen su equilibrio resulta en efectos que perjudican a la vida.

Los Comités de Cuenca, Aguas Subterráneas y Playas Limpias de Oaxaca, a través de los talleres participativos impulsados por el Organismo de Cuenca Pacífico Sur, detectaron como principales los siguientes problemas: uso ineficiente del agua, contaminación de cuerpos de agua, nula aplicación del marco jurídico sobre explotación del manto freático, explotación irracional de los recursos naturales asociados (bosques y suelos), crecimiento demográfico desordenado y escasas capacidades gerenciales para fortalecer el funcionamiento del Comité, consejos y sus órganos auxiliares.

### **Objetivo 3**

Regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas mediante la implementación de instrumentos de política ambiental, 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.

## **III.4.- Plan de Desarrollo Municipal de San Pedro Tapanatepec, 2017-2018.**

### **Objetivos Generales**

1. Mejorar supervivencia y el desarrollo
2. Mejorar los niveles de educación y de bienestar de los mexicanos
3. Acrecentar la equidad y la igualdad de oportunidades.
- 4.-Impulsar el derecho a la protección de la población.
5. Fortalecer la cohesión y el capital social.
6. Propiciar el desarrollo económico y social municipal para el abatimiento de la pobreza y marginación con un enfoque de conservación del medio ambiente.
7. Ampliar la capacidad de respuesta gubernamental para fomentar la confianza ciudadana en las instituciones.

### **Eje 5. Eje económico.**

#### **5.2.- Sectores Económicos.**

Los sectores económicos oficialmente reconocidos por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), son los siguientes: Agropecuario, Comercio, Construcción, Educación y Salud, Extractiva, Gobierno, Servicios Personales, Servicios Profesionales, Transformación, Transporte y Turismo. Comúnmente se engloban en: sector PRIMARIO, SECUNDARIO Y TERCIARIO. De estos, los más importantes en el municipio son el PRIMARIO entre cuyas actividades destacan: agrícola, pecuaria luego se encuentra el sector SECUNDARIO su importancia radica en que

generar empleos permanentes, arraigar a la población en la comunidad, mejorar su economía e impacta en la región, destacando las actividades comerciales y la elaboración de sombreros de palma y fibra, el sector TERCIARIO en actividades de servicios, educativos, de transportes, de salud, y actividades de gobierno municipal. En ese orden, el sector primario se ubica básicamente en las comunidades y en la cabecera municipal, el Secundario en la cabecera municipal principalmente y en las Agencias y el Terciario casi exclusivamente en la cabecera municipal.

### **5.8.- Ventajas Competitivas del Municipio.**

La ubicación de San Pedro Tapanatepec, le ofrece condiciones muy favorables para potenciar y diversificar sus actividades productivas, ya que presenta una de las mejores condiciones para el establecimiento de granjas camaronícolas en todo el continente según los datos del Estudio para la Planificación del Desarrollo Camaronícolas del Litoral de San Pedro Tapanatepec. También se determinó que la Laguna del Mar Muerto, dispone de 3,400-00 ha. potenciales para el cultivo de camarón, donde particularmente las Pampas de Punta Paloma y Paredón poseen los mejores sitios para esta actividad, si tan solo se apoyará al Sector Pesquero con hacer realidad el gran proyecto de establecer granjas camaronícolas en estas zonas, el Gobierno no solo haría una muy buena inversión sino también estaría beneficiando a cientos de familias que directa o indirectamente se benefician de esta actividad, además de fomentar el arraigo de los pobladores en el Municipio con lo cual tendrían menos necesidad de salir de sus comunidades y emigrar a los Estados Unidos o los Estados del Norte de País.

Para el caso de la Ganadería en la zona se tiene la ventaja de contar con una Asociación Ganadera Local, la cual ha venido gestionando recursos para la construcción de un Rastro Municipal que de realizarse traerá muchos beneficios tanto a los ganaderos como a la población en general. Actualmente los ganaderos comienzan a entender la importancia de vacunar y prevenir las enfermedades en su ganado, lo que da la posibilidad de obtener el certificado de Hato Libre en la Zona, lo cual no solo beneficia a la salud pública, sino que también se obtendrían mejores precios al momento de vender sus animales, además se beneficiarán con la posibilidad de transitar libremente con sus animales para buscar un mejor precio en los estados vecinos. Por otra parte, aun se cuenta con suficientes corrientes de agua a través del río, arroyos, lagunas y pozos que posibilitan el uso de sistemas de riego con lo cual se aumentaría la productividad del sector. Este al igual que otros sectores necesita de mucho apoyo, y políticas de gobierno para que dedicarse a la ganadería siga siendo algo redituable ya que actualmente los gastos generados por la actividad son relativamente altos comparados con los ingresos obtenidos por la venta de los productos carne, leche y queso.

En lo que respecta al cultivo de mango, Tapanatepec sigue teniendo un potencial productivo debido a que es una excelente zona para el cultivo del mango, ya que nos da la oportunidad de cosechar antes que otros lugares de los diversos estados productores de mango en el país, esta ventaja competitiva nos ha permitido mantener nuestros ingresos, sin embargo, la competencia por los mercados se hace cada vez más fuerte, motivo por el cual tenemos que ser más competitivos, sobre todo en los sectores en los que sabemos que podemos competir, tal es el caso de la producción del mango, la cual representa la principal fuente generadora de ingresos para nuestra población, la calidad que tiene la fruta en esta zona, reconocida y aceptada en los mercados internacionales ya que se dice que tiene mejor sabor y consistencia, esta oportunidad no la debemos de desaprovechar, se debe de trabajar de manera coordinada con las Autoridades de Sanidad Vegetal, el Sistema Producto Mango y las Autoridades Municipales para lograr un control efectivo de las moscas de la fruta que han limitado en mucho los precios de nuestro producto, al tener fruta sana y con calidad de exportación se asegurara la permanencia de nuestra producción y su aceptación en todos los mercados ya sean locales, nacionales o internacionales.

San Pedro Tapanatepec tiene potencial para crecer en los distintos sectores productivos, aunque está relativamente lejos de los centros de comercio importantes como es Huajuapán de León y la capital Oaxaca, las vías de comunicación aunque en la actualidad no están en las mejores condiciones están mejorando y ampliándose.

Plan Municipal de Desarrollo 2017-2018 de San Pedro Tapanatepec se tiene una gran necesidad de capacitación puesto que muchos de los problemas de los sectores económicos de nuestro Municipio se deben precisamente a la falta de capacitación de nuestros productores, es necesario capacitar a nuestra gente en aspectos como educación medio ambiental y la elaboración de abonos orgánicos puesto que se tienen cerca de 8,500 hectáreas de mango en producción mismas que necesitan ser abonadas año con año, el lograr que toda esta superficie sea fertilizada con productos orgánicos representa un gran reto que necesariamente requiere iniciar con capacitación en lo referente a la Producción orgánica, de lograrlo, el Municipio estará siguiendo el rumbo adecuado puesto que la población mundial ahora está demandando productos orgánicos.

Actualmente, es de vital importancia realizar cursos de capacitación enfocados al manejo sustentable de nuestros recursos naturales, para evitar la pérdida y contaminación de los mismos, necesitamos urgentemente actuar desde lo local, para que juntos desarrollemos acciones que beneficien a nuestro planeta tierra de una forma global.

En este sentido el proyecto se ajusta a lo establecido en el Plan de Desarrollo Municipal de San Pedro Tapanatepec, ya que se encuentra ligado con los objetivos, estrategias y líneas de acción del gobierno.

### III.5.- Decretos de áreas naturales protegidas y, en su caso, sus planes de manejo, donde se identifiquen las obras y actividades permitidas en la zona y sus restricciones.

Actualmente el estado de Oaxaca cuenta con 8 Áreas Naturales Protegidas bajo jurisdicción Federal, tres parques y una reserva de control estatal; la zona donde se ubica el proyecto se encuentra alejada de dichas áreas. La ANP más cercana es la denominada **LA SEPULTURA** cual se localiza a una distancia aproximada de 80 kilómetros, en línea recta del sitio del proyecto.

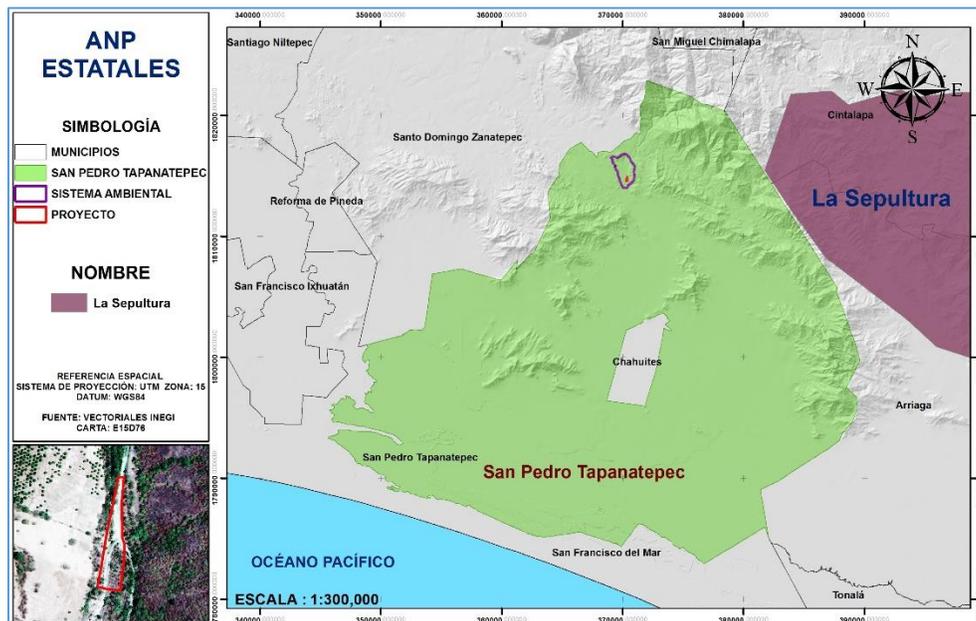


Ilustración III-5. Ubicación de las áreas naturales protegidas, más cercanas al proyecto.

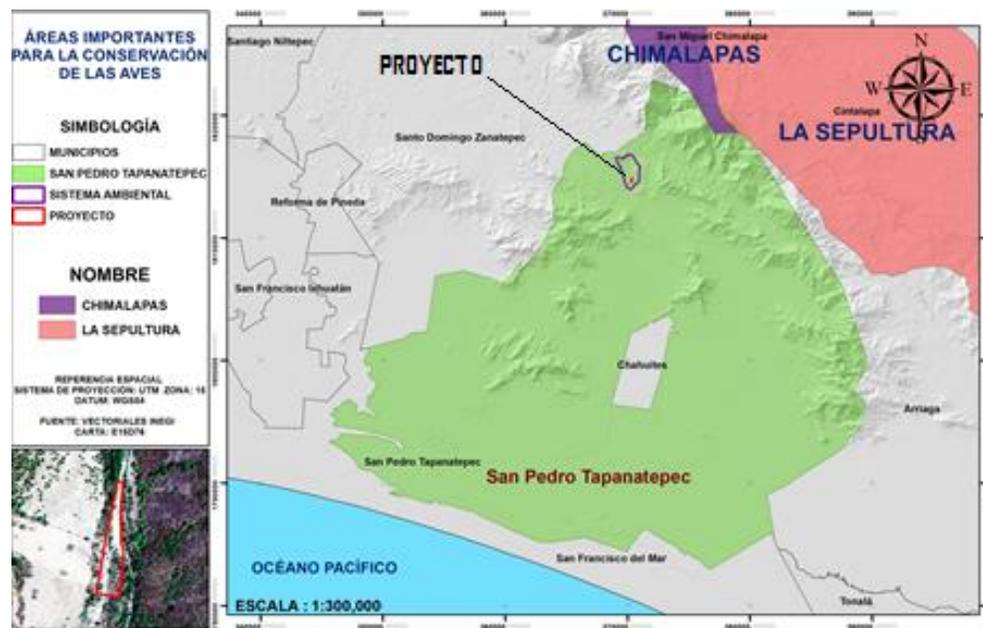
#### III.5.1.- Programa de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad

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

Como parte de las regiones prioritarias, se encuentran las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), las Regiones Terrestres e Hidrológicas Prioritarias,

que no constituyen áreas naturales protegidas decretadas por alguna autoridad y por tanto, no cuentan con decretos o políticas definidas para su manejo.

El proyecto no se encuentra en ninguna Área Importante Para la Conservación de las Aves. La AICA más cercana denominada **CHIMALAPAS** se localiza al Noreste del proyecto.



*Ilustración III-5. Ubicación de las áreas importantes para la conservación de las aves, más cercanas al sitio del proyecto.*

El proyecto no se encuentra en ninguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercana es la denominada **Chimalapas**. Como se muestra a continuación.

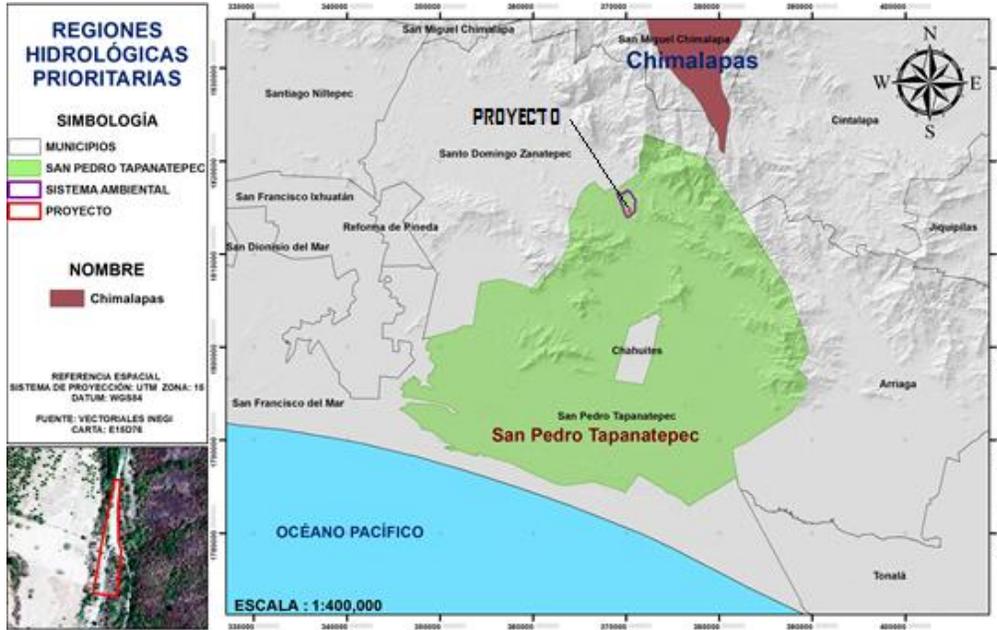


Ilustración III-5.1.- Región hidrológica prioritaria más cercana al proyecto.

El proyecto no se encuentra en ninguna Región Terrestre Prioritaria, la más cercana es la denominada **Selva Zoque – La Sepultura**. Como se muestra a continuación.

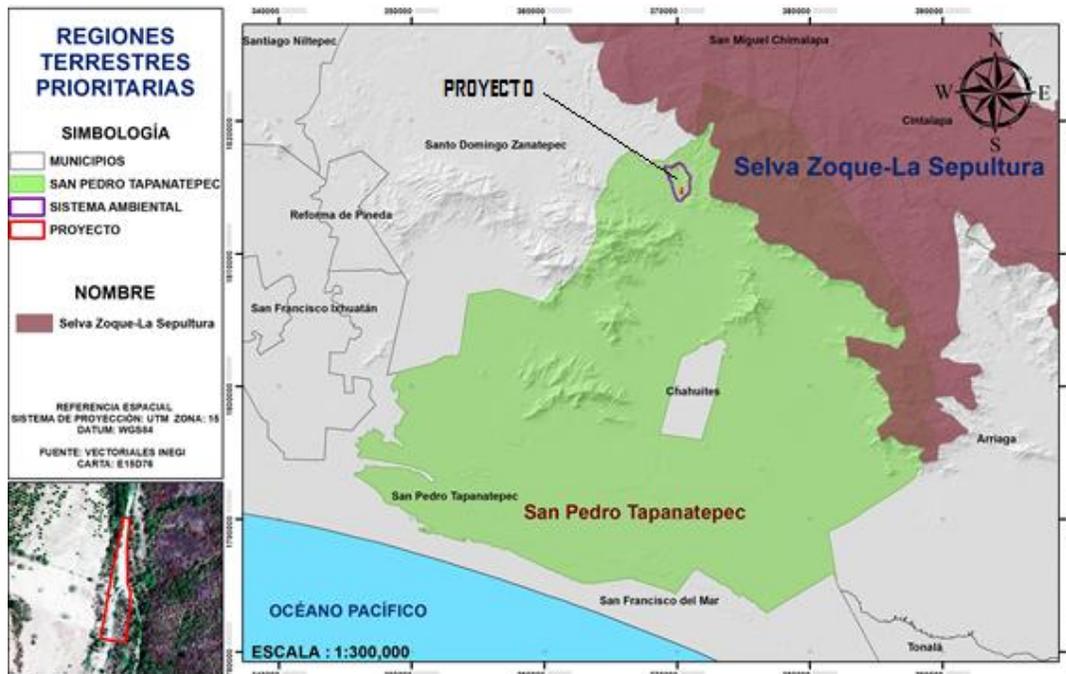


Ilustración III-5.2.- Regiones terrestre prioritaria, más cercanas al proyecto.

### III.6.- Programas de ordenamiento

### **III.6.1.- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**

El programa de ordenamiento ecológico, publicado el 7 septiembre del 2012 está integrado por la regionalización ecológica, que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización. La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2, 000,000 empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

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

Los lineamientos ecológicos a cumplir con el POEGT son:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.

5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

En base a lo anterior, el proyecto, se ubica dentro de la **Unidad Ambiental Biofísica 141**, sierras del sureste de Oaxaca y **84 llanuras del istmo**, Como se muestra a continuación.



Ilustración III-1. Unidad biofísica ambiental que se localiza el proyecto.

TABLA III-3. REGIÓN ECOLÓGICA 18.17.

	<b>REGIÓN ECOLÓGICA: 18.23</b> <b>Unidad Ambiental Biofísica 141</b>				
	Localización: Centro-norte de Oaxaca				
Superficie en km <sup>2</sup> : 8,289.56 km <sup>2</sup>	Población Total: 313,044 habitantes		Población Costa y Sierra Sur de Oaxaca		
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	<b><u>Crítico a Muy crítico. Conflicto Sectorial Muy Bajo.</u></b> Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km <sup>2</sup> ): Muy baja. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 86.6. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.				
	Escenario al 2033: Crítico a Muy crítico				
	Política Ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable				
	Prioridad de Atención: Muy Alta				
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
72	Forestal	Agricultura	poblacional	Ganadareia-Minería	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

TABLA III-4 ESTRATEGIAS DE LA UAB Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.

Estrategias UAB 72		Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
B) Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>	<p>4. El proyecto se pretende ejecutar de forma sustentable con apego a la legislación ambiental vigente.</p> <p>5. No aplica al proyecto, toda vez que se trata de un banco de materiales pétreos.</p> <p>6. No aplica al proyecto.</p> <p>7. No aplica al proyecto.</p> <p>8. Durante la evaluación de los impactos asociados al proyecto, se valoraron los componentes ambientales susceptibles a ser afectados de manera positiva o negativa con la ejecución del proyecto; para el caso de los impactos negativos, se propone la ejecución de medidas o estrategias de mitigación y compensación para cada componente ambiental afectado.</p>
C) Protección de los recursos naturales	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>	<p>12. El proyecto fomenta la protección de los ecosistemas a través de medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos negativos asociados a la ejecución del mismo.</p> <p>13. No aplica al proyecto.</p>
D) Restauración	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>	<p>14. Como medida de compensación para la restauración del ecosistema se tiene contemplado la reforestación con especies nativas de la zona.</p>
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p>	<p>15. No aplica al proyecto. Ya que solo se considera el aprovechamiento de material pétreo.</p> <p>15 bis. No aplica al proyecto.</p>
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo Urbano y Vivienda	<p>24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de</p>	<p>24. El proyecto pretende promover políticas públicas en el sector para crear las condiciones en el mercado laboral que</p>

Estrategias UAB 72		Vinculación
	pobreza para fortalecer su patrimonio.	incentiven la creación de empleos formales permanentes y mejor remunerados en este sector con enfoque de igualdad de género, mejorando las condiciones de pobreza y fortaleciendo el patrimonio familiar.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	<p><b>25.</b> Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p><b>26.</b> Promover la reducción de la vulnerabilidad física.</p>	<p><b>25.</b> Se tiene un plan a seguir en caso de emergencia, coordinado por protección civil de la zona.</p> <p><b>26.</b> Se generaran empleos y oportunidades de trabajo, mejorando la economía familiar y reduciendo la vulnerabilidad física.</p>
E) Desarrollo Social	<p><b>33.</b> Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p><b>34.</b> Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p><b>35.</b> Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p><b>36.</b> Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza</p> <p><b>37.</b> Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo</p>	<p><b>33.</b> Con la ejecución del proyecto generar empleos formales que permitan el desarrollo, especialmente a aquellos que viven en pobreza de tener un ingreso digno y mejorar su calidad de vida.</p> <p><b>34.</b> El proyecto pretende promover políticas públicas en el sector para crear las condiciones en el mercado laboral que incentiven la creación de empleos formales permanentes y mejor remunerados, considerando la integración de las zonas rurales e integrándolas a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p><b>35.</b> El proyecto establecerá acciones de prevención de riesgos de desastres climatológicos adversos en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.</p> <p><b>36.</b> con el proyecto se crearan nuevos empleos lo cual da una seguridad alimentaria a las familias de la comunidad.</p> <p><b>37.</b> El proyecto pretende promover políticas públicas en el sector para crear las condiciones en el mercado laboral que incentiven la creación de empleos formales permanentes y mejor remunerados con enfoque de igualdad de género.</p> <p><b>38.</b> Con la ejecución del proyecto generar empleos formales que permitan el</p>

Estrategias UAB 72		Vinculación
	<p>en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p><b>38.</b> Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p><b>40.</b> Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p><b>41.</b> Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	<p>desarrollo, especialmente a aquellos que viven en pobreza de tener un ingreso digno y mejorar su calidad de vida.</p> <p><b>40.</b> El proyecto pretende promover políticas públicas en el sector para crear las condiciones en el mercado laboral que incentiven la creación de empleos formales permanentes y mejor remunerados en el sector con enfoque de igualdad de género integrándose de forma social la igualdad de oportunidades a toda la comunidad en general.</p> <p><b>41.</b> El proyecto pretende aprovechar los materiales pétreos de la zona de forma sustentable, fortaleciendo el aspecto social con la generación de empleos y protegiendo los derechos de los trabajadores sin distinción de género o personas con capacidades diferentes, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.</p>
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>		
A) Marco Jurídico	<p><b>42.</b> Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>	<p><b>42.</b> El proyecto se ajusta a este criterio toda vez que promovente cuenta con la documentación legal que lo acredita como concesionario del predio.</p>
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p><b>43</b> integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro natural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p><b>44.</b> Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>	<p><b>43</b> no aplica al proyecto.</p> <p><b>44.</b> El proyecto se ajusta a lo estipulado en los ordenamientos de los tres niveles de gobierno y la sociedad civil, ya que se plantea el enfoque sustentable con respeto al medio ambiente.</p>

## **Conclusiones**

Con base en lo expuesto en este capítulo se desprenden las siguientes conclusiones:

- e) La autorización que se solicita a través de este documento corresponde a un proyecto compatible con los ordenamientos jurídicos e instrumentos normativos ambientales vigentes.
- f) Las obras y actividades que contempla el proyecto, no contraviene ninguna disposición jurídica o normativa, explícita en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas, que le son aplicables en materia de prevención de la contaminación, aprovechamiento, preservación y restauración de los recursos naturales.
- g) En los casos, en que fueron detectados impactos ambientales negativos para el ambiente, en los términos del propio procedimiento de evaluación del impacto ambiental, se determinan las correspondientes medidas tendientes a prevenir, mitigar o compensar cualquier posible impacto ambiental adverso resultante de la actividad, y que son expuestas en el apartado correspondiente.
- h) El promovente dará cabal cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables, así como a las disposiciones de protección ambiental que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales determine pertinentes con motivo de la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

## **Criterios de viabilidad.**

La identificación de tales criterios y su análisis se presentan en los capítulos del presente estudio, concluyéndose que la operación y desarrollo del presente proyecto, es compatible con los preceptos normativos relativos a la protección del ambiente, así como con los instrumentos de planeación del desarrollo aplicables a la zona de interés.

En razón de lo anterior, a continuación se enumera de forma enunciativa y general los criterios de viabilidad determinados por la autoridad ambiental aplicables a la solicitud de autorización que se presenta a través de este documento.

1. El proyecto no se localizan dentro de algún Área Natural Protegida de carácter Estatal, Federal o Municipal.
2. No existen en el área del proyecto, individuos de especies de flora que se encuentran catalogadas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010.

3. A mediano plazo se mitigarán los impactos de la ejecución del proyecto sobre el suelo, mediante las actividades de restauración y reforestación como medida de compensación ambiental.
4. Los efectos del proyecto sobre la hidrología superficial y subterránea serán mitigables por lo que la operación del proyecto no tendrá repercusiones sobre el equilibrio ecológico del sistema ambiental.
5. El proyecto tendrá un efecto poco significativo en la calidad del aire.
6. En materia de riesgo, se cuenta con un Programa de Seguridad que incluye las acciones técnicas y metodologías necesarias para disminuir la probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados, así como para reducir sus afectaciones ambientales y a la salud humana, en caso de presentarse.

### **III.6.2.- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).**

Este programa, de reciente creación para el estado de Oaxaca, es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, por lo tanto, su objeto es:

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

El logro de estos objetivos se basa en las políticas de aprovechamiento sustentable, conservación con aprovechamiento, restauración con aprovechamiento y protección, necesarias para mejorar o erradicar los problemas detectados para cada una de las regiones que conforman el estado, mismas que han quedado incluidas dentro de las unidades de gestión ambiental (UGAs).

Para el caso del proyecto se ubica en la **Uga 001**, con una política de Aprovechamiento Sustentable y como Sector Recomendado agrícola, acuícola y ganadería, tal y como se muestra a continuación.

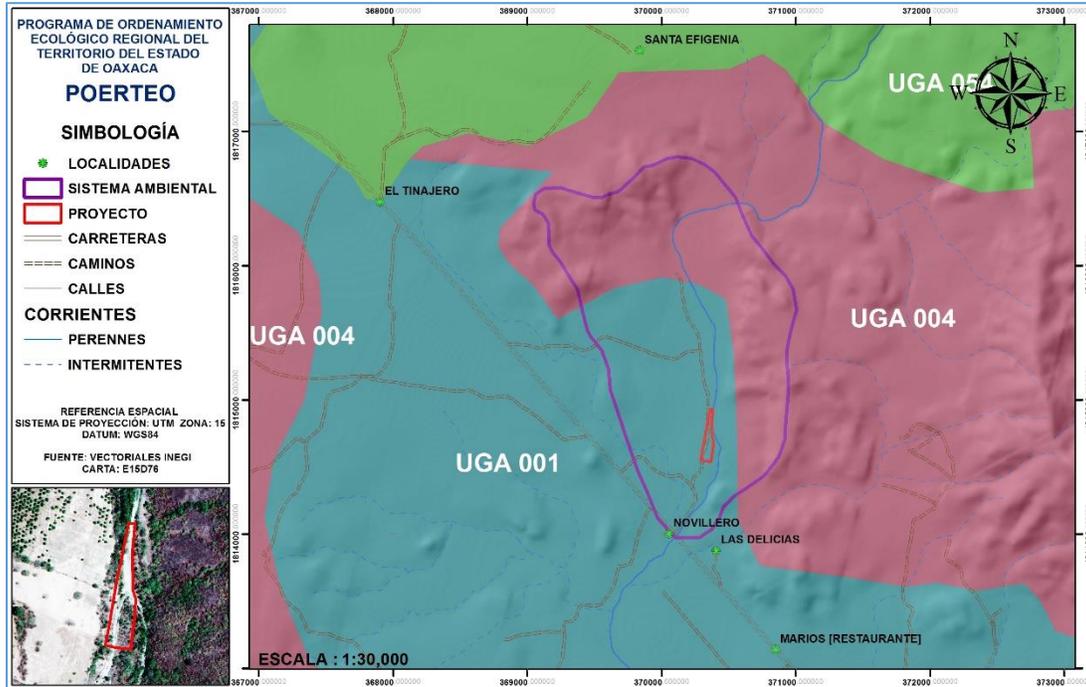


Ilustración III-2. Unidad de gestión ambiental donde se ubica el proyecto.

TABLA III-5. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UGAS

UGA	Política	Sectores recomendados	Superficie(ha)	Biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
UGA 001	Aprovechamiento Sustentable	Agricultura, acuícola, ganadería.	517,359.78	Alta	medio	Bajo

TABLA III-6. LINEAMIENTOS DE LAS UGAS

UG A	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura a 2011	Lineamiento a 2025
001	Aprovechamiento Sustentable	Agrícola, acuícola, ganadería	Industria, minería, industria eólica, asentamientos humanos	Apícola, ecoturismo, turismo	Forestal	Agr 62.74%; AH 0.00%; BCon 0.05%; BCyL 0.12%; BEn 0.01%; BMM 0.06%; CA 0.67%;	Aprovechar las 473,694 ha con aptitud para el desarrollo de actividades productivas, con mejoras en los procesos y empleo de técnicas menos

						MX 0.10%; Pzl 28.66%; SCyS 3.66%; SPyS 3.00%; Sinvg 0.16%; VA 0.77%	agresivas con el suelo en los sectores agropecuari os, así como conservar las 40,198 ha actuales de bosques, selvas y matorrales en condiciones óptimas, para detener la tendencia en el deterioro de sus recursos.
--	--	--	--	--	--	--	---

TABLA III-7 CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.

POLÍTICA/SECTOR	UGAS	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
<b><u>Transversal</u></b>	<b><u>Todas</u></b>	C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	Se tomarán las medidas necesarias para mitigar los impactos que se originen con la extracción de material pétreo.
<b><u>Transversal</u></b>	<b><u>Todas</u></b>	C-014	No se permiten las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	El proyecto se ejecutará sobre las riveras del río salado por lo que no afectará el cauce de este.
<b><u>Transversal</u></b>	<b><u>Todas</u></b>	C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos	El proyecto se llevará a cabo de acuerdo a la normatividad

POLÍTICA/SECTOR	UGAS	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
			y cañadas en una franja no menor de 50 m.	correspondiente sin afectar la vegetación.
<b><u>Transversal</u></b> <b><u>varios</u></b>	<b><u>1</u></b> , 2, 3, 4, 5, 7,13, 14, 17, 19, 20, 24, 25, 30, 54, 55	C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	No corresponde al proyecto
<b><u>Transversal</u></b>	<b><u>Todas</u></b>	C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	Los residuos que se generen por la operación y mantenimiento del proyecto son separados en vidrio, cartón, aluminio y plástico y son entregados al sistema de limpia del municipio de San Pedro Tapanatepec.
<b><u>Todas-AH</u></b>	<b><u>1</u></b> , 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	C-023	Se prohíbe la construcción de desarrollos habitacionales en zonas con mantos acuíferos sobreexplotados, así como cerca de esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	Con la ejecución del proyecto no se proyecta ninguna construcción.
<b><u>Todas-AH</u></b>	<b><u>1</u></b> , 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	C-024	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5 km de industrias con desechos peligrosos.	No corresponde al proyecto.
<b><u>Todas-AH</u></b>	<b><u>1</u></b> , 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	C-025	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que en las localidades con población menor a esta cifra, se	No corresponde al proyecto.

POLÍTICA/SECTOR	UGAS	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
			buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	
<b><u>Todas-AH</u></b>	<b><u>1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53</u></b>	<b>C-026</b>	Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	No corresponde al proyecto
<b><u>Todas-AH</u></b>	<b><u>1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53</u></b>	<b>C-027</b>	No se podrán establecer desarrollos habitacionales en acuíferos sobreexplotados.	No corresponde al proyecto
<b><u>Todas-AH</u></b>	<b><u>1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53</u></b>	<b>C-028</b>	Queda prohibido el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	No corresponde al proyecto.
<b><u>Todas- AH,</u></b> minería, industria, turismo	<b><u>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42,</u></b>	<b>C-029</b>	Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	No corresponde al proyecto.

POLÍTICA/SECTOR	UGAS	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
	43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53 , 54			
<b><u>Todas- AH,</u></b> turismo	<b><u>1,</u></b> 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53	C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	No se prevé ningún tipo de construcción.
<b><u>Todas- AH,</u></b> turismo	<b><u>1,</u></b> 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53	C-032	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) queda prohibida la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	No se prevé ningún tipo de construcción.
<b><u>Todas- AH,</u></b> turismo, ecoturismo, industria	<b><u>1,</u></b> 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53 , 54	C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	No se contempla ningún tipo de construcción para este proyecto.

### III.6.3.- Bandos y reglamentos municipales

En el municipio donde se llevará a cabo el proyecto, no existen bandos municipales relacionados con la reglamentación del desarrollo urbano municipal, ni con la preservación ecológica y del ambiente, por lo cual no existe limitación alguna por este concepto para que la obra se lleve a cabo.

#### **III.6.4.- Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales**

Previa consulta a las autoridades Estatal y Municipales, en relación con la zona del proyecto, no existen decretos, programas ni acuerdos sobre vedas forestales.

#### **III.6.5.- Calendarios cinegéticos**

Tampoco existen calendarios (cinegéticos) para regular la caza de animales, relacionados con la zona de aplicación del proyecto.

Por lo anteriormente expuesto se concluye que no existe impedimento alguno de carácter legal o normativo para llevar a cabo la ejecución del proyecto citado anteriormente.

## CAPITULO IV

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

Con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en la fracción IV del artículo 12 del Reglamento de la ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el cual establece que las Manifestaciones de Impacto Ambiental Modalidad Particular deberán contener la información siguiente: Descripción del SA detectada en el área de influencia del proyecto, por lo tanto este capítulo está enfocado a presentar una caracterización del medio físico y biótico, considerando sus componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de importancia sustantiva, describiendo y analizando, de manera integral, los componentes del SA presentes en el área de estudio, entendiéndose por SA no un espacio físico sino el conjunto de componentes mencionados al inicio del párrafo, para llevar a cabo el diagnóstico de sus condiciones ambientales así como de las principales tendencias de desarrollo, procesos de deterioro natural y el grado de conservación del mismo.

#### IV.1 Delimitación del área de estudio

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

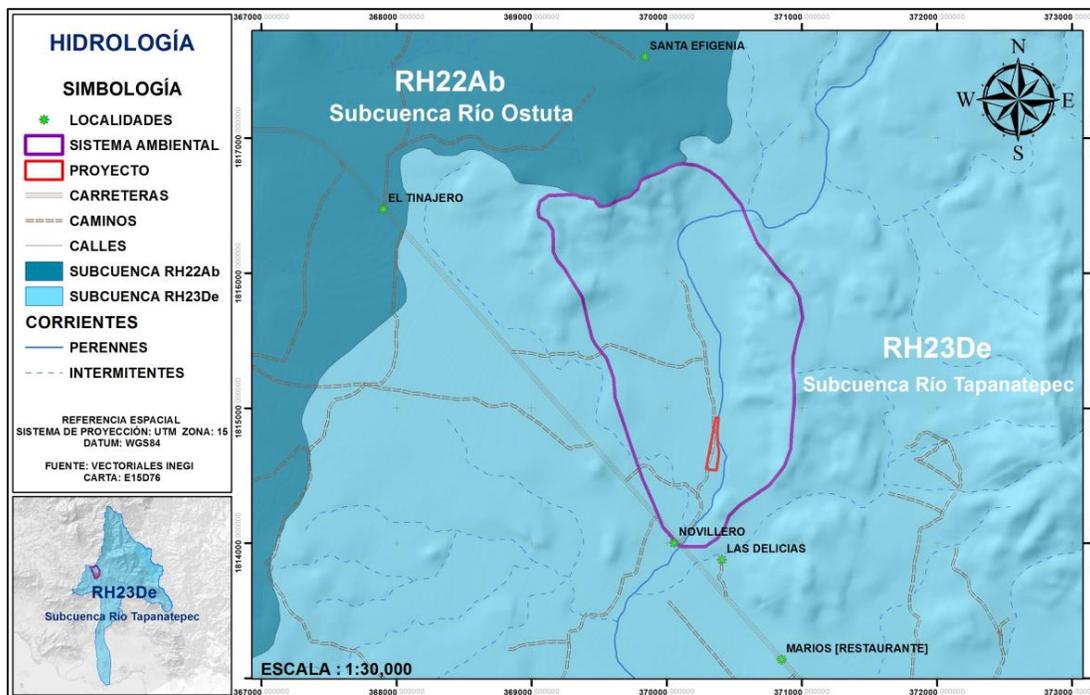
- III. Determinar la calidad ambiental del o los ecosistemas que vayan a ser afectados por las obras y/o actividades, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen a ser objeto de aprovechamiento o afectación.
- IV. Que no se comprometerá la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de calidad del agua o la disminución de su captación y que la afectación directa o indirecta de los recursos naturales, sobre los cuales vaya a incidir el proyecto no ponga en riesgo la integridad funcional y la capacidad de carga del(os) ecosistema(s) de los que forman parte dichos recursos, por tiempos indefinidos.

#### **IV.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA)**

La delimitación del SA, se realizó con el software ArcGis 10.1 a partir de información digital proporcionada por el INEGI en su sistema SIATL versión 3.1 (Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrográficas) el cual ofrece información hidrográfica a nivel nacional, con detalle a escala 1:50,000 a nivel de subcuenca, con el apoyo de esta herramienta se determinó que: el municipio donde se pretende ejecutar el proyecto se ubica en la Región Hidrológica Costa de Chiapas (98.01%) y Tehuantepec (1.99%); Cuenca Mar Muerto (98.01%) y L. Superior e Inferior (1.99%); Subcuenca Mar Muerto (75.77%), R. Tapanatepec (21.32%), R. Ostuta (1.99%) y R. Las Arenas (0.92%). El proyecto se encuentra específicamente en la Región Hidrológica Costa de Chiapas, Clave RH23 (98.01%); Cuenca Río Mar Muerto Clave RH23 (98.01%); Subcuenca Mar Muerto (75.77%) Clave RH23De (75.77%).

Toda vez que dichas superficies son demasiado extensas para el área del presente proyecto, se realizó un análisis más a detalle con la superposición de capas y el apoyo de un SIG, utilizando el programa ArcGis 10.1 y como insumos los Datos Vectoriales del INEGI: Curvas de Nivel, Hidrografía, Climas, Edafología, Geología, Fisiografía y Uso de Suelo y Vegetación, como insumos adicionales de la misma institución se utilizaron los Ráster: Modelo Digital de Elevaciones del Terreno nombrado Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0) que provee datos altimétricos con una resolución de pixel de 15 metros.

De esta forma se determinó el Sistema Ambiental, delimitado por el establecimiento de límites a partir de los usos de suelo existentes y avance de fronteras de perturbación antrópica al entorno del área de estudio, el SA presenta una homogeneidad en sus características físicas y ambientales en una **Superficie de 338.1 hectáreas**. Se destaca que el proyecto no abarcará más del área definida. A continuación, se exponen los mapas generados para determinar el SA mismos que van de lo general a lo particular articulando el área de influencia donde se pretende emplazar el proyecto.



*Ilustración IV-1. Criterios de delimitación del Sistema Ambiental.*

#### IV.1.2 Sistema ambiental (SA)

Se considera como unidad ambiental un territorio definido por la homogeneidad en los atributos de sus componentes ambientales; los componentes ambientales considerados en este estudio fueron: aire, agua, suelo, vegetación y fauna. Por la naturaleza del proyecto, el impacto de las actividades a ejecutar, hacen necesario que se proporcione un mayor peso específico al componente suelo, ya que de ellos dependen directamente la permanencia y calidad de los demás (agua, vegetación y fauna).

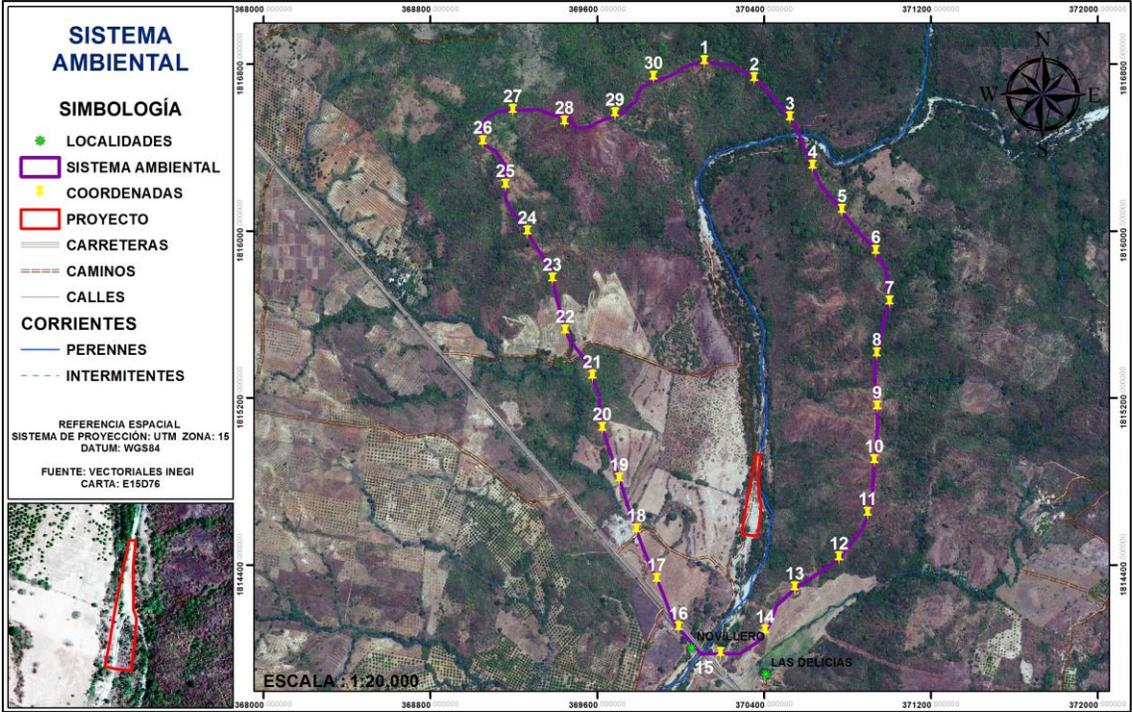


Ilustración IV-2. Sistema ambiental, imagen Google Earth 2018.



Ilustración IV-3. Sistema ambiental.

TABLA IV-1. COORDENADAS UTM DEL SISTEMA AMBIENTAL.

VÉRTICES	X	Y	VÉRTICES	X	Y
1	370114.61	1816809.96	16	369990.56	1814096.44
2	370352.33	1816728.37	17	369885.59	1814328.84
3	370524.72	1816540.07	18	369788.41	1814565.94
4	370631.82	1816309.00	19	369706.36	1814808.91
5	370772.36	1816096.99	20	369624.69	1815052.01
6	370935.74	1815900.40	21	369577.46	1815301.67
7	371001.71	1815657.98	22	369446.35	1815519.24
8	370940.19	1815409.22	23	369385.89	1815768.46
9	370942.13	1815154.16	24	369266.72	1815992.92
10	370929.46	1814898.39	25	369161.48	1816217.07
11	370896.61	1814645.63	26	369053.32	1816425.77
12	370759.87	1814431.85	27	369195.87	1816576.62
13	370548.52	1814287.07	28	369443.78	1816520.27
14	370404.95	1814081.87	29	369686.01	1816559.16
15	370192.28	1813972.50	30	369871.27	1816735.16

#### IV.1.3 Área de influencia (AI)

La delimitación del Área de Influencia al igual que el SA se realizó con un software ArcGis 10.1, a partir de información digital proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Lo anterior en base a las coordenadas proporcionadas por el promovente cuya área corresponde al área del proyecto.

El área de influencia, es aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto, obra o actividad, y en este caso corresponde al área donde se emplazara el proyecto, con una superficie total de **0.91 Has (9138.34 m2)**.

En la siguiente tabla se presenta la ubicación del proyecto en plano georreferenciado y coordenadas **UTM**, Datum **WGS84**, zona **15** y banda **D** para la carta **E15D76**, escala 1:50, 000, INEGI.

TABLA IV-2. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DEL PROYECTO EN UNA SUPERFICIE TOTAL DE 9138.34 M2.

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	370365.05	1814929.22	15	370354.54	1814680.94	29	370330.33	1814669.38
2	370391.46	1814928.34	16	370352.14	1814660.26	30	370339.55	1814687.20
3	370390.89	1814917.36	17	370347.85	1814644.05	31	370344.19	1814706.94

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN EL “RÍO NOVILLERO” SAN PEDRO TAPANATEPEC, OAX”

4	370389.84	1814897.39	18	370342.89	1814624.66	32	370352.60	1814725.10
5	370388.78	1814877.41	19	370339.77	1814606.81	33	370350.63	1814740.63
6	370387.75	1814857.90	20	370336.33	1814587.06	34	370349.36	1814760.58
7	370383.97	1814831.38	21	370332.88	1814567.31	35	370349.46	1814780.67
8	370374.62	1814813.63	22	370329.43	1814547.56	36	370347.94	1814800.61
9	370373.08	1814802.81	23	370309.03	1814549.65	37	370351.94	1814823.45
10	370371.71	1814782.61	24	370311.10	1814569.55	38	370359.31	1814842.05
11	370372.73	1814762.63	25	370313.27	1814589.43	39	370361.16	1814858.84
12	370373.76	1814742.64	26	370315.33	1814609.32	40	370362.42	1814878.80
13	370369.40	1814718.08	27	370318.58	1814629.88	41	370363.45	1814898.78
14	370363.80	1814698.74	28	370322.88	1814649.41	42	370364.49	1814918.75

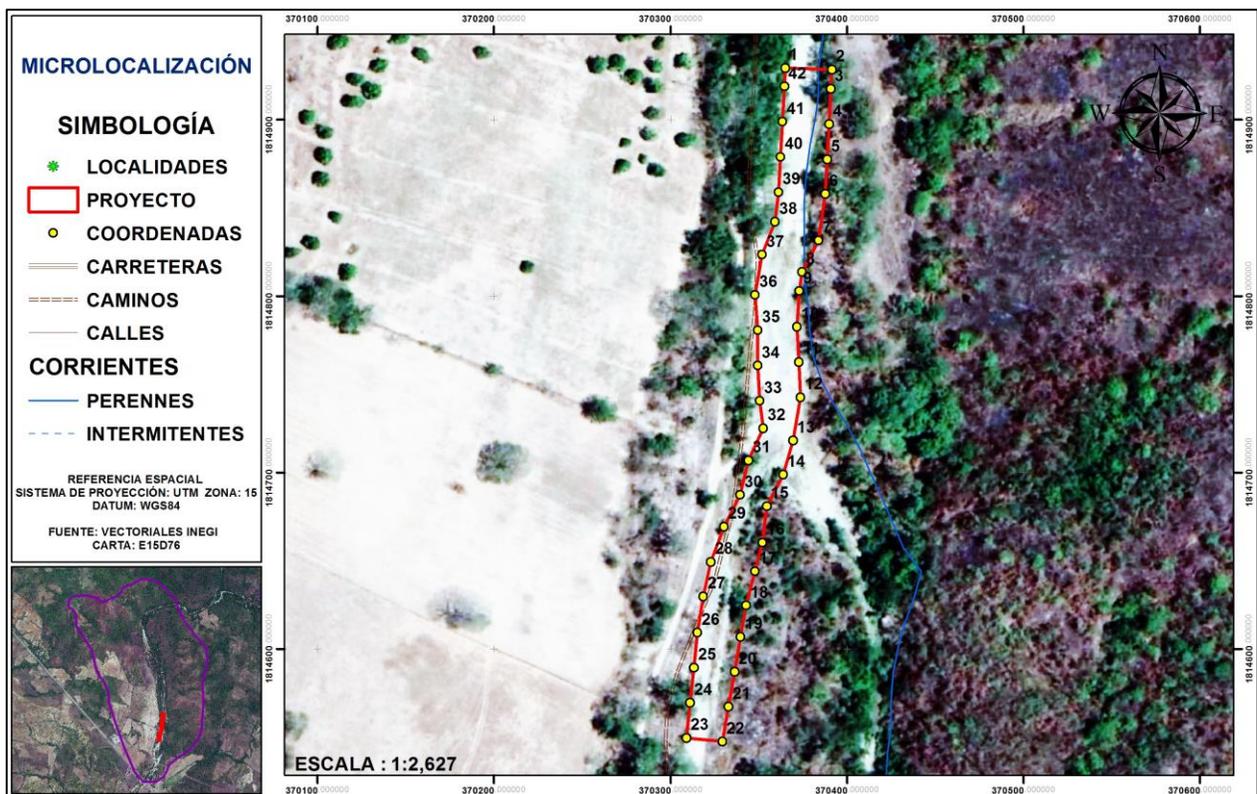


Ilustración IV-4. Área de influencia o área del proyecto con una superficie total de 0.91 HAS.



*Ilustración IV-5 sitio del proyecto Río Novillero*

## **IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental**

La caracterización y análisis del SA, se realizó de forma integral considerando los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y tendencias. La descripción y el análisis de los aspectos ambientales se llevaron a cabo con el apoyo de los SIG en donde el análisis fue realizado por la detección de barreras abióticas, que dan características particulares al paisaje, como los límites climáticos, tipos de suelos y rocas y como insumo el Conjunto de Datos Vectoriales y Ráster del INEGI, e imágenes de satélite del programa Google Earth Pro.

### **IV.2.1 Aspectos abióticos**

#### **IV.2.1.1 Clima**

En este apartado se describe el estado más frecuente de la atmosfera en la zona de estudio; el conjunto de elementos meteorológicos individuales, actuando a lo largo de cierto periodo, que conforman el clima característico de la región. El clima es pues, un sistema que responde a procesos termodinámicos, es decir, responde a la interacción diversas variables (temperatura, presión, volúmenes de aire) que son variables básicas termodinámicas. De estas se pueden derivar aún ciertas

variables más específicas (ya que hablan de una cierta combinación de variables básicas) humedad, densidad, calor latente y sensible.

El Municipio de San Pedro Tapanatepec, se encuentra localizado en la región del Istmo de Tehuantepec del Estado de Oaxaca, Entre los paralelos 16°07' y 16°30' de latitud norte; los meridianos 94°01' y 94°27' de longitud oeste; altitud entre 0 y 1200 m. Colinda al norte con el municipio de Santo Domingo Zanatepec y el estado de Chiapas; al este con el estado de Chiapas; al sur con el estado de Chiapas y con el municipio de San Francisco del Mar; al oeste con los municipios de San Francisco del Mar y Santo Domingo Zanatepec.

El municipio presenta un rango de temperaturas que va de los 20 a 30 °C y precipitaciones de 1 200 – 2 000 mm y un clima Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (75.28%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, más húmedo (23.81%) y semicálido subhúmedo con lluvias en verano (0.91%).

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen (1936), modificada por Enriqueta García (1988,1997) e INEGI, el clima identificado en el SA, corresponde al tipo de clima: Aw2 Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

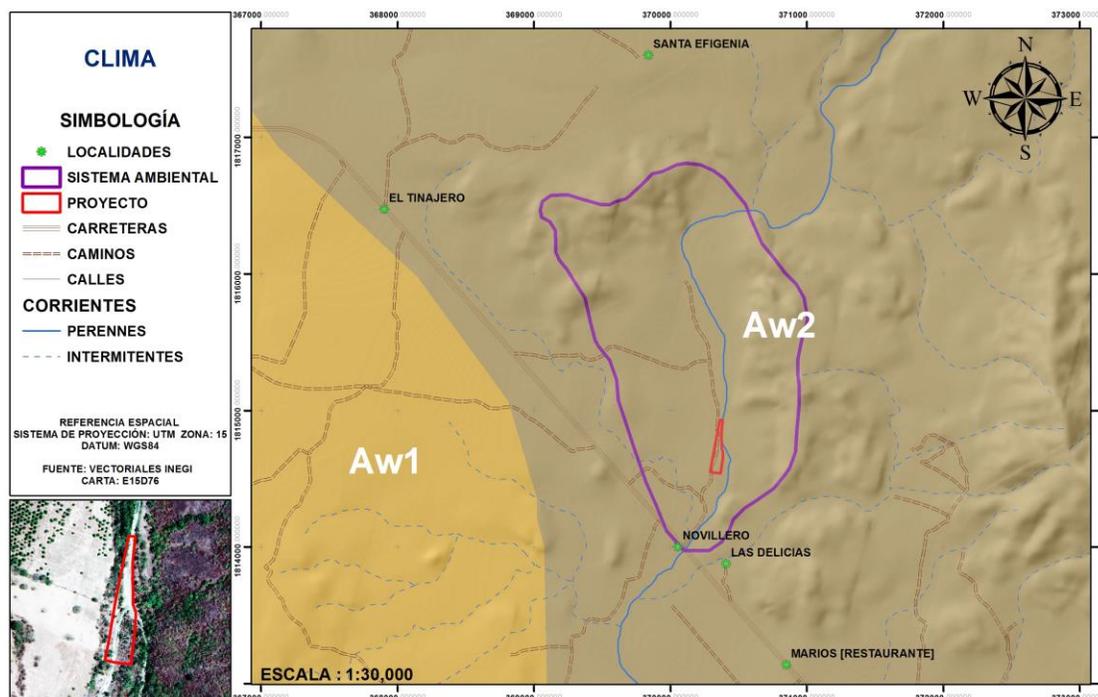


Ilustración IV-6. Tipo de clima presente en el SA.

### IV.2.1.2 Evapotranspiración

La evapotranspiración media anual se denomina como la pérdida de agua de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación. Los factores que intervienen en el proceso de evapotranspiración son diversos, variables en el tiempo y en el espacio y se pueden agrupar en aquellos de orden climático, los relativos a la planta y los asociados al suelo.

Según datos que reporta la carta temática de CONABIO, en el Sistema Ambiental se distribuyen rangos de evapotranspiración que van de los 1000-1100 tal y como se muestra la siguiente cartografía realizada en el software ArcGis 10.1.

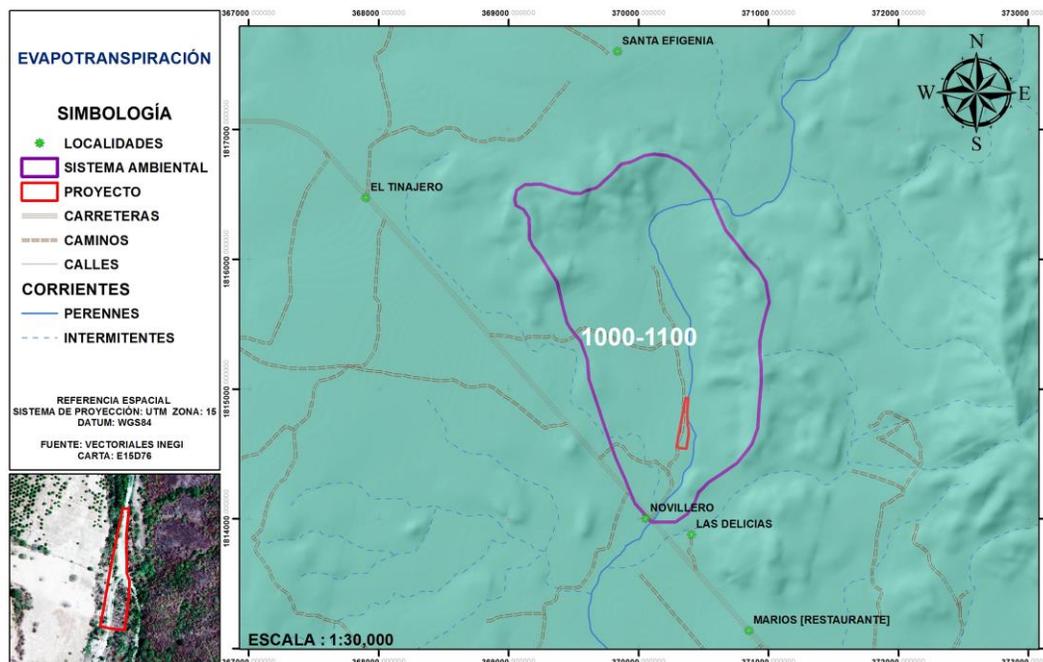


Ilustración IV-7. Rangos de evapotranspiración en el SA.

### IV.2.1.3 Temperaturas

Es el elemento climático que refleja el estado energético del aire, el cual se traduce en un determinado nivel de calentamiento e indica el grado de calor o de frío sensible en la atmósfera (Universidad Nacional del Litoral-Facultad de Ciencias Agrarias, 2005).

Según el Servicio Meteorológico Nacional, la Estación Climatológica del municipio de San Pedro Tapanatepec, ubicada 760.73 metros en línea recta del área del proyecto: estación número 20148 actualmente operando, se ubica en los paralelos Latitud: 16° 24' 08" N, Longitud: 94° 12' 57" W, Altura: 72.0 msnm., datos de 1951 a 2010.

A continuación, se presentan los datos obtenidos de la Estación 20148, la cual reporta una temperatura promedio 27.2 °C, máxima de 34.1 °C y mínima de 20.4 °C, registrándose para el mes de abril temperaturas máximas de 36 °C y mínimas de 22.2 °C en el mes de mayo.

TABLA IV-3. DATOS DE TEMPERATURA REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20148).

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURA MÁXIMA</b>													
NORMAL	33.5	34.1	35.2	<b>36</b>	35.7	33.4	34	33.8	32.9	33.3	33.7	33.6	<b>34.1</b>
MÁXIMA MENSUAL	37.7	35.8	37.5	37.9	39.1	38	38.4	37.2	37.6	36.7	39	37.1	
AÑO DE MÁXIMA	1964	2005	2005	2002	1963	1963	1965	1965	1965	1964	1965	1963	
MÁXIMA DIARIA	41.5	39	41	41.5	43.5	40.5	40.5	41	39.5	39.5	42.5	39.5	
AÑOS CON DATOS	45	46	44	44	42	46	46	46	46	46	45	41	
<b>TEMPERATURA MEDIA</b>													
NORMAL	25.9	26.2	27.4	28.5	28.9	27.7	27.8	27.7	27.1	26.9	26.7	26.1	<b>27.2</b>
AÑOS CON DATOS	45	46	44	44	42	46	46	46	46	46	45	41	
<b>TEMPERATURA MÍNIMA</b>													
NORMAL	18.2	18.4	19.5	21	<b>22.2</b>	22	21.7	21.6	21.3	20.6	19.6	18.6	<b>20.4</b>
MÍNIMA MENSUAL	13.4	13.9	15.5	17.2	16.6	17	17	16.8	17.2	17.7	15.4	14.7	
AÑO DE MÍNIMA	1994	1994	1994	1964	1964	1964	1963	1963	1963	1994	1994	1993	
MÍNIMA DIARIA	6.5	10	10	14	13.5	14	12	15.5	14.5	13	12	10	
AÑOS CON DATOS	45	46	44	44	42	46	46	46	46	46	45	41	

Para la representación gráfica de la situación del clima presente en la zona de estudio, se elaboró un climograma con los valores promedio de temperatura y precipitación para un periodo de 59 años (1951-2010), obtenidos de la estación climatológica del Municipio de San Pedro Tapanatepec, Estado de Oaxaca, la cual se encuentra en operación.

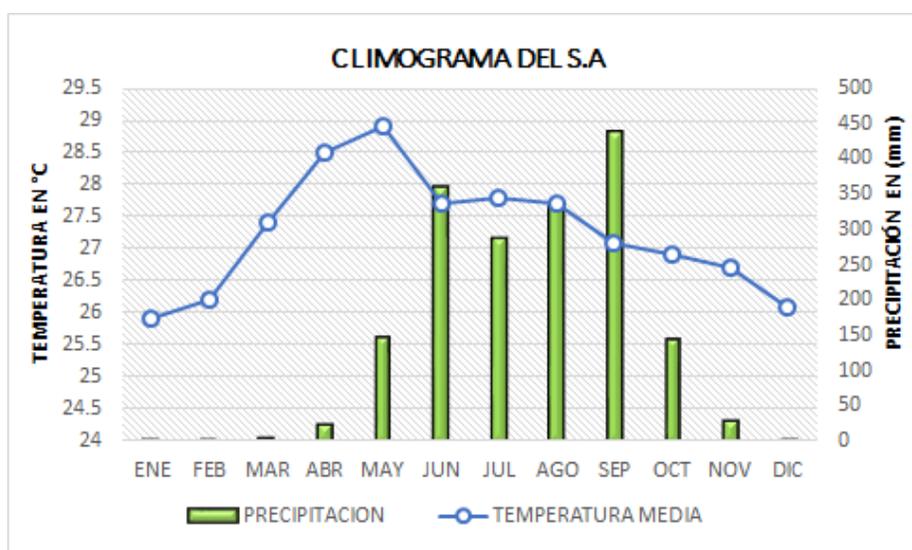


Ilustración IV-8. Climograma.

En lo que respecta a la precipitación se observa que el mes de septiembre es el más lluvioso con 437.1 mm y el mes más seco se presenta en diciembre con una precipitación de 1.5 mm. La precipitación máxima mensual es en el mes de septiembre con 1,206.40 mm, y 17.1 días con lluvia, reportando una precipitación anual de 1,780.50 mm y un total de 87.3 días con lluvia al año.

TABLA IV-4. DATOS DE PRECIPITACIÓN REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20148).

PRECIPITACIÓN													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	2.9	3.5	5.2	23.9	148.8	358.5	288.1	334.5	437.1	146.4	30.1	1.5	1,780.50
MÁXIMA MENSUAL	40	41	52.4	122.7	518.4	896.8	672	1,015.00	1,206.40	381	261	31.7	
AÑO DE MÁXIMA	1997	1992	1983	1993	1968	2003	1996	1995	1988	1995	1961	1975	
MÁXIMA DIARIA	40	35	27.5	122.7	167.3	214.5	135	293.5	435	131	120.7	30.9	
AÑOS CON DATOS	46	46	44	44	44	46	47	47	47	46	45	42	
NUMERO DE DÍAS CON LLUVIA	0.3	0.4	0.7	1.7	8.7	17.1	15.2	16	17.1	8.2	1.6	0.3	87.3
AÑOS CON DATOS	46	46	44	44	44	46	47	47	47	46	45	42	

#### IV.2.1.4 Geología

El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del tiempo geológico y que generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes.

En el Estado, las rocas sedimentarias existentes no tienen la misma extensión ni las mismas posibilidades de contener hidrocarburos como las de los Estados que limitan con el Golfo de México; en cambio, han mostrado tener un importante potencial como productoras de materia prima para un gran número de industrias que utilizan en sus procesos minerales no metálicos, tal es el caso de los yacimientos de yeso, cal, arena sílica y materiales arcillosos. Desgraciadamente la explotación de estos yacimientos es muy escasa

Las rocas ígneas intrusivas ácidas del Terciario T(Igia), incluyen sobre todo granito, pero también se encuentran granodiorita, granito-granodiorita y granodiorítatonalita; afloran en los extremos occidental y oriental del estado, en forma de sierras altas de pendientes abruptas, cerros de poca altura con pendientes abruptas y lomeríos aislados.

La geología del municipio pertenece al periodo Cuaternario (41.52%), Terciario (22.14%) y No aplicable (10.00%) los tipos de rocas que se encuentran en la zona son Ígnea intrusiva: Granodiorita (15.41%) y granito (0.72%) Ígnea extrusiva: Riodacita (1.62%) Metamórfica: Gneis (8.07%), corneana (4.87%), esquisto (1.23%) y skarn (0.22%) Suelo: Aluvial (35.09%) y lacustre (6.43%).

De acuerdo a datos de INEGI, 2005 en las cercanías de San Pedro Tapanatepec, se tienen granodioritas de color blanco con puntos negros que le dan un aspecto moteado, en lámina delgada exhiben una textura holocristalina constituida por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa sódica, biotita, zircón y apatito; son de estructura masiva compacta, en algunos lugares tienden a ser deleznable, con vetas subparalelas de cuarzo con espesores de 2 a 20 cm. Intrusionan a rocas calcáreas, lo que originó aureolas de metamorfismo de contacto con hornfels y skarn principalmente; además son responsables de la mineralización de ciertas áreas. Estos intrusivos corresponden al último evento plutónico registrado en el área. Se muestran como cumbres altas de formas escarpadas, aunque en algunos lugares constituyen lomeríos aislados.

El sistema ambiental está compuesto por rocas del tipo T(Igia) de clase **Ígnea intrusiva**, Tipo: Ígnea intrusiva ácida perteneciente a la era Cenozoico del Sistema Terciario

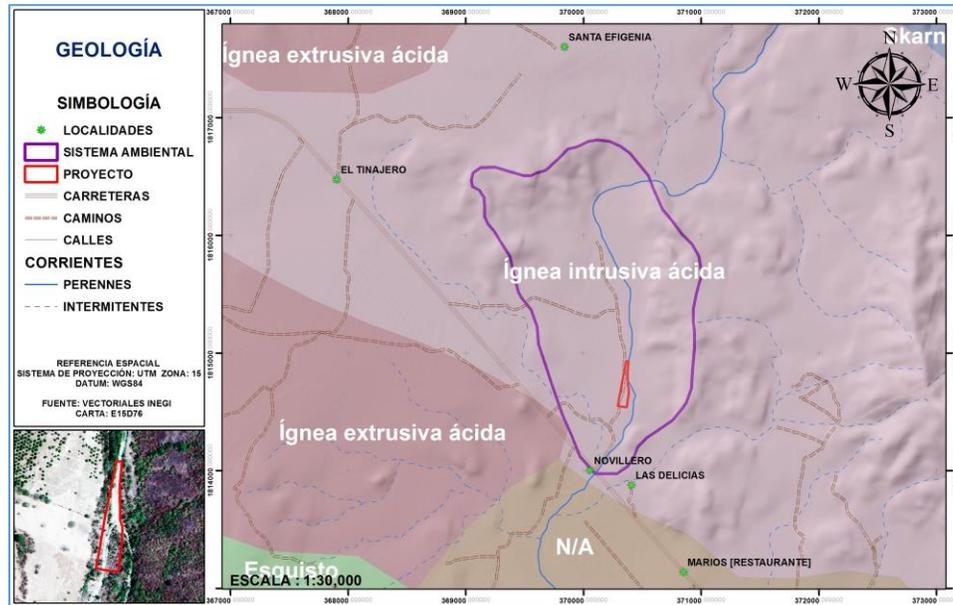


Ilustración IV-9. Tipo de roca presentes en la zona de estudio.

#### IV.2.1.5 Geomorfología

El Municipio de San Pedro Tapanatepec, se ubica en la Provincia Cordillera Centroamericana (100%); Subprovincia Llanura del Istmo (78.90%) y Sierras del Sur de Chiapas (21.10%); con un Sistema de topofomas de Llanura costera (43.95%), Sierra alta de cumbres escarpadas (21.10%), Sierra baja escarpada (3.35%), Playa o barra inundable y salina (3.30%) Lomerío típico (2.62%), Llanura costera de piso rocoso o cementado (0.18%) y Llanura costera inundable y salina (0.04%).

El sistema ambiental se ubica específicamente en la provincia fisiográfica Cordillera Centroamericana (100%), esta provincia es una cadena montañosa formada por un antiguo batolito cuya edad varía del Paleozoico inferior al medio; con elevaciones de 900 a 2,900 msnm, altura que se alcanza en las inmediaciones del volcán de Tacaná (4,080 m) formado por rocas ígneas (extrusivas y andesitas). Está formada primordialmente por rocas intrusivas en territorio mexicano; Subprovincia Llanura del Istmo (78.90%) y Sierras del Sur de Chiapas (21.10%)

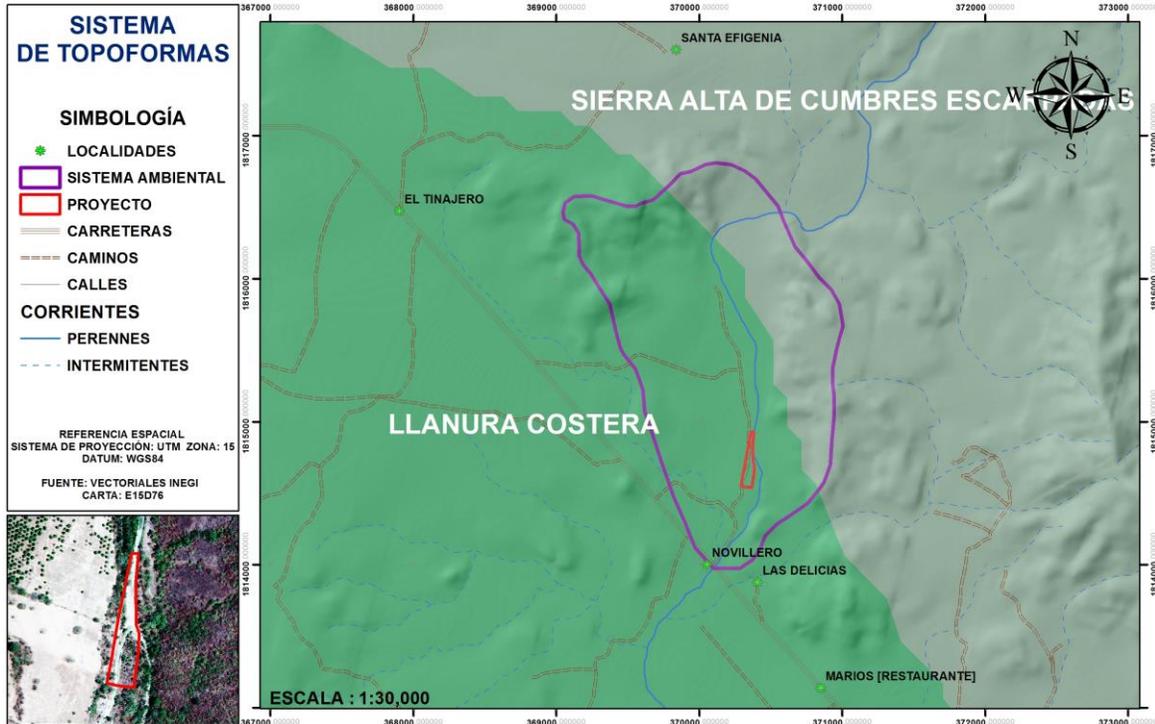


Ilustración IV-10. Sistema de topografías donde se ubica el proyecto.



ilustración IV-11. Relieve presente en el ÁREA colindantes al sitio del proyecto

#### IV.2.1.6 Susceptibilidad a la zona sísmica

La clasificación del municipio; según el grado de peligro al que está expuesto, se realizó tomando como base la Regionalización Sísmica de la República Mexicana. Dicha regionalización incluye cuatro zonas llamadas A, B, C y D que indican, respectivamente, regiones de menor a mayor peligro.

TABLA IV-5. NÚMERO DE MUNICIPIOS EN LAS DIFERENTES ZONAS SÍSMICAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA.

ZONA	MUNICIPIOS	HABITANTES	%
<b>A</b>	338	13057575	14.33
<b>B</b>	1080	54158973	59.44
<b>C</b>	576	8974368	9.85
<b>D</b>	333	7019667	7.70
<b>A/B</b>	15	1523919	1.67
<b>B/C</b>	56	5438567	5.97
<b>C/D</b>	30	947364	1.04
<b>TOTAL</b>	<b>2428</b>	<b>91120433</b>	<b>100</b>

En la tabla, se muestra el número de municipios en cada zona, el número de habitantes y porcentajes correspondientes, con base en el Censo de Población y Vivienda de 1995, elaborado por INEGI.

Aquellos municipios cuya superficie queda compartida entre dos zonas cualesquiera, fueron clasificados con un índice mixto siempre que, en alguna de esas zonas no se encontrara una porción mayor que  $\frac{3}{4}$  del territorio municipal. Si más del 75% del área municipal se encuentra en una determinada zona, se asigna el índice correspondiente a todo el municipio.

La zona **A** es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona **D** es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (**B** y **C**) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

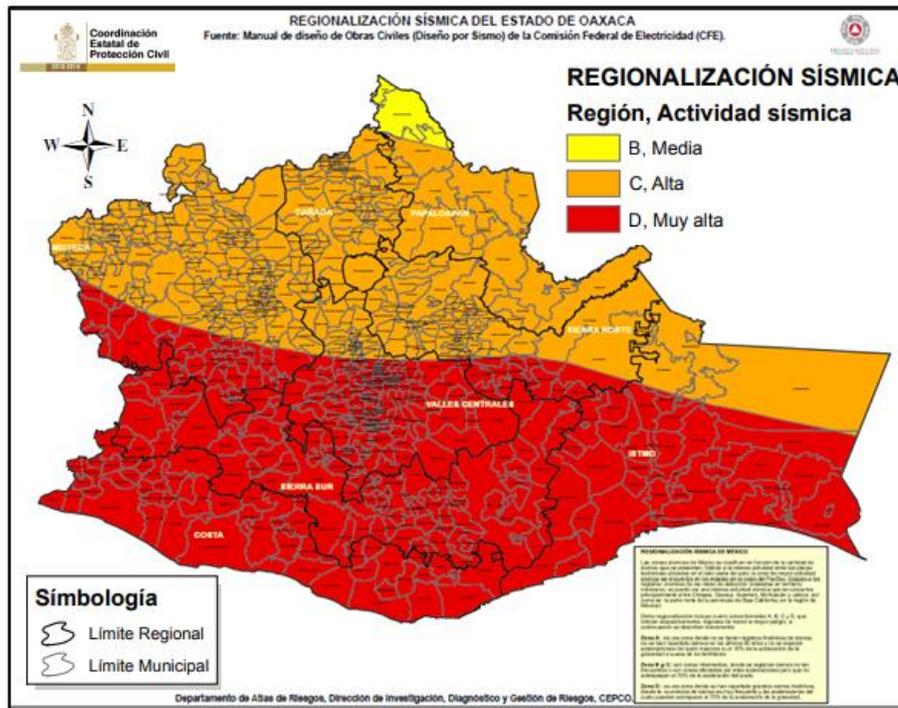


Ilustración IV-12. Regionalización sísmica de la república mexicana.

El municipio de San Pedro Tapanatepec, Oaxaca, se localiza en la zona **D (muy Alta)** una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente.

#### IV.2.1.7 Fallas y fracturas

En el estado de Oaxaca se presenta una gran cantidad de fallas, entre estas se encuentran las fallas más importantes las cuales definen los siguientes terrenos: Maya, Cuicateco, Zapoteco, Mixteco y Chatino. Cuando se deforman las rocas pueden romperse o doblarse, produciendo fallas y pliegues. Las Fallas son fracturas en la tierra a lo largo de las cuales se producen movimientos relativos, y el movimiento de la falla puede clasificarse con detalle mediante la medición, en la superficie de la falla, de su dirección. Generalmente existe una componente horizontal del movimiento y otra en ángulo-recto. Las fallas con movimiento horizontal dominante son llamadas de desplazamiento horizontal. Cuando el movimiento es principalmente en la dirección perpendicular las fallas son clasificadas como normales o inversas.

De acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales Edafológico, Escala 1: 250 000, INEGI, la fractura más cercana a la zona del proyecto se encuentra a 2.1 km en línea recta al Sur-Oeste, dicha fractura posee una tendencia al Noroeste-Suroeste.

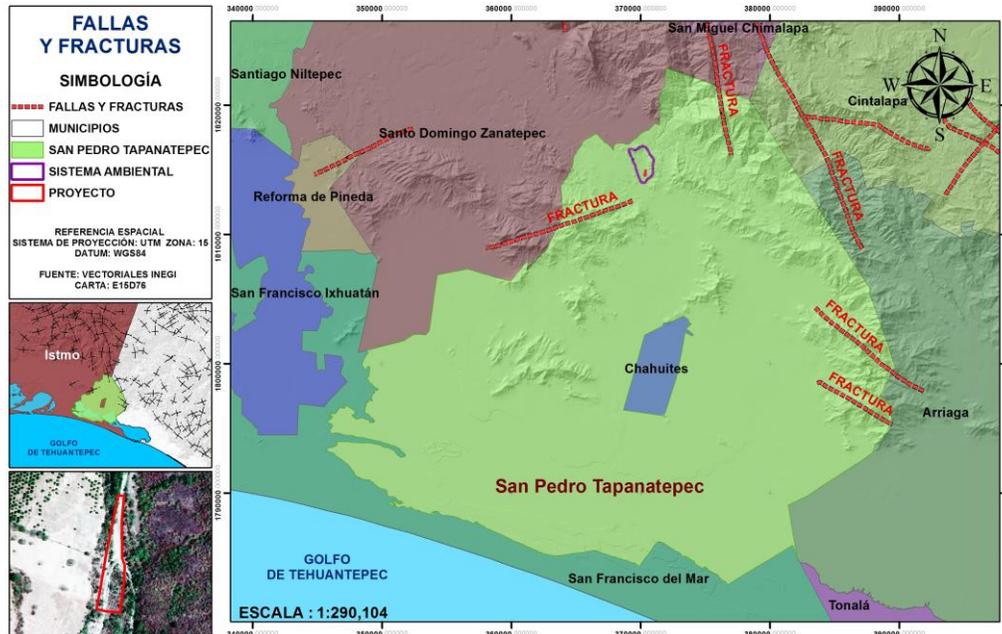


Ilustración IV-13. Fallas y fracturas cercanas al área del proyecto.

#### IV.2.1.8 Suelos.

Los suelos son uno de los recursos naturales más importantes para el desarrollo sostenible de los ecosistemas naturales y antropológicos (Dumanski *et al.*, 1998), no solo son una mezcla de materiales minerales y orgánicos, sino que se consideran un cuerpo natural vivo y dinámico vital para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres, compuesto por horizontes edáficos con propiedades distintas. Se ha reconocido que refleja la información de los procesos que ocurren en el paisaje; guarda rasgos de las condiciones ambientales del pasado, a lo que se denomina "memoria de la biosfera" (Arnold *et al.*, 1990, Doran y Parkin, 1994).

De acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales Edafológico, Escala 1: 250 000, INEGI, los suelos dominantes para el municipio son: Phaeozem (17.56%), Leptosol (13.96%), Fluvisol (12.40%), Cambisol (11.25%), Vertisol (10.59%), Solonchak (2.97%), Gleysol (1.93%), Regosol (1.80%) y Arenosol (1.20%)

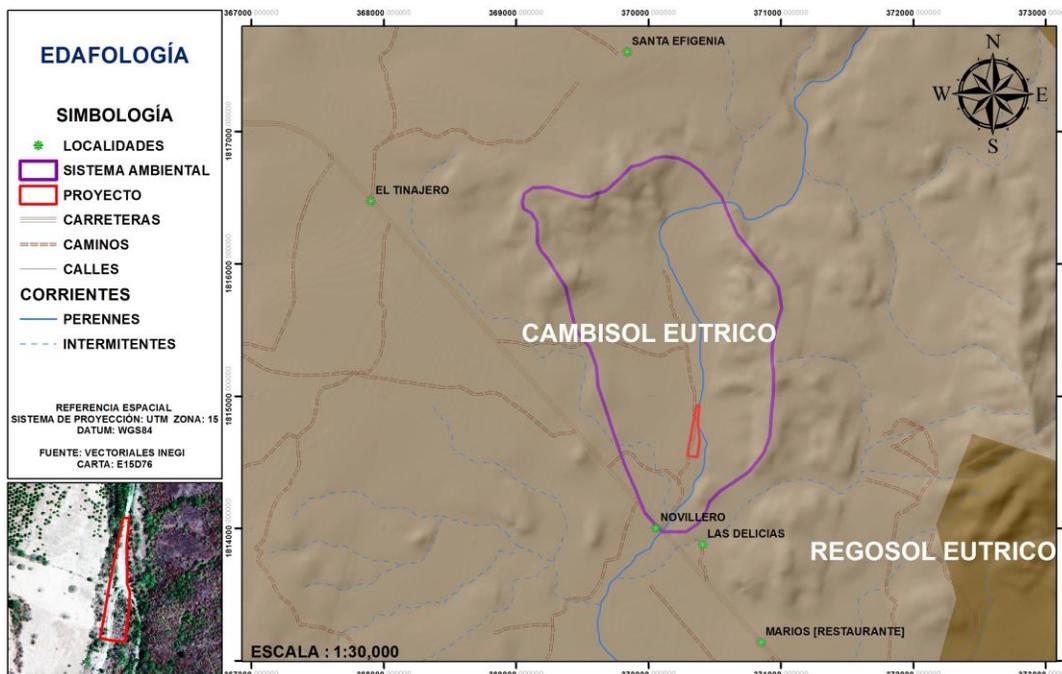


Ilustración IV-14. Tipo de suelo presente en el área del proyecto.

## CAMBISOL

Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (B).



Ilustración IV-15 tipo de suelo

#### IV.2.1.9 Hidrología superficial.

El agua que escurre en un río es captada en un área determinada, por lo general por la conformación del relieve. A esta área se le llama cuenca hidrológica. A su vez, las cuencas hidrológicas se agrupan en regiones hidrológicas.

El Estado de Oaxaca presenta 14 Cuencas Hidrológicas, agrupadas en 8 Regiones Hidrológicas. El proyecto en estudio se encuentra en la Región Hidrológica Costa de Chiapas Clave RH23; Cuenca Mar Muerto RH 23D; Subcuenca Río Tapanatepec Clave RH23De.

TABLA IV-6. REGIONES Y CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL ESTADO DE OAXACA.

REGIÓN HIDROLÓGICA (RH)		CUENCA HIDROLÓGICA		
Pacífico	RH18	Balsas	1	Río Atoyac o Mixteco**
			2	Tlapaneco**
	RH20	Costa Chica-Río Verde	3	Atoyac*
			4	La Arena y Otros*
			5	Ometepec**
	RH21	Costa de Oaxaca	6	Astata y Otros*
			7	Copalita y Otros*
			8	Colotepec y Otros*
	RH22	Tehuantepec	9	Laguna Superior e Inferior*
			10	Río Tehuantepec*
RH23	Costa de Chiapas	11	Laguna Mar Muerto**	
Atlántico	RH28	Papaloapan	12	Río Papaloapan**
	RH29	Coatzacoalcos	13	Río Coatzacoalcos**
	RH30	Grijalva-Usumacinta	14	Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez**

\*Cuencas que comienzan y terminan por completo en el estado de Oaxaca

**REGIÓN HIDROLÓGICA (RH) CUENCA HIDROLÓGICA**  
 \*\*Cuenclas que comienzan en el estado de Oaxaca y terminan en otros

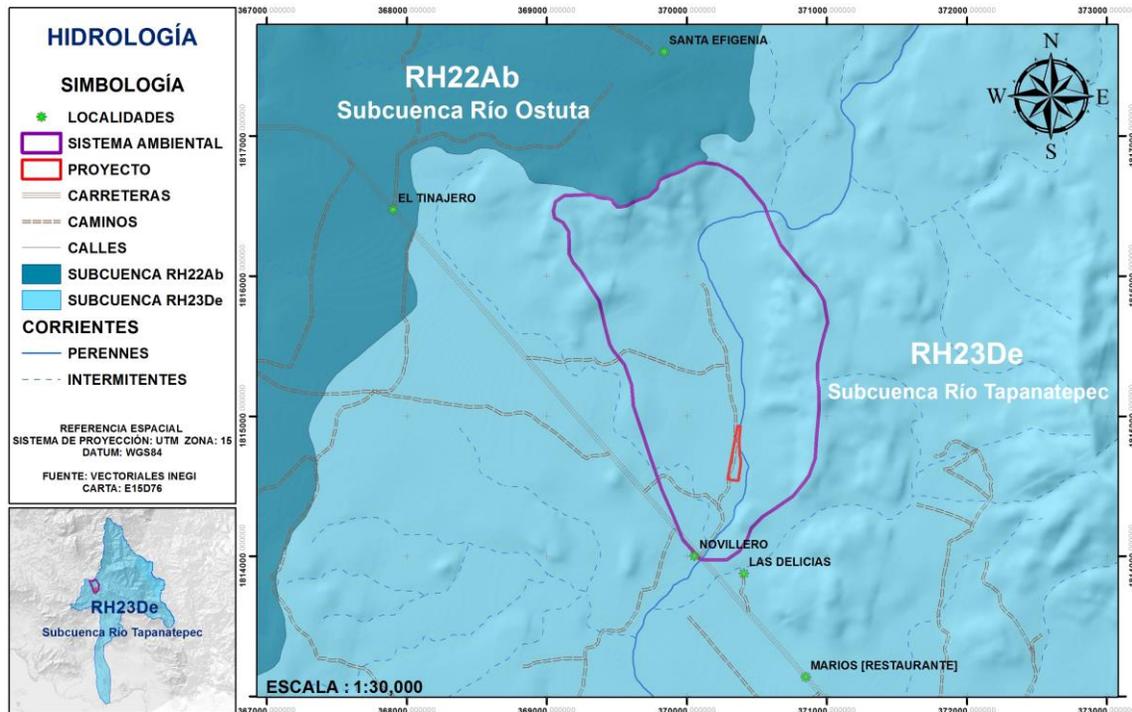


Ilustración IV-16. Hidrología superficial del proyecto.



Ilustración IV-17 RÍO NOVILLERO

**Subcuenca Río Tapanatepec.**

La cuenca de Laguna Mar Muerto se encuentra en la región hidrológica 23 (Costa de Chiapas), en la cuenca general del Mar Muerto y en la subcuenca del Río Tapanatepec se ubica a los 15° 58' y 16° 17' de latitud norte y los 93° 50' y 94° 25' de longitud oeste; forma parte de Oaxaca y Chiapas. La entrada de la laguna se

limita por las puntas arenosas: Punta Chiapas y Punta Oaxaca. Frente a la entrada llamada Barra de Tonalá existen dos barras: una exterior (2 m de profundidad) y una interior (0.50 m de profundidad) que divide a la zona en dos partes: zona de entrada y la laguna propiamente dicha. Tiene un área de 3,209.15 Km<sup>2</sup> y se caracteriza por presentar corrientes cortas con cuencas independientes unas de otras, con áreas de captación amplias y un estrechamiento vertiginoso en el choque con la Planicie Costera. Está integrada por el área de Mar Muerto y los ríos Sanatenco, Tiltepec, Lagartero, Las Arenas y Tapanatepec que nace en el estado de Oaxaca.

La corriente más relevante de la cuenca es el Río Tapanatepec; dentro del estado de Oaxaca drena un área de 216 km<sup>2</sup>; nace en la ladera sur de la Sierra Atravesada a una altura de 1 350 msnm. baja siguiendo un curso errático hacia el sur sobre un lecho de material areno-arcilloso hasta desembocar en la laguna Mar Muerto; su volumen de escurrimiento medio anual para el periodo 1978-1980 es de 131.52 mm<sup>3</sup>, que equivalen a 4.16 m<sup>3</sup> /seg.

#### **IV.2.1.10 Hidrología subterránea**

De acuerdo a Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, la unidad de análisis se ubica en el acuífero Ostuta 2008. La región del acuífero se ubica entre los paralelos 16° 00' y 16°50' de la latitud norte y los meridianos 94° 00' y 94° 50' de longitud, al oeste del meridiano de Greenwich, cubriendo una superficie aproximada de 3,785 km<sup>2</sup>. Se localiza en la parte Sur-Oriente del estado de Oaxaca, en la zona costera del Golfo de Tehuantepec que limita con el estado de Chiapas. Limita con el acuífero Coatzacoalcos que se encuentra en la Región Golfo Centro del Estado de Oaxaca, con el acuífero Cintalapa que se ubica ya en el Estado de Chiapas de la frontera Sur y el acuífero Arriaga-Pijijiapan.

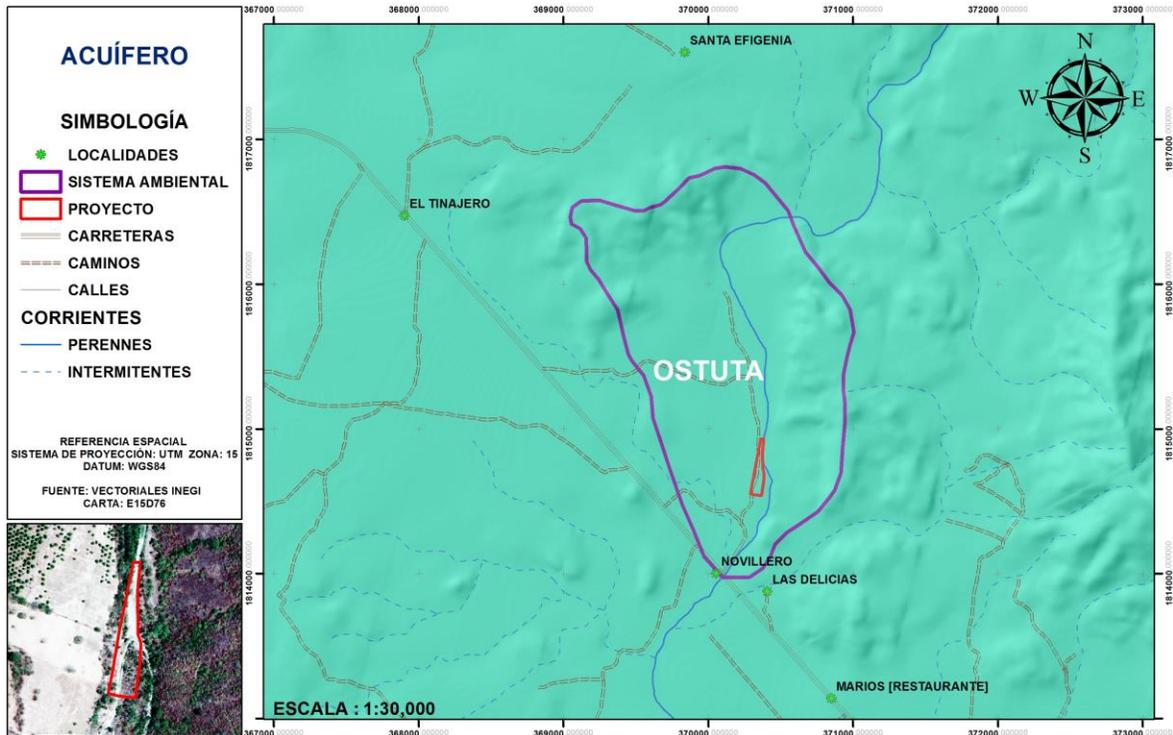


Ilustración IV-18. Acuífero que se ubica el proyecto.

## IV.2.2 Aspectos bióticos

### IV.2.2.1 Flora

La vegetación de Oaxaca contiene una importante riqueza y diversidad biológica representada en diferentes asociaciones de plantas. Son 26 los tipos de vegetación que se reconocen en el estado los cuales forman agrupaciones vegetales denominadas: bosques, matorrales, selvas, vegetación acuática, entre otros.

El estado de Oaxaca es conocido como el más biodiverso de México, ya que su flora representa casi el 40% de la flora nacional, sin dejar de mencionar que posee un porcentaje alto de endemismos (García-Mendoza, 2004). Las vegetaciones dominantes se encuentran distribuidas en patrones muy marcados ya que en altitudes de 2200 a 2400 msnm se pueden observar remanentes de bosque mesófilo seguidos de bosque de pino y bosques de pino-encino en altitudes más bajas entre los 1000 y 2000 msnm para finalmente formar ecotonos con la selvas bajas y medianas en altitudes de 400 a 800 msnm, sin embargo, también pueden observarse pastizales causados por actividades antropogénicas y pequeñas áreas de vegetaciones riparias, al igual que matorrales xerófilos y palmares.

De acuerdo a la clasificación de Uso de Suelo y Vegetación Serie V, del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información INEGI, el Municipio de San Pedro Tapanatepec, presenta un uso de suelo: Pastizal cultivado (17.70%), agricultura (11.78%) y zona urbana (0.53%).

De acuerdo al INEGI el Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental corresponde a Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia (74%), Agricultura de Temporal Anual y Permanente (10%), Pastizal Cultivado (16%).

Tabla IV-7 Uso de suelo y vegetación del SA.

Descripción	Clave	HA	Porcentaje %
Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia	VSa/SBC	250.64	74
Agricultura de Temporal Anual y Permanente	TAP	34.49	10
Pastizal Cultivado	PC	52.92	16
<b>Total</b>		<b>338.01</b>	<b>100</b>

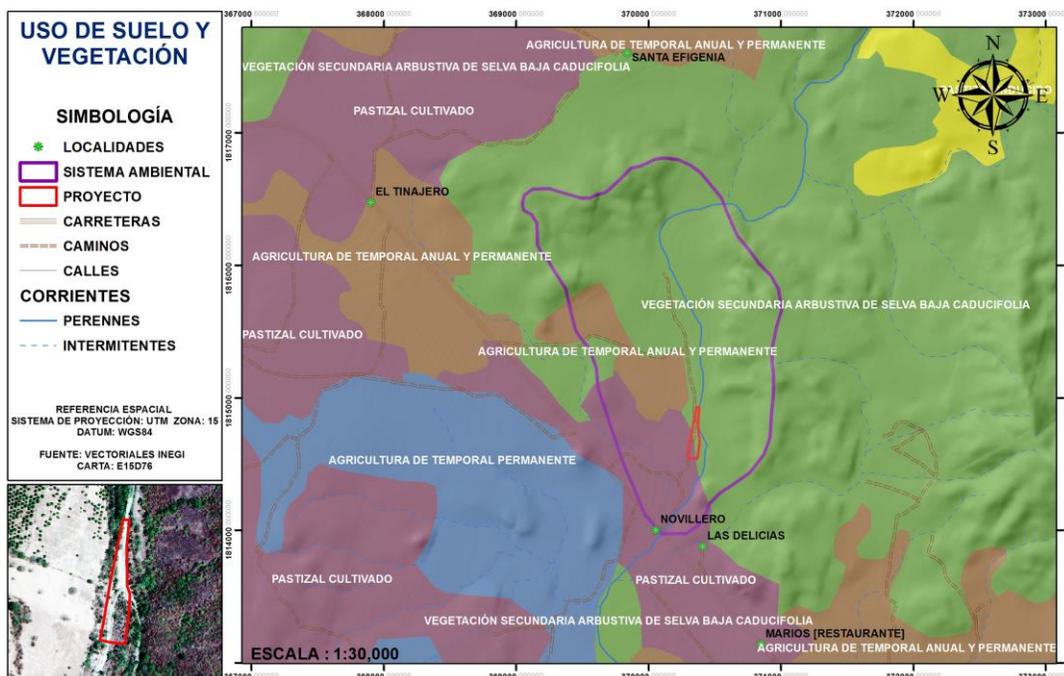


Ilustración IV-19. Uso de suelo y vegetación del SA.

De acuerdo al INEGI el Uso de Suelo y Vegetación del predio corresponde a Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia (65%) y Pastizal Cultivado (35%).

### Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia.

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta en BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500 mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros Agave, Opuntia, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

### **Pastizal cultivado**

Dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene.

Se considera en esta agrupación las comunidades vegetales que son favorecidas al interrumpirse el proceso natural de sucesión vegetal debido principalmente a las actividades humanas o bien a circunstancias especiales que favorecen su aparición.

La vegetación original en la mayor parte de la cabecera municipal y en algunas Agencias Municipales ha sido eliminada y sustituida por **huertas de mango**. Aún hay productores que practican la roza, tumba y quema, y establecen pastizales para la ganadería o bien utilizan estas tierras para sembrar y posteriormente las convierten en huertas.



*Ilustración IV-20 Uso de suelo agrícola en las colindancias del proyecto*

También es común encontrar zonas abandonadas con los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo a su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales.



Ilustración IV-21 Camino de terracería que conduce al área del proyecto

Para obtener un listado de las especies de plantas que existen dentro del Sistema Ambiental proyectado se realizaron colectas de algunos especímenes botánicos en estado fértil (floración y/o fructificación), y también de aquellos que solo presentaban estructuras vegetativas, para su posible identificación. Así como se consultaron colecciones científicas con el fin de contar un listado completo de las especies de flora presentes en el área de estudio.

Es importante mencionar que en el área del proyecto no se encontró vegetación forestal que pudiera verse afectada en la ejecución del proyecto en la zona solo existe estratos herbáceos y arbustivos.

En la tabla siguiente se enlistan las especies encontradas dentro del polígono y en las inmediaciones del área afectada.

TABLA IV-8 ESPECIES DE FLORA OBSERVADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO

Nombre científico	Nombre común	ESTATUS EN LA NOM SEMARNAT 059-2010
<i>Tithonia diversifolia</i>	Acahual	SIN ESTATUS
<i>Salix humboltiana</i>	Sauce	SIN ESTATUS
<i>Digitaria ciliaris</i>	Pasto pangola	SIN ESTATUS
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	Palo Blanco	SIN ESTATUS
<i>Ricinus comunis</i>	Higuerilla	SIN ESTATUS

<i>Baccharis salicifolia</i>	Chamizo	SIN ESTATUS
<i>Scirpus atrovirens</i>	Pasto	SIN ESTATUS
<i>Bidens laevis</i>	Mirasol de agua	SIN ESTATUS
<i>Sida acuta</i>	Malvarisco	SIN ESTATUS

Se informa que dentro del área de influencia directa donde se pretende el desarrollo el proyecto existe vegetación ripari, principalmente ejemplares del genero *Salix* que no será afectada debido a lo amplio del cauce; se realizó un registro de los ejemplares que potencialmente serán afectados con los siguientes resultado

TABLA IV-9 ESPECIES DE FLORA OBSERVADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO

Nombre científico	Nombre común	Diámetro cm	Altura m
<i>Salix humboltiana</i>	Sauce	15	4
<i>Salix humboltiana</i>	Sauce	8	5
<i>Salix humboltiana</i>	Sauce	17	6
<i>Salix humboltiana</i>	Sauce	10	6
<i>Salix humboltiana</i>	Sauce	20	6
<i>Salix humboltiana</i>	Sauce	15	5
<i>Salix humboltiana</i>	Sauce	10	4
<i>Salix humboltiana</i>	Sauce	10	5
<i>Salix humboltiana</i>	Sauce	15	4



Figura IV-1 registro de la vegetación que existe en los alrededores de la zona de proyecto

### ***Salix humboltiana***

#### **Descripción**

Árbol perennifolio o caducifolio de 5 a 12 m (hasta 25 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 60 cm. Copa / Hojas. Copa columnar muy estrecha. Hojas simples muy angostas, lineares, con bordes aserrados; láminas de 6 x 0.6 a 13 x 0.8 cm de color verdoso pálido, el follaje con un olor verde característico.

Tronco / Ramas. Tronco recto, ramificación irregular, ramas casi erectas. Corteza. Externa profundamente fisurada, morena a pardo oscura. Interna rosada y muy fibrosa. Grosor total: 12 a 20 mm. Flor(es). Flores dispuestas en amentos terminales sobre ramas cortas. Amentos masculinos hasta de 7 cm de largo y 7 mm de ancho; flores masculinas verde amarillentas, de 5 mm de largo. Amentos femeninos de 3 a 5 cm de largo por 3 a 5 mm de ancho; flores femeninas verdes. Fruto(s). Infrutescencias hasta de 10 cm de largo; cápsulas bivalvadas de 47 mm, ovoides, agudas, pardo verdosas, con muchas semillas microscópicas. Semilla(s). Semillas de 0.5 a 0.7 mm de largo, con un papo denso de pelos blancos. Raíz. Sistema radical superficial y extendido.

### **Distribución**

Presenta una distribución muy amplia. En la vertiente del Golfo se distribuye desde el sur de Nuevo León hasta Tabasco, Campeche y Chiapas; en la vertiente del Pacífico desde Durango hasta Oaxaca. Altitud: 300 a 2,100 (2,500) m.

### **Hábitat**

Muy frecuente a lo largo de ríos y riachuelos y a orilla de lagos en tierras calientes o templadas. Gran preferencia por las zonas temporalmente inundadas. Se desarrolla en regiones subhúmedas y semiáridas de templadas a subtropicales (templado-frías o frías en el hemisferio norte). Suelos: húmedo, arenosos y con buen drenaje.

### **Importancia Ecológica**

Especie Primaria / Secundaria. Se comporta como especie pionera, semiheliófila, ruderal. Coloniza los aterramientos provocados por las crecidas de los ríos o inundaciones.

El arbusto con mayor abundancia es el chamizo *Baccharis salicifolia*, esta especie que también es muy agresiva en su establecimiento, es decir se ubica en el banco que se forma con las avenidas y su presencia es abundante.



Figura IV-2 vegetación arbustiva dominante en el área de proyecto

### ***Baccharis salicifolia***

Este arbusto es muy ampliamente distribuido en las Américas. Su hábitat principal son las orillas de ríos y arroyos, pero aparece frecuentemente en ámbitos perturbados como orillas de parcelas, canales de riego, etc. Sus plántulas luego aparecen en las parcelas adyacentes. Mientras se cultiva, no pueden prosperar, pero son las plantas leñosas las que más pronto se establecen en campos abandonados en muchas regiones.

### **Distribución en México**

Se registra como maleza de Nayarit, Jalisco, Colima, Estado de México, Distrito Federal (Villaseñor y Espinosa, 1998), pero es más ampliamente distribuida.

### **Hábitat**

Márgenes de arroyos y ríos, orillas de caminos y parcelas, bosques abiertos.

De acuerdo, con el último listado de especies y subespecies amenazadas, raras y en peligro de extinción publicada en el Diario Oficial de la Federación, con fecha 6 de marzo de 2001, por el Poder Ejecutivo, a través de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales NOM-059-ECOL-2010, ninguna de las especies

antes mencionadas, se encuentran consideradas en ninguno de los status antes citados.

#### **IV.2.2.2 FAUNA**

México se encuentra en una zona de transición entre las zonas biogeográficas Neártica y Neotropical, teniendo como resultado una combinación de especies afines a estas zonas. Además, la combinación de diversos factores topográficos y climáticos ha proporcionado una riqueza importante de endemismos (Flores-Villela y Navarro, 1993).

La fauna de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en nuestro país está ampliamente representada, y la información sobre su distribución se ha presentado en diversas publicaciones (E. G. Howell y Webb 1995; Ceballos y Oliva 2005; Koleff *et al.*, 2008). Bajo esta perspectiva, en los estados del sureste de México se representan la mayoría de las especies de vertebrados, principalmente aves y mamíferos (Koleff *et al.*, 2008).

El estado de Oaxaca es el más rico en especies de vertebrados mesoamericanos y en endémicos estatales (Flores-Villela y Gerez, 1994), pero lamentablemente la fauna de la entidad ha sido escasamente estudiada. Es el estado que alberga la mayor riqueza de especies de mamíferos en el país (Illoldi-Rangel *et al.*, 2008), aunque representa solamente el 5% del territorio nacional, la entidad contiene al 52% de las especies de peces, 35% de las especies de anfibios, 36% de los reptiles, 68% de las aves y 40% de los mamíferos (Flores-Villela y Gerez, 1994; Illoldi-Rangel *et al.*, 2008). Los bosques de encino y mesófilos de montaña del estado sobresalen por su riqueza en número de especies de vertebrados, sobre los otros tipos de vegetación del estado (Flores-Villela y Gerez, 1994).

De acuerdo a las características del área, mencionadas anteriormente se realizó la identificación de las especies de fauna silvestre localizadas en el área de estudio, empleándose tres métodos: el primero consistió en un estudio de campo a través del rastreo e identificación de huellas, excretas, pelaje, piel, nidos y observación directa o avistamiento. El segundo consistió en la entrevista a comuneros o guías y el tercero se hizo a través de la revisión de literatura en la distribución de mamíferos, aves, réptiles y anfibios para el área; reportando lo siguiente:

TABLA IV-10. LISTADO POTENCIAL DE ESPECIES DE AVES.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVADO (O) REPORTADO (R)	ESTATUS EN LA NOM_059_SEMARNAT
<i>Caracara plancus</i>	Quebrantahuesos	O	Sin estatus
<i>Columbina inca</i>	Tórtola	O	Sin estatus
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	O	Sin estatus
<i>Columba livia</i>	Paloma	O	Sin estatus
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán	O	Sin estatus
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	O	Sin estatus
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	O	Sin estatus
<i>Anthracothorax prevostii</i>	Colibri	O	Sin estatus
<i>Pyrocephalus rabinus</i>	Pajaro pecho rojo	O	Sin estatus
<i>Buteo jamaicensis</i>	Ratonero	Pr	Sin estatus
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo	O	Sin estatus
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	O	Sin estatus



Figura IV-3 especies de aves observadas.

TABLA IV-11. LISTADO POTENCIAL DE ESPECIES DE MAMÍFEROS.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVADO (O) REPORTADO (R)	ESTATUS EN LA NOM_059_SEMARNAT
<i>Meles mels</i>	Tejón	R	Sin estatus
<i>Rattus rattus</i>	Rata	R	Sin estatus

<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejos	O	Sin estatus
<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo	R	Sin estatus
<i>Mustela</i>	Comadreja	R	Sin estatus
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	O	Sin estatus

TABLA IV-12. LISTADO POTENCIAL DE ESPECIES DE REPTILES.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVADO (O) REPORTADO (R)	ESTATUS EN LA NOM_059_SEMARNAT
<i>Sceloporus megalepidurus</i>	Lagartija	O	Sin estatus
<i>Oxybelis aeneus</i>	Serpiente	R	Sin estatus
<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija	O	Sin estatus
<i>Coluber constrictor</i>	Corredora	O	Sin estatus
<i>Psammmodromus</i>	Lagartija	O	Sin estatus

## FAUNA ACUÁTICA

En los reconocimientos en campo para determinar la fauna acuática se realizaron recorridos en las riberas del río aguas arriba y aguas abajo del sitio donde se ubica el polígono del banco de material y debido a que el agua presenta altos índices de eutrofización se encontraron las siguientes especies que están relacionadas con la presencia de cuerpos de agua.

TABLA IV-ESPECIES DE FAUNA ACUÁTICA

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVADO(O), REPORTADO (R)
<i>Spea multiplicata</i>	Falso Sapo	R
<i>Cyprinodontiformes poeciliidae</i>	Pez Tripón	O
<i>Libélula saturata</i>	Libélula	O
<i>Argia plana</i>	Caballito Del Diablo	O
<i>Trepobates subnitidus</i>	Zancudo De Agua	O
<i>Abedus indentatus</i>	Comaleros	O



FIGURA IV-4 fauna ASOCIADA CON los cuerpos de agua

Para la zona solo se registro *Buteo jamaicensis* dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo por éste pertenece al grupo de aves que tiene una amplia distribución y con la ejecución del proyecto este no será afectado ya que el proyecto se ubica en una zona con procesos de cambio, por lo tanto, la fauna mayor se ha refugiado en áreas más conservadas, se determinó que el grupo de aves es el dominante debido a su movilidad, las cuales perchan en los árboles y arbustos presentes en el SA.

#### IV.2.3 Paisaje.

**Caracterización del paisaje:** Bajo este concepto se pretende cuantificar la calidad visual que es consecuencia propia de las características particulares de cada unidad de paisaje a evaluar. La calidad propia del paisaje se define generalmente en función de los atributos biofísicos de cada unidad de paisaje.

Para llevar a cabo la valoración de la calidad visual de la zona en estudio, se consideraron los atributos paisajísticos de cada unidad de paisaje y la escala de calidad visual o escénica propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos.

El Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA) define tres clases de variedad o de calidad escénica, según los atributos biofísicos de un territorio (morfología o topografía, vegetación, hidrología, fauna y grado de urbanización), los cuales se clasificarán de acuerdo a los siguientes criterios:

Descripción y definición de clases de la calidad visual.

- **CLASE A.** Calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.
- **CLASE B.** Calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar, y no excepcionales.
- **CLASE C.** De calidad baja, áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura.

Para calificar la calidad visual del paisaje, se anotará un 3 en la intersección de la columna A con la fila del atributo a calificar, un 2 a la intersección de la columna B con la fila del atributo a calificar, y un 1 a la intersección de la columna C con la fila del atributo a calificar; de tal manera que la máxima calificación de una unidad paisajística es de 15 y la más baja es de 5. La suma de todos los valores asignados a los atributos del paisaje que se evalúa dará como resultado la clase de calidad paisajística final, conforme al rango donde caiga el valor de la suma de calificaciones asignadas a los atributos, según se describe a continuación.

Los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

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

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

TABLA IV-13. ATRIBUTOS DEL PAISAJE Y CLASES DE VARIEDAD PAISAJÍSTICAS DEL SERVICIO FORESTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS, 1974. (MODIFICADA).

Atributos paisajísticos	CLASES DE CALIDAD		
	(3) Clase A	(2) Clase B	(1) Clase C
<b>Morfología topografía</b>	Pendientes mayores a 45%, laderas bruscas, irregulares, con crestas afiladas y nítidas o con rasgos dominantes.	Pendientes entre 12% y 45%, laderas moderadamente bruscas o suaves.	Pendientes entre 0% a 12%, laderas con poca variación sin brusquedades y sin rasgos dominantes

<b>Hidrología</b>	Escurrimiento Perene o cuerpo de agua permanente.	Escurrimiento intermitente o cuerpo de agua temporal.	Ausencia de escurrimiento superficial.
<b>Vegetación</b>	Cubierta vegetal entre 61% y 90%. Los tres estratos bien representados, alta variedad, presencia comprobada de especies protegidas.	Cubierta vegetal entre 31% a 60%, con poca variedad en la distribución, probable presencia de especies protegidas.	Cubierta vegetal menor a 30 %, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas.
<b>Fauna</b>	Comprobada presencia de especies de fauna, presencia de especies protegidas.	Alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas	Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, baja probabilidad de encontrar especies protegidas.
<b>Grado de urbanización</b>	Baja densidad humana por km <sup>2</sup> , nula presencia de vialidades de primero y segundo orden, escasa o nula infraestructura, actividades agrícolas de temporal	Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media	Alta densidad humana por km <sup>2</sup> , varias vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura

### Criterios de calificación:

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

- 1. Presencia hidrológica.** El agua en un paisaje que constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de este recurso en el conjunto de la unidad paisajística, se da mayor valor a la presencia de cuerpos de agua y a las corrientes perennes.
- 2. Rasgos de la vegetación.** Se consideró la diversidad de las formaciones y el grado de perturbación de cada una de ellas. Se asignó mayor calidad a unidades de paisaje con mayor cobertura y mezcla equilibrada de masas arboladas, matorral y herbáceas, que en aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los estratos.
- 3. Presencia de fauna.** Se asignó una mayor calidad a aquellas unidades ambientales con presencia probada o alta probabilidad de presencia de especies faunísticas silvestres, considerando especialmente la distribución de especies protegidas por la normativa ambiental. La presencia de especies

protegidas por la normativa ambiental añade un elemento complementario de mayor calidad.

4. **Urbanización.** Este es un valor extrínseco del paisaje, pero se consideró ya que la abundancia de estructuras artificiales disminuye la calidad del paisaje. Se asigna un mayor valor a las unidades con menor número de vías de comunicación de primer orden, infraestructura, actividades agrícolas y densidades de población bajas.

La asignación de los valores a los atributos paisajísticos, se hizo mediante juicios subjetivos del equipo de especialistas que elaboró el estudio de impacto ambiental, para lo cual se consideró la información que se recabó durante los recorridos de campo. Se enfatiza que la valoración de paisaje corresponde a la trayectoria del proyecto. Las principales amenazas a estas unidades de paisaje están dadas por la extracción de material vegetal. Los resultados de la evaluación se presentan en la siguiente tabla.

TABLA IV-14. ATRIBUTOS DEL PAISAJE Y CLASES DE VARIEDAD PAISAJÍSTICAS EN LA ZONA DEL PROYECTO.

Unidad del paisaje	Calidad morfológica o topográfica	Presencia hidrológica	Rasgos de la vegetación	Presencia de fauna	Grado de urbanización	Total	Clase de calidad del paisaje
Llanura Costera	1	2	2	2	2	9	Media (B)

De acuerdo a la metodología aplicada, arrojó una clase de calidad del paisaje **media (B)**, este valor se obtuvo debido a que en el sitio del proyecto se encuentra en: una topografía con pendientes entre 0-12%, laderas con poca variación sin brusquedades y sin rasgos dominantes, la mayor parte de la zona donde se establece el proyecto es de topografía planicie; vegetación con una cubierta vegetal entre 31% a 60%, con poca variedad en la distribución, probable presencia de especies protegidas; hidrología con escurrimientos intermitentes o cuerpos de agua temporal; fauna con alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas; grado de urbanización densidad humana media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media

Por otra parte, el tipo de actividad que se desarrollará en el proyecto que es extraer material pétreo en el Río Novillero, la visibilidad del paisaje no estará afectada ya

que los materiales al extraerse están húmedos, por encontrarse en el cauce del río, por lo que no se afectara al entorno como es la vegetación. Los camiones que transportarán el material extraído generarán el levantamiento de las partículas de polvo ya que el camino de acceso al banco es de terracería, sin embargo, el material extraído que se llevarán al lugar donde sea requerido por el comprador, deberán ser cubiertos con una lona para evitar la dispersión de partículas de arena en el trayecto del camino a su destino.

### IV.3 Aspectos socioeconómicos

#### IV.3.1 Demografía.

##### Población total

El Municipio de San Pedro Tapanatepec cuenta con una población de 13,992 habitantes de los cuales 7,122 son mujeres y 6,870 son hombres, según el Censo de Población y Vivienda 2010.

TABLA IV-15. DATOS DE POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO TAPANATEPEC DE ACUERDO AL CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2010.

Población 1990-2010					
	1990	1995	2000	2005	2010
<b>Hombres</b>	5,351	7,211	6,706	6,726	6,870
<b>Mujeres</b>	5,169	6,992	6,671	6,921	7,122
<b>Total</b>	<b>10,520</b>	<b>14,203</b>	<b>13,377</b>	<b>13,647</b>	<b>13,992</b>

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI.

#### a) Densidad de población

La superficie total del municipio de San Pedro Tapanatepec es de 997.139 km<sup>2</sup> con una total al año 2010 de 13,992 habitantes. La densidad de población en el municipio de San Pedro Tapanatepec es de 14.03 habitantes/km<sup>2</sup>.

#### b) Vivienda.

Para el año 2010, el Municipio de San Pedro Tapanatepec, contaba con un total de 3,861 viviendas habitadas, la mayoría son propias y de tipo fijas, los materiales utilizados principalmente para su construcción, son el cemento, madera, lamina y barro en sus diferentes modalidades como ladrillo y teja, en las cuales la cobertura de servicios públicos de acuerdo a apreciaciones del INEGI en el año 2010 es de:

TABLA IV-16. VIVIENDA Y URBANIZACIÓN INEGI 2010.

VIVIENDA Y URBANIZACIÓN	CANTIDAD
Total, de viviendas particulares habitadas	3,861
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas,	3.6
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	381
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda	3,279
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	3,548
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica	3,597

### a) *Infraestructura.*

A continuación, se muestra el porcentaje que cubren los servicios públicos dentro del municipio de San Pedro Tapanatepec.

TABLA IV-17. PORCENTAJE DE SERVICIOS BÁSICOS PARA SAN PEDRO TAPANATEPEC.

TIPO DE SERVICIO	COBERTURA (%)
Disponen de excusado o sanitario	99.21
Disponen de drenaje	98.85
Disponen de agua entubada de la red pública	99.14
No se especifica disponibilidad de drenaje	0.18
Disponen de energía eléctrica	99.6
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica.	<b>97.46</b>

## Migración

De acuerdo con el Sistema de Información sobre Migración Oaxaqueña (2010), del total de la población del municipio de San Pedro Tapanatepec, el lugar de nacimiento reside en otra entidad en los 186,972 habitantes, siendo su lugar de migración hacia los estados de Guerrero, Nayarit, Michoacán, Colima y Sinaloa, ya que el mercado local de mano de obra es incapaz de ofertarles un empleo, remunerado de manera similar a lo que obtienen en la temporada de mango. Otras personas que no deciden salir de Tapanatepec, buscan emplearse en la pesca del producto escama, camarón y jaiba. Otros buscan trabajo de lo que sea, pues venden su fuerza de trabajo y se adaptan al trabajo según se requiera, desde peones, jornaleros agrícolas, chóferes de taxis, etc.

TABLA IV-18. CARACTERÍSTICAS DE LA MIGRACIÓN INTERNA EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO TAPANATEPEC.

<b>Población total por lugar de nacimiento según sexo, 2010</b>			
<b>Lugar de nacimiento</b>	<b>Población total</b>		
	<b>Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
En la entidad federativa	600,255	293,925	306,330
En otra entidad federativa	186,972	87,621	99,351
En los Estados Unidos de América	4,314	2,116	2,198
En otro país	1,530	813	717
No especificado	3,939	1,954	1,985
<b>Total</b>	<b>797,010</b>	<b>386,429</b>	<b>410,581</b>

Fuente: Sistema de Información sobre Migración de Oaxaqueños. 2010.

TABLA IV-19. CARACTERÍSTICAS DE LA MIGRACIÓN INTERNA EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO TAPANATEPEC

<b>Población de 5 años y más por lugar de residencia en junio de 2005 según sexo</b>			
<b>Lugar de residencia en junio 2005</b>	<b>Población de 5 años y más</b>		
	<b>Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
En la entidad federativa	674,444	323,575	350,869
En otra entidad federativa	32,756	16,011	16,745
En los Estados Unidos de América	6,476	4,392	2,084
En otro país	884	472	412
No especificado	2,497	1,246	1,251
<b>Total</b>	<b>717,057</b>	<b>345,696</b>	<b>371,361</b>

## Grado de marginación

TABLA IV-20 GRADO DE MARGINACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO TAPANATEPEC.

<b>Indicadores de Marginación, 2010</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
Índice de marginación	0.07780
Grado de marginación (*)	<b>Medio</b>
Índice de marginación de 0 a 100	28.55
Lugar a nivel estatal	438
Lugar a nivel nacional	1131

TABLA IV-21 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN POR CARACTERÍSTICAS SELECCIONADAS, 2010.

<b>Indicador</b>	<b>%</b>
Población analfabeta de 15 años ó más	16.67
Población sin primaria completa de 15 años ó más	42.16
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	46.82
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	61.18

Fuente INEGI, 2010. Censo de Población y Vivienda.

### **IV.3.2 Factores socioculturales.**

#### **Grupos Étnicos**

En el municipio de San Pedro Tapanatepec 256 personas son de hogares indígenas, de los cuales 113 personas de 5 a más años de edad hablan una lengua indígena y el número de personas que habla una lengua indígena pero que también hablan el castellano son 143.

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población basado en los resultados del Censo de Población y Vivienda de INEGI 2010, respecto a la distribución porcentual de la población por características seleccionadas refleja que la población analfabeta de 15 años o más es de 16.67%; la población sin primaria completa de 15 años o más de 42.16%; el 46.82% es de la población en localidades con menos de 5000 habitantes; y la población económicamente activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos fue de 61.18%.

Por otra parte, la distribución porcentual de ocupantes en viviendas solo el 5.27% corresponde a aquellos sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo; 5.35% sin energía eléctrica; 15.08 % sin agua entubada; y el 10.58 % con piso de tierra. Derivado de lo anterior el grado de marginación del municipio se encuentra catalogado como grado **medio**

### **IV.4 Diagnóstico ambiental**

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la porción influenciada del Sistema Ambiental en estudio. Actualmente en el sistema ambiental ya descrito, existen modificaciones a los factores bióticos y abióticos del ecosistema, principalmente por las actividades productivas del sector terciario.

Por ello, es importante evaluar las condiciones actuales del sitio, debido a que la implementación de la obra implica la afectación de los componentes medioambientales del sistema. Para llevar a cabo los trabajos de evaluación del impacto ambiental de las obras propuestas, se tomó en cuenta el uso de suelo, la vegetación existente y la presencia de cuerpos de agua; además, se tomó en cuenta la calidad y conservación.

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

- Óptima
- Media
- Baja

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

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

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

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

Finalmente, se obtuvo un promedio de los valores asignados a cada factor, así se obtuvo el resultado que se presenta como el diagnóstico ambiental del área en estudio, el cual se evalúa con la misma escala en donde 5 es igual a un estado óptimo positivo y 1 un estado totalmente alterado.

El diagnóstico ambiental para el presente proyecto se realizó de acuerdo a la presencia y calidad del agua, la vegetación y uso de suelo del área.

TABLA IV-22. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SA.

Factor Ambiental/social y antrópico	Nivel de calidad	Calificación en unidades	Diagnóstico ambiental para el proyecto
<b>Geoformas</b>	Original	5	3
	Escasamente modificado	4	
	Moderadamente modificado	3	
	Totalmente modificado	2	
<b>Suelo</b>	Sin erosión	5	3
	Escasa erosión	4	
	Moderadamente erosionado	3	
	Degradado	1	
<b>Calidad de agua</b>	Sin contaminación	5	3
	Moderada contaminación	3	
	Alta contaminación	1	
<b>Estado sucesional</b>	Vegetación original	5	3
	Vegetación secundaria reciente	4	
	Vegetación secundaria avanzada	3	
	Pérdida de cubierta vegetal	1	
<b>Presencia de ganado</b>	Nula	5	3
	Escasa	4	
	Moderada	3	
	Alta	1	
<b>Presencia de cultivos</b>	Nula	1	3
	Escasa	2	
	Moderada	3	
	Alta	5	
<b>Hábitat</b>	Potencial Alto	4	3
	Potencial Medio	3	
	Potencial Bajo	1	
<b>Evidencia de penetración antrópica caminos, brechas y basura)</b>	Nula	5	3
	Escasa	3	
	Moderada	2	
	Alta	1	
<b>RESULTADOS</b>			<b>24</b>

TABLA IV-23. ESCALA DE CALIFICACIÓN.

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	
<b>29.7-40</b>	Calidad ambiental óptima
19.4-29.6	<b>Calidad ambiental media</b>
<b>9-19.3</b>	Calidad ambiental Baja

De acuerdo al análisis, se concluyó que el Sistema Ambiental, donde se ubicará el proyecto presenta **Calidad Ambiental Media**, teniendo una geo forma que ha sido escasamente modificada, el suelo se encuentra moderadamente erosionado debido a las diferentes actividades antropogénicas principalmente a los asentamientos humanos. Concluyendo que la práctica de actividades antropogénicas ha provocado cambios al ecosistema natural.

## CAPITULO V

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

#### V.5 Metodología para evaluar los impactos ambientales.

Se dice que hay un impacto ambiental cuando una acción, consecuencia de un proyecto o actividad, produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de sus componentes (Conesa, 2010); igualmente, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su artículo 3° apartado XIX, define "Impacto ambiental" como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Dichos conceptos nos dan la idea de que todo proyecto o actividad en general que realiza el ser humano, trae consigo un impacto al medio en el que se encuentra, y que es necesario someter a un proceso de evaluación para poder determinar si dicho impacto será negativo o positivo, así como el grado de afectación que ocasionará.

Existen diversas metodologías para la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados de la ejecución de un proyecto, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir:

- La acción generada del impacto.
- Predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales.
- Interpretar los resultados y prevenir efectos negativos sobre el ambiente.

Para la identificación de los impactos ambientales derivados del proyecto "APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO NOVILLERO EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO TAPANATEPEC", se analizó la información recopilada y descrita en los capítulos anteriores acerca de las características físicas, biológicas, sociales y económicas del área del proyecto, ya que ésta información constituye la base para las técnicas de evaluación, donde el análisis de estos aspectos proporcionará los elementos necesarios para la identificación, evaluación e interpretación de los impactos que ocasionará el proyecto al medio ambiente.

La matriz que se construyó consiste en una modificación de la Matriz de Leopold, con la finalidad de adaptarla al proyecto que nos ocupa. En la matriz se puede observar que en el eje vertical se colocaron los diferentes factores ambientales que de forma potencial pudieran ser afectados, mientras que en el eje horizontal se colocaron las diferentes actividades que se pretende llevar a cabo a cada una de las etapas del proyecto.

Los impactos identificados debidos al desarrollo del Proyecto se calificaron con base en el efecto que ejercen las actividades inherentes al Proyecto sobre los factores ambientales, en función de una serie de atributos que determinan la importancia de cada interacción observada. Fue a partir de la determinación de la importancia de los impactos que se identificó a aquellos que resultarían ser significativos, y hacia los que deberán concentrarse en mayor grado las medidas de prevención, mitigación o compensación.

## V.6 Indicadores de impacto

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto es que son útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto ya que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales del medio circundante. En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser atribuidas a la realización del proyecto, ya que ello permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud y extensión requieren ser evaluados con mayor detalle.

Los criterios considerados para evaluar los impactos son los siguientes:

- **Magnitud de impacto:** Es la intensidad o grado de alteración del recurso natural por los factores de impacto.
- **Importancia del impacto:** Se refiere a la extensión o escala espacial del impacto.
- **Signo:** La magnitud del impacto tiene valores numéricos precedidos de un signo (+) o (-) indicando con ello si el impacto es positivo o negativo para el medio natural y socioeconómico.

TABLA IV-24. INDICADORES Y COMPONENTES AMBIENTALES POSIBLEMENTE AFECTABLES.

SUBSISTEMA	FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL
MEDIO ABIÓTICO	Aire	Aumento en los niveles sonoros
		Emisión de partículas
		Pérdida de calidad por gases de combustión
	Agua	Contaminación (calidad): generación de aguas residuales
		Turbidez
		Escorrentía
Suelo	Calidad del suelo (propiedades físico-químicas)	
	Morfología de suelo	
MEDIO BIÓTICO	Vegetación	Perdida de vegetación: herbácea y arbustiva.
	Fauna	Perturbación de especies y aquellas en estatus
	Paisaje o ecosistema	Alteración paisajística-visual
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Social y económico	Generación de empleo
		Actividad económica

### V.6.1 ACCIONES DEL PROYECTO

Se entiende por acción, en general, la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental. Para la determinación de dichas acciones, se desagrega el proyecto en dos niveles: las fases y las acciones concretas, propiamente dichas.

**Fases:** Se refieren a las que forman la estructura vertical del proyecto, y son las siguientes:

- a) Preparación del sitio.
- b) Operación y mantenimiento.
- c) Abandono.

TABLA IV-25. ETAPAS Y ACTIVIDADES A REALIZAR DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

<b>ETAPA</b>	<b>ACTIVIDAD MINERA</b>
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>	Selección del sitio
	Limpieza del sitio
	Instalación de letrinas
	Rehabilitación y mantenimiento de caminos
	Delimitación del sitio
	Selección y rescate de individuos
	Remoción de la vegetación (herbácea - arbustiva)
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Extracción de pétreos
	Traslado de material
	Almacenamiento de material
	Comercialización de material
	Mantenimiento emergente de maquinaria y equipo
<b>ABANDONO</b>	Retiro de maquinaria y equipos
	Retiro de obras provisionales
	Restauración de áreas

A continuación, se presenta la matriz de identificación de impactos y la matriz de importancia

TABLA IV-26 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

ETAPAS Y ACTIVIDADES		CARÁCTER DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO		TOTAL			
			Selección del sitio	Delimitación del sitio	Limpieza del sitio	Instalación de letrinas	Rehabilitación y mantenimiento de caminos	Selección y rescate de individuos	Remoción de la vegetación	Extracción de pétreos	Traslado de material	Almacenamiento de material	Comercialización de material	Mantenimiento emergente de maquinaria y equipo	Retiro de maquinaria y equipos		Retiro de obras provisionales	Restauración de áreas	
SUBSISTEMA	FACTOR AMBIENTAL																		
MEDIO ABIÓTICO	Aire	Nivel Sonoro	-		x		x			x	x	x		x	x	x		8	
		Partículas Suspendidas	-		x		x			x	x	x		x	x	x		8	
		Calidad (gases de combustión)	-		x	x	x		x	x	x			x	x	x		9	
	Agua	Calidad (contaminación)	-				x			x	x	x				x	x		6
		Turbidez	-		x	x					x	x					x	x	6
		Escorrentía	-			x				x	x	x					x	x	6
	Suelo	Calidad	-	x		x	x	x		x	x				x	x			8
		Morfología	-			x						x	x						4
MEDIO BIÓTICO	Vegetación	Perdida de Vegetación	-			x	x	x	x	x								5	
	Fauna	Desplazamiento/Perturbación	-		x	x			x	x	x	x						7	

	Paisaje o ecosistema	Alteración Paisajista	-			x	x	x		x	x					x	x		7
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Social y económico	Empleo	+	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	15
		Actividad Económica	+	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	15
TOTAL	<b><u>Interacción Negativa</u></b>		-	1	2	10	5	8	3	7	11	7	2		4	8	7	0	75
	<b><u>Interacción Positiva</u></b>		+	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

## V.7 Valoración de los impactos

Una vez establecidos los factores impactados, se procedió a la cuantificación de los impactos, es decir, se cuantificó o calificó el efecto sobre cada factor. La calificación o importancia del impacto sobre cada factor, quedó representada por un número que se calculó mediante la fórmula convencional, la cual está en función del valor asignado a los indicadores ambientales descritos en la tabla anterior.

Para evaluar la importancia de los impactos que se derivarán del proyecto, se aplicaron para el presente estudio, los criterios que propone Conesa – Vitora 1993, así como su técnica, misma que se describe en breve. La metodología matricial, permitirá jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, pueden ser identificados claramente los impactos más relevantes al proyecto, ya sean benéficos o adversos para cada una de las etapas del proyecto y para cada una de las áreas a las que se ha hecho referencia.

TABLA IV-27. CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Naturaleza (Na):	Considera si el impacto es negativo (-), positivo (+) o neutro.	Manifestación	Valor
<b>Intensidad (I):</b>	Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. (Los valores pueden estar comprendido entre 1 a 12).	Baja	(1)
		Media	(2)
		Alta	(4)
		Muy alta	(8)
		Total	(12)
<b>Extensión (EX):</b>	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Sí, por el contrario, tiene una influencia generalizada el impacto será total (8), considerando situaciones intermedias, como impacto parcial (2), extenso (4). Si el efecto se produce en un lugar crítico se le atribuirá un valor de 4 unidades más por encima del que le corresponde.	Puntual	(1)
		Total	(8)
		Parcial	(2)
		Extenso	(4)
		Crítico	(+4)
<b>Momento (MO):</b>	Plazo en que se manifiesta del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.	Largo plazo	(1)
		Mediano plazo	(2)
		Inmediato	(4)
		Crítico	(+ 4)

Naturaleza (Na):	Considera si el impacto es negativo (-), positivo (+) o neutro.	Manifestación	Valor
<b>Persistencia (PE):</b>	Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.	< a 1 año- Fugaz	(1)
		De 1 a 10 años- Temporal	(2)
		Mayor a 10 años- Permanente	(4)
<b>Reversibilidad (RV):</b>	Es la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial, ya sea de manera natural o aplicando medidas de mitigación.	Corto plazo	(1)
		Mediano plazo	(2)
		Irreversible	(4)
<b>Sinergia (SI)</b>	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.	Sin sinergismo	(1)
		Sinérgico	(2)
		Altamente sinérgico	(3)
<b>Acumulación (AC):</b>	Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto.	Simple	(1)
		Acumulativos	(4)
<b>Efecto (EF)</b>	Se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.	Indirecto (secundario)	(1)
		Directo	(4)
<b>Periodicidad (PR)</b>	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestaciones del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrencia (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).	Irregular o aperiódico y discontinuo	(1)
		Periódico	(2)
		Continuo	(4)
<b>Recuperabilidad (RC)</b>	Se refiere a las posibilidades de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones existentes previas a la actuación; por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas).	Recuperable de manera inmediata.	(1)
		Recuperable a mediano plazo	(2)
		Mitigable, toma un valor de.	(4)
		Irrecuperable (alteración imposible de reparar por la acción natural, como por la humana, se da el valor de	(8)
<b>Magnitud o Importancia (MA)</b>	De acuerdo a los criterios antes señalados y una vez realizada una lista de verificación, así como una matriz general de impactos ambientales se procede a la aplicación del siguiente algoritmo.  <b><math>MA = + ( 3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC )</math></b>		

Es importante mencionar que la importancia (I) del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado, finalmente, el resultado obtenido fue interpretado de acuerdo a los rasgos cuantitativos señalados en la siguiente descripción.

El método seleccionado comprende valores dentro del intervalo de 13 a 100. Los que se mantienen con valores inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre 26 y 50 y considera impactos severos aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números 51 y 75 y críticos a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea superior a 75.

Así tenemos que:

- 1. 1-25 IRRELEVANTE (I):** Se trata de efectos en esencia adversos, pero de baja magnitud y sobre componentes del ambiente que recuperan sus condiciones y calidad una vez que cesa la acción que lo origina; pueden considerarse nulos o mínimos, no requieren de prácticas de mitigación y son compatibles con las regulaciones normativas.
- 2. 26-50 MODERADO (M):** Se trata de efectos negativos que alteran las condiciones del componente ambiental en una magnitud tal que es posible recuperarlas en cierto tiempo mediante prácticas de mitigación simples.
- 3. 51-75 SEVERO (S):** Son efectos adversos de tal magnitud, que la recuperación de las condiciones del componente ambiental perturbado por el desarrollo del proyecto exige la aplicación de medidas específicas y estrictas, de control y mitigación.
- 4. 76-100 CRÍTICO (C):** Son efectos negativos Superior al umbral aceptable. Produce una pérdida permanente de la calidad ambiental, sin recuperación con adopción de medidas correctoras o protectoras. Se trata de un impacto irrecuperable.

De esta forma, una vez calculadas todas las intersecciones correspondientes a cada matriz, puede obtenerse la importancia total de cada efecto, así como también la importancia del grado de afectación de cada factor analizado. Si bien esta valoración es numérica, se parte de la asignación cualitativa de un valor en el cálculo. Como ya se ha dicho, las filas de las matrices presentan el Factor Ambiental (F), que es el elemento del ambiente susceptible de ser afectado por el Proyecto, y las columnas, la Acción de Proyecto (A), es decir, la actividad correspondiente al proyecto para su puesta en marcha. La interacción entre ambos, factor y acción, es lo que conforma el impacto.

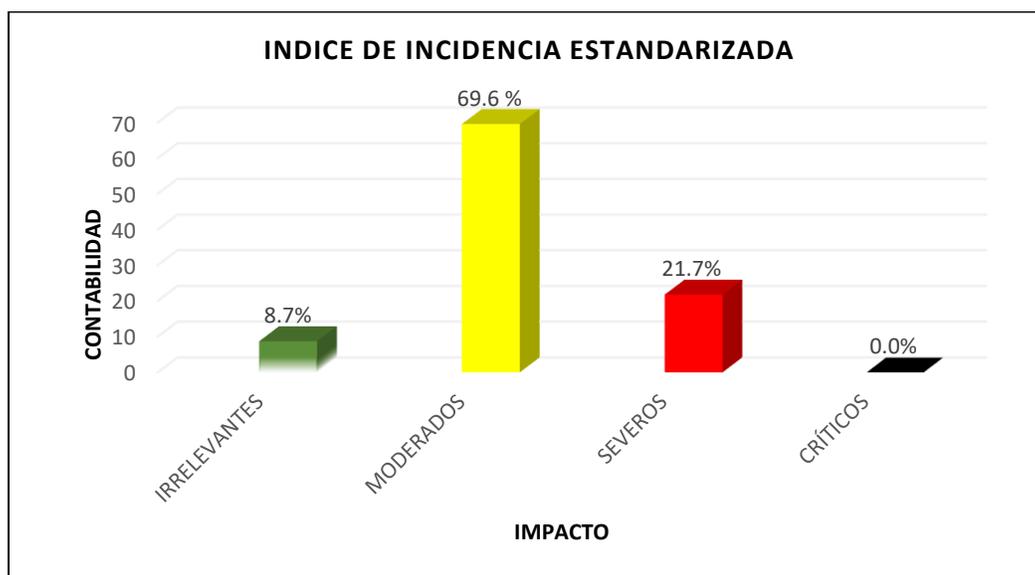
Tabla IV-28 Matriz de importancia de impactos “APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO NOVILLERO EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO TAPANATEPEC, OAXACA”

FACTORES AMBIENTALES	SIGNIFICANCIA: 1-25 IRRELEVANTE (I) 26-50 MODERADO (M) 51-75 SEVERO (S) 76-100 CRÍTICO (C)	ATRIBUTOS	NATURALEZA	EXTENSIÓN (EX)	PERSISTENCIA (PE)	SINERGIA (SI)	EFECTO (EF)	RECUPERABILIDAD (MC)	INTENSIDAD (I)	MOMENTO (MO)	REVERSIBILIDAD (RV)	ACUMULACION (AC)	PERIODICIDAD (PR)	IMPORTANCIA	
	IMPACTOS AMBIENTALES		ADVERSO (-) BENÉFICO (+)	PUNTUAL (1) PARCIAL (2) EXTENSO (4) TOTAL (8) CRÍTICA (+8)	<1 AÑO-FUGAZ (1) 1 A 10 AÑOS-TEMPORAL (2) >10 AÑOS-PERMANENTE (4)	SIN SINERGISMO (1) SINERGIA MODERADA (2) ALTAMENTE SINÉRGICO (4)	SECUNDARIO (1) DIRECTO O PRIMARIO (4)	TOTALMENTE RECUPERABLE (1) RECUPERABLE DE MANERA INMEDIATA (2) RECUPERACIÓN PARCIAL Y MITIGABLE (4) IRRECUPERABLE (8)	AFECTACIÓN MÍNIMA (1) AFECTACIÓN MEDIA (2) AFECTACIÓN ALTA (4) AFECTACIÓN MUY ALTA (8) DESTRUCCIÓN TOTAL (12)	LARGO MAS DE 5 AÑOS (1) MEDIO PLAZO, 1 A 5 AÑOS (2) <1 AÑO-INMEDIATO (4) CRÍTICO + 4	CORTO PLAZO (1) MEDIANO PLAZO (2) IRREVERSIBLE (4)	SIMPLE (1) ACUMULATIVO (4)	IRREGULAR O DISCONTINUO (1) PERIÓDICO (2) CONTINUO (4)	I=I(3)+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC CATEGORÍA	
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>															
AIRE	Niveles sonoros	-	1	2	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	I
	Emisión de partículas	-	4	2	4	1	1	1	1	2	1	1	2	25	I
	Calidad (Gases de combustión)	-	2	2	2	4	1	4	4	2	2	4	4	37	M
AGUA	Contaminación (calidad)	-	4	4	2	4	4	4	4	4	2	4	2	46	M
	Turbidez	-	8	2	2	4	4	4	1	4	2	1	1	39	M
	Escorrentía	-	4	4	2	2	1	4	2	2	4	1	2	34	M
SUELO	Calidad (propiedades físico-químicas)	-	4	4	2	4	4	4	4	1	4	4	4	47	M
	Morfología de suelo	-	1	2	2	2	4	4	4	2	4	4	4	40	M
ECOSISTEMA	Perdida de vegetación	-	1	2	2	4	4	4	2	4	2	4	2	32	M
	Perturbación de fauna	-	4	2	4	1	4	4	2	2	2	4	4	37	M
	Alteración paisajística-visual	-	2	4	2	4	4	4	4	1	2	4	4	41	M
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>															
AIRE	Niveles sonoros	-	2	2	2	4	2	8	8	2	2	4	4	50	M
	Emisión de partículas	-	4	2	2	4	4	2	4	2	2	4	4	42	M
	Calidad (Gases de combustión)	-	8	2	4	4	4	8	2	2	2	4	4	52	S
AGUA	Contaminación (calidad)	-	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	49	M
	Turbidez	-	4	2	4	4	4	4	8	2	2	4	4	58	S
	Escorrentía	-	1	4	4	4	4	8	4	4	4	4	2	48	M
SUELO	Calidad (propiedades físico-químicas)	-	1	4	4	4	4	2	12	1	4	4	1	62	S
	Morfología de suelo	-	1	2	2	2	2	8	8	1	1	4	1	47	M
ECOSISTEMA	Perturbación de fauna	-	2	2	2	1	4	4	4	1	2	1	1	30	M
	Alteración paisajística-visual	-	2	4	2	4	4	4	4	1	2	4	4	41	M
MEDIOS SOCIOECONOMICOS	EMPLEOS	+	4	4	4	4	4	8	8	1	2	4	1	60	S
	DESARROLLO ECONÓMICO	+	8	2	4	4	4	8	8	2	2	4	1	67	S

Derivado de la evolución de la matriz de importancia se presentan en resumen los resultados obtenidos en la siguiente tabla, así como la representación gráfica de los mismos.

TABLA IV-29. CATEGORÍA DE IMPACTOS RESULTANTES DE LA MATRIZ.

IMPACTO	CATEGORÍA	CONTABILIDAD	PORCENTAJE %
IRRELEVANTES	I	2	8.7
MODERADOS	M	12	69.6
SEVEROS	S	10	21.7
CRÍTICOS	C	0	0
TOTAL		23	100



Al analizar los indicadores presentados en la Matriz, se aprecia que todos los probables impactos negativos se encuentran en un impacto de tipo moderado, mientras que los factores socioeconómicos poseen un valor positivo. En resumen, se puede decir que la mayor parte de los impactos presentan un nivel de importancia **MODERADA** lo que indica que las actividades del proyecto generarán efectos negativos que alteran las condiciones del componente ambiental en una magnitud tal que es posible recuperarlas en cierto tiempo mediante prácticas de mitigación simples. Es importante señalar que de igual manera el proyecto traerá consigo beneficios sociales a la región tales como generación de empleo y el desarrollo económico.

En lo que respecta en la operación del proyecto, los principales efectos negativos para el medio biofísico, son aquellos impactos generados por la calidad del suelo, morfología y alteración al paisaje, estos impactos se reflejan en la categoría de tipo **severo y moderado** sin embargo son considerados como efectos adversos de tal magnitud y por presentarse sobre una zona catalogada como federal, ya que la recuperación de las condiciones del componente ambiental perturbado por el desarrollo del proyecto la recuperación de este será de forma natural en las temporadas de lluvias debido a la escorrentía de aguas abajo.

En el factor socioeconómico, en la contratación de mano de obra es importante ya que se caracteriza como un impacto positivo lo cual lo ubica en la categoría de tipo **severo** debido a la periodicidad del proyecto reflejándose de esta manera un incremento positivo en el desarrollo económico de los trabajadores.

Sin duda, cualquier impacto resultante, será localizado como mitigable y reversible por los planes de acción que se contemplan.

Con estos resultados podemos dar cuenta que la evaluación del impacto ambiental determinado por las matrices de identificación de impactos y de importancia tienen por objetivo evaluar la relación que existe entre la actividad del proyecto y el ambiente en el cual va a ser ejecutado, por lo cual es importante contar con la información necesaria llámese legal, técnica, social y ambiental para que de esta manera se pueda obtener una evaluación o diagnóstico factible y en el mejor de los casos validado por las instituciones correspondientes.

TABLA IV-30. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
<b>Factor ambiental</b>	Aire (atmosfera)
<b>Impacto ambiental</b>	Aumento en los niveles sonoros
<b>Etapa del impacto</b>	<b>Preparación y operación</b>
<b>Acciones del impacto</b>	Se generarán ruidos provenientes de vehículos que serán empleados para el transporte de personal; así como también las maquinarias que serán necesarias para la ejecución de las actividades.

	Durante la operación de extracción de los materiales los niveles sonoros serán mayores debido a la operación de dichas máquinas.
<b>Carácter del impacto</b>	Adverso
<b>Duración del impacto</b>	Temporalmente ya que las emisiones de ruido se estarán generando durante le ejecución del proyecto.
<b>Intensidad del impacto o factor de importancia</b>	Para esta etapa la intensidad se considera <b>irrelevante</b> ya que serán únicamente al inicio de las actividades.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
<b>Factor ambiental</b>	Aire (atmosfera)
<b>Impacto ambiental</b>	Emisión de partículas (polvo)
<b>Etapa del impacto</b>	<b>Preparación y operación</b>
<b>Acciones del impacto</b>	Afectación a la calidad del aire debido al incremento de polvos producidos por el tránsito de maquinaria y equipo por caminos en el área del Proyecto debido a la rehabilitación de los caminos.  Durante la extracción de los materiales habrá generación de partículas suspendidas debido a los acarreo de los materiales.
<b>Carácter del impacto</b>	Adverso
<b>Duración del impacto</b>	La emisión de partículas suspendidas se generará constantemente al inicio y en la operación del proyecto por lo que será de carácter temporal
<b>Intensidad del impacto</b>	Es considerado como <b>irrelevante</b> ya que al inicio de las actividades la emisión de partículas será mínima.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
<b>Factor ambiental</b>	Aire (atmosfera)
<b>Impacto ambiental</b>	Pérdida de calidad por gases de combustión
<b>Etapa del impacto</b>	<b>Preparación y operación</b>
<b>Acciones del impacto</b>	En esta etapa se utilizarán vehículos, maquinaria y equipo requerido para la rehabilitación y apertura de caminos es decir para la preparación de la zona a intervenir por lo cual la utilización de motores de

	<p>combustión interna a diésel y gasolina producirán emisiones de NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, partículas y fracciones de hidrocarburos que afectarán de manera puntual la calidad en la atmosfera.</p> <p>Este impacto se verá más reflejado durante la operación y extracción de los materiales debido a la operatividad de las máquinas y a los vehículos que transportaran la materia prima.</p>
<b>Carácter del impacto</b>	Adverso
<b>Duración del impacto</b>	La duración será temporal y el impacto será mínimo debido a la poca maquinaria que se utilizará para esta etapa.
<b>Intensidad del impacto</b>	<b>Moderado</b>

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
<b>Factor ambiental</b>	Agua
<b>Impacto ambiental</b>	Contaminación (calidad): generación de aguas residuales.
<b>Etapa del impacto</b>	<b>Preparación del sitio y operación</b>
<b>Acciones del impacto</b>	<p>Debido a la etapa de preparación del sitio y debido a la presencia humana serán requeridos los servicios sanitarios para satisfacer las necesidades fisiológicas de los trabajadores, por consiguiente, se generará aguas residuales.</p> <p>Las aguas sanitarias mal manejadas y dispuestas inadecuadamente pueden contaminar los cuerpos de agua superficiales e incluso subterráneos.</p> <p>Se producirán grasas y aceites por el uso de maquinarias las cuales quedaron expuestas en la superficie del suelo con lo cual la calidad se verá severamente afectada.</p>
<b>Carácter del impacto</b>	Adverso
<b>Duración del impacto</b>	<b>Temporal</b>

<b>Intensidad del impacto</b>	<b>Moderado</b> , considerando las aplicaciones de medidas preventivas que realizar por parte del promovente.
-------------------------------	---

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
<b>Factor ambiental</b>	Agua
<b>Impacto ambiental</b>	Turbidez
<b>Etapa del impacto</b>	<b>Preparación del sitio – operación - abandono</b>
<b>Acciones del impacto</b>	Las actividades que se realizaran a la preparación del sitio se producirá turbidez en el agua,  En la etapa de operación se incrementará el grado de turbidez debido a las actividades de extracción
<b>Carácter del impacto</b>	Adverso
<b>Duración del impacto</b>	Temporal
<b>Intensidad del impacto</b>	<b>Moderado.</b>

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
<b>Factor ambiental</b>	Agua
<b>Impacto ambiental</b>	Escorrentía
<b>Etapa del impacto</b>	<b>Preparación – operación</b>
<b>Acciones del impacto</b>	Durante la limpieza del área donde se llevará a cabo la extracción del material pétreo se producirán movimientos de tierra y rocas, las cuales de no ser recolectadas manejadas y reutilizadas, podrían quedar dispuestas sin ningún control ocasionando que durante las lluvias estos Material sean arrastrados hacia el Rio Novillero ocasionando una posible obstrucción.  Como resultado de la extracción de la materia prima se podría producir un impacto en la escorrentía, principalmente en la época de estiaje, por lo que se considera que producirá un impacto benéfico moderadamente significativo, debido a que las mismas condiciones de arrastre de material en el arroyo en periodo de lluvias, los bancos de donde se extraerá los

	materiales, se volverá a reponer mediante un proceso natural.
<b>Carácter del impacto</b>	Adverso
<b>Duración del impacto</b>	El efecto puede ser <b>temporal</b> debido a que su efecto es recuperable a través del buen manejo del material sobrante.
<b>Intensidad del impacto</b>	<b>Moderado.</b>

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
<b>Factor ambiental</b>	Suelo
<b>Impacto ambiental</b>	Calidad del suelo
<b>Etapas del impacto</b>	<b>Preparación del sitio -operación</b>
<b>Acciones del impacto</b>	<p>La calidad del suelo puede verse afectada por la disposición inadecuada de los residuos sólidos orgánicos (arbustos y residuos orgánicos) e inorgánicos.</p> <p>La operación inapropiada de la maquinaria y del equipo, principalmente por derrame de aceites gastados, hidrocarburos y otras sustancias que pueden caer al suelo producirán la contaminación y afectarán la calidad del suelo.</p> <p>Debido a la circulación de maquinaria constantemente y vehículos de carga en el área de maniobras y en las rutas de acarreo de material se provocará la compactación del suelo.</p>
<b>Carácter del impacto</b>	Adverso
<b>Duración del impacto</b>	Temporal
<b>Intensidad del impacto</b>	<b>Moderado.</b>

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
<b>Factor ambiental</b>	Suelo
<b>Impacto ambiental</b>	Morfología

<b>Etapa del impacto</b>	<b>Preparación del sitio – operación</b>
<b>Acciones del impacto</b>	<p>Será ocasionada por la circulación de maquinaria y vehículos de carga en el área de maniobras y en las rutas de acarreo de material.</p> <p>Durante la etapa de operación del proyecto se llevará a cabo la remoción de bancos aluviales, la cual se realizará sobre zona federal, dicha actividad consistirá en el consumo de material pétreo producto de arrastre aluvial.</p>
<b>Carácter del impacto</b>	Adverso
<b>Duración del impacto</b>	Temporal
<b>Intensidad del impacto</b>	<b>Moderado</b>

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
<b>Factor ambiental</b>	Vegetación
<b>Impacto ambiental</b>	Perdida de vegetación
<b>Etapa del impacto</b>	<b>Al inicio de las actividades</b>
<b>Acciones del impacto</b>	Al llevar a cabo las actividades de limpieza, se eliminará temporalmente la vegetación por lo que se considera que habrá una pérdida mínima en la cobertura vegetal. Sin embargo
<b>Carácter del impacto</b>	Adverso
<b>Duración del impacto</b>	<b>Permanente</b> durante la vida útil del proyecto.
<b>Intensidad del impacto</b>	<b>Moderado</b>

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
<b>Factor ambiental</b>	Fauna
<b>Impacto ambiental</b>	Perturbación de fauna
<b>Etapa del impacto</b>	<b>Al inicio de las actividades – operación - abandono</b>
<b>Acciones del impacto</b>	Durante los trabajos de preparación y operación de extracción de materiales, en las áreas donde se genere ruido, movimiento de maquinaria y afluencia de personal, la fauna presente en la zona será

	<p>ahuyentada disminuyéndose la presencia de algunas especies.</p> <p>Durante la operación y extracción de los materiales temporalmente se estará produciendo ruido por las maquinarias lo que provocará el desplazamiento de las especies</p> <p>Durante la etapa de abandono se realizarán actividades de restauración sobre taludes y caminos de acceso, para poder llevar a cabo las actividades se utilizará maquinaria y/o herramientas que producirán ruido y vibraciones las cuales <u>afectarán las dinámicas de las especies</u></p>
<b>Carácter del impacto</b>	Adverso
<b>Duración del impacto</b>	El desplazamiento de las especies será de manera <b>temporal</b> durante la estadía del proyecto
<b>Intensidad del impacto</b>	<b>Moderado</b>

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
<b>Factor ambiental</b>	Paisaje
<b>Impacto ambiental</b>	Alteración paisajística –visual
<b>Etapas del impacto</b>	<b>Preparación – operación</b>
<b>Acciones del impacto</b>	<p>El paisaje natural será alterado por la presencia de maquinaria y trabajadores que realizarán las actividades de limpieza.</p> <p>Las actividades de extracción y acarreo de material originarán cambios en la presencia paisajística natural, como consecuencia del movimiento de maquinaria y de la remoción de bancos aluviales.</p>
<b>Carácter del impacto</b>	Positivo
<b>Duración del impacto</b>	<b>Temporal</b>
<b>Intensidad del impacto</b>	<b>Moderado</b> debido a que el área de influencia es sobre el cause del Río Novillero

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
<b>Factor ambiental</b>	Socioeconómico
<b>Impacto ambiental</b>	Generación de empleo y actividad económica.
<b>Etapas del impacto</b>	<b>Preparación del sitio – operación -abandono.</b>
<b>Acciones del impacto</b>	<p>El proyecto tendrá un impacto positivo, ya que se generarán empleos desde la preparación del sitio y más aún en la operación de extracción del material, se propiciará la introducción de bienes y servicios que beneficiarán a los pobladores del municipio.</p> <p>El transporte de maquinaria y equipo requiere de personal para realizar esta actividad.</p>
<b>Carácter del impacto</b>	Positivo
<b>Duración del impacto</b>	<b>Temporal</b>
<b>Intensidad del impacto</b>	<b>Severo</b> por la cantidad de empleo que se generará; tiene un efecto directo sobre el ingreso por remuneración, el cual se convierte en consumo y dinamiza a la economía local con su efecto multiplicador.

## CAPITULO VI

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

La aplicación de las medidas de prevención, mitigación o compensación tiene la finalidad de mantener la integridad funcional del SAR en el cual se insertará el Proyecto. Para comprobar la eficiencia de dichas medidas, se emplearán los indicadores señalados en el Capítulo 5. Dichos indicadores, además de monitorear la eficacia de las medidas de mitigación, también ayudarán a formular, en caso de requerirse, medidas emergentes necesarias para aminorar los impactos ambientales adversos del Proyecto.

Las medidas de mitigación ambiental, constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un Proyecto, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente.

#### VI.1 Descripción de las medidas de mitigación

En general, las medidas planteadas son de cuatro tipos, de acuerdo con el objetivo particular que persiguen:

- **Medidas preventivas:** tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.
- **Medidas de mitigación:** su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga o resiliencia del sistema ambiental.
- **Medidas de compensación:** su objetivo consiste en generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.
- **Medidas de restauración:** buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación.

- **Medidas de control:** muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por la autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.

Las medidas preventivas y de mitigación, se aplicarán en todas las etapas del proyecto, lo antes posible, a fin de evitar impactos secundarios no deseables y se describen a continuación:

TABLA VI-1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN EN LAS ETAPAS DEL PROYECTO.

<b>IMPACTO O MEDIDA DE MITIGACIÓN</b>		<b>CONTROL DE EMISIONES DE RUIDO</b>
<b>Actividad del proyecto</b>		Al inicio de las actividades
<b>Tipo de medida</b>		Preventiva
<b>Mitigación y prevención</b>		
<p><b>Asegurar que las unidades de transporte y maquinaria cumplan con las especificaciones establecidas para su correcto funcionamiento asegurando el apego a las normas oficiales mexicanas en materia de emisión de ruido.</b></p> <p><b>Reporte de cumplimiento con las:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>NOM-080-SEMARNAT-1994.</b></li> <li>➤ <b>NOM-081-SEMARNAT-1994.</b></li> <li>➤ <b>Se espera que en la operación la maquinaria, no rebase los 90 dB(A) como máximo en tiempos de exposición no mayores de 15 minutos. Si el nivel de ruido es alto, deberán intercalarse pausas de 5 minutos cada 15 minutos de trabajo.</b></li> <li>➤ <b>Todas las actividades deberán efectuarse solamente durante el día, entre las 9 y las 18 h.</b></li> <li>➤ <b>Los operadores de maquinaria deberán utilizar protección auditiva, misma que deberá proporcionar el patrón.</b></li> </ul>		
<b>Impacto o medida de mitigación</b>		<b>Emisión de partículas suspendidas</b>
<b>Actividad del proyecto</b>		Al inicio de las actividades
<b>Tipo de medida</b>		Preventivo
<b>Mitigación y prevención</b>		

- ❖ Se deberá mantener húmedo el suelo de las áreas de tránsito vehicular, con la finalidad de evitar la emisión de polvos a las áreas aledañas.
- ❖ Registro de inspección a los camiones que transportan el material a fin de que cuenten con lona para el traslado del material extraído.
- ❖ Para evitar que se generen polvos furtivos durante las actividades del proyecto se utilizarán lonas para cubrir las cajas de los vehículos de carga al momento de realizar el transporte de los materiales.

Impacto o medida de mitigación	<b>Generación de gases por combustión</b>
<b>Actividad del proyecto</b>	Previo a las actividades y durante la operación
<b>Tipo de medida</b>	Preventivo y mitigación

#### Mitigación y prevención

**Asegurar el óptimo funcionamiento de los vehículos del Proyecto a fin de reducir las emisiones de gases de combustión.**

- ❖ Se deberá verificar que la maquinaria que se utilice en la obra haya sido verificada y cumpla con esta medida de mitigación.
- ❖ Se revisará la maquinaria y equipo cada mes, que no tenga fugas de aceite ni combustible, se anotará en la bitácora los resultados; en caso de tener fugas, se tendrá que mandar a un taller autorizado hasta que estas desaparezcan y el responsable de la renta de la maquinaria tendrá que retirar el aceite o combustible del suelo y llevarlo a una gasolinera para que sea tratado junto con sus residuos considerados peligrosos.
- ❖ Una vez terminada la etapa de operación, se deben levantar todos los desechos generados como lo son botes de diésel y otros aceites para las maquinarias.
- ❖ A fin de evitar el consumo excesivo de combustibles y la consecuente emisión de gases, el promovente deberá propiciar que la maquinaria a utilizar no se encuentre encendida mientras no se encuentre trabajando y se planearán los trabajos para evitar la acumulación excesiva de unidades y maquinaria en un solo punto.

Cumplimiento con:

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>NOM-041-SEMARNAT-2006</b></li> <li>➤ <b>NOM-042-SEMARNAT-2006</b></li> <li>➤ <b>NOM-044-SEMARNAT-2006</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>NOM-045-SEMARNAT-2006</b></li> <li>➤ <b>NOM-050- SEMARNAT-1993</b></li> </ul>
Impacto o medida de mitigación	<b>Contaminación (calidad): generación de aguas residuales</b>
<b>Actividad del proyecto</b>	Previo a las actividades – al término del proyecto
<b>Tipo de medida</b>	
<b>Mitigación y prevención</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Deberán colocarse letrinas portátiles.</b></li> <li>➤ <b>Se verificará el manejo y disposición de las descargas sanitarias.</b></li> <li>➤ <b>Evitar tirar o depositar los contenedores de sustancias tóxicas cerca de los cuerpos de agua.</b></li> <li>➤ <b>Contratar una empresa especializada en la recolección, manejo y disposición final de residuos sanitarios.</b></li> </ul>	
Impacto o medida de mitigación	<b>Turbidez</b>
<b>Actividad del proyecto</b>	Previo y durante las actividades
<b>Tipo de medida</b>	Mitigación
<b>Mitigación y prevención</b>	
<p><b>Dejar que sedimente aguas abajo, por lo que no requiere de alguna medida, sin embargo, la SEMARNAT pide a las actividades de extracción la colocación de malla textil para la retención de sedimentos cuando se realiza en el medio acuático y de esta manera tratar de mitigar la turbidez del agua.</b></p>	
Impacto o medida de mitigación	<b>Escorrentía</b>
<b>Actividad del proyecto</b>	Durante la operación de las actividades
<b>Tipo de medida</b>	Preventivo y mitigación
<b>Mitigación y prevención</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Disposición del material lejano a las corrientes de agua.</b></li> <li>➤ <b>Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos.</b></li> <li>➤ <b>Se deberán construir obras para manejo de escorrentías.</b></li> </ul>	

Impacto o medida de mitigación	<b>Calidad del suelo (propiedades físico-químicas)</b>
<b>Actividad del proyecto</b>	Al inicio de las actividades – abandono del sitio
<b>Tipo de medida</b>	Preventivo y mitigación
<b>Mitigación y prevención</b>	
<p>a) Se dará mantenimiento preventivo y correctivo al camino de acceso el cual consistirá principalmente en rellenar los desniveles provocados por el mismo tránsito vehicular.</p> <p>b) El mantenimiento correctivo se realizará principalmente durante y después del periodo de lluvias, este tipo de mantenimiento requiere el apoyo de maquinaria pesada por lo que se considera que habrá compactación al suelo.</p> <p>c) Aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos, peligrosos y sanitarios.</p> <p>d) Inducir vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión.</p> <p>e) Las áreas de camino que no sean utilizables en fases posteriores, deberán ser sometidas a rehabilitación</p>	
Impacto o medida de mitigación	<b>Morfología</b>
<b>Actividad del proyecto</b>	Durante las actividades
<b>Tipo de medida</b>	Preventivo
<b>Mitigación y prevención</b>	
<p>Se acatará las recomendaciones de la CONAGUA en la que se deberán de escarificar las zonas de circulación de maquinaria y/o equipo pesado dentro del cauce, para recuperar la capacidad de recarga del acuífero, y deberá renivelar las zonas de transición entre el área explotada y el cauce natural, rellenado las depresiones temporales y dejando una pendiente máxima de 2% en la zona de transición, tanto aguas arriba como agua abajo.</p>	
Impacto o medida de mitigación	<b>Perdida de vegetación</b>
<b>Actividad del proyecto</b>	Al inicio de las actividades
<b>Tipo de medida</b>	Preventivo y mitigación
<b>Mitigación y prevención</b>	

**No deberán derribarse vegetación existente fuera del área de explotación u ocupar una superficie mayor a la autorización.**

- **Conservar y rehabilitar en lo posible la cobertura vegetal en la zona del Proyecto.**
- **Número y registro de especies reubicadas dentro del predio.**
- **Tasa de supervivencia del 75% de los individuos trasplantados**
- **Estado físico de la vegetación natural dentro del predio**
- **No se permitirá la quema de vegetación, uso de herbicidas o productos químicos.**
- **Queda prohibido dañar o coleccionar con cualquier fin especies vegetales.**
- **Realizar labores de concientización de todas las personas relacionadas al proyecto para que no provoquen ningún tipo de afectación.**

Impacto o medida de mitigación	<b>Perturbación de especies</b>
<b>Actividad del proyecto</b>	Previo a las actividades – operación
<b>Tipo de medida</b>	preventivo

#### **Mitigación y prevención**

**Sensibilizar y concientizar al personal que participará en la preparación del sitio, sobre la importancia de las especies que pueden encontrarse en el sistema ambiental, en especial de aquellas endémicas o bien ocupan una categoría de protección o conservación.**

- **Evitar afectaciones a los ejemplares de vida silvestre en particular en las especies de fauna endémicas, durante las acciones de preparación del sitio.**
- **Previo a los trabajos de preparación del sitio se debe realizar el rescate de especies de fauna principalmente las que sean de lento desplazamiento a fin de no afectar a las mismas.**
- **Prohibir el uso de armas de fuego, para eliminar o ahuyentar a la fauna silvestre**
- **Impedir el posicionamiento de cualquier ejemplar de especie de fauna silvestre.**

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Si se identifica alguna especie de fauna de la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se dará aviso a la autoridad conforme lo disponga la Ley de Vida Silvestre y su Reglamento, sobre las acciones de rescate de especies y cumplir con lo establecido en la ley.</li> </ul>	
Impacto o medida de mitigación	<b>Alteración paisajística-visual</b>
<b>Actividad del proyecto</b>	Previo a las actividades – operación de las actividades
<b>Tipo de medida</b>	Preventivo y mitigación
<b>Mitigación y prevención</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No se construirá infraestructura en el sitio de la extracción de material que pueda afectar la calidad del paisaje.</li> <li>➤ Los residuos sólidos no peligrosos deberán almacenarse en contenedores.</li> <li>➤ Se implementarán políticas de cuidado y protección al medio ambiente entre los trabajadores.</li> </ul>	
Impacto o medida de mitigación	<b>Generación de empleo y actividad económica</b>
<b>Actividad del proyecto</b>	Al inicio de las actividades
<b>Tipo de medida</b>	Mitigación
<b>Mitigación y prevención</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La contratación del personal, debe darse preferencia a los locales, generando fuentes de trabajo</li> <li>➤ Asegurar que las condiciones laborales en el Proyecto sean las óptimas en cumplimiento con los términos de cumplimiento legal aplicables de la Ley Federal del Trabajo.</li> <li>➤ Capacitaciones recibidas por el personal contratado</li> <li>➤ Se tendrán ingresos que beneficien a los trabajadores</li> </ul>	

## VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican

estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

Debido a la naturaleza del proyecto y a las medidas de mitigación y prevención de los impactos generados por las actividades a ejecutar, el impacto residual que se ostentara en la zona de influencia es:

➤ **Aprovechamiento de material:**

Al realizar la extracción de los materiales pétreos generaran excavaciones al suelo que sin embargo, con cada temporada de lluvia los sedimentos acarreados por la corriente del río se promoverá la restitución o asolvamiento y se recuperará gradualmente los materiales extraídos, por lo que será la CONAGUA la responsable de decir entre mantener el cauce en condiciones de correcta conducción de agua a futuro una vez concluida la concesión del sitio, o permitir su restitución a las condiciones actuales.

➤ **Mantenimiento de maquinaria:**

Durante la operación del proyecto, el mantenimiento de la maquinaria producirá residuos por las actividades que serán de tipo sólido (tornillos, bandas, placas metálicas, etc.), los cuales serán dispuestos de acuerdo a la normatividad vigente en los centros de acopio correspondiente.

Referente a los cambios de aceite y lubricación de la maquinaria y equipo, ésta se llevará a cabo en los talleres existentes en el mismo poblado.

A continuación, se presentan las medidas a adoptar, por componentes ambientales para no provocar los impactos residuales:

**Calidad del aire:**

Para reducir los efectos sobre la calidad del aire de las emisiones furtivas de emisión de partículas se contempla:

- Se vigilará el funcionamiento en buen estado de las máquinas de extracción y de los camiones de volteo para minimizar lo más posible las emisiones, en cumplimiento a la NOM-076-SEMARNAT-2012 y NOM-044-SEMARNAT-2006.
- Acondicionamiento del camino de terracería
- Humectación de las superficies expuestas.

- Se limitar la velocidad por circulación a los vehículos, a no más de 30 km/hr.
- Cubrir el material trasportado con lonas.

### **Niveles de ruido:**

Este impacto producirá pocos efectos al respecto sobre los pobladores debido a que la población más cerna es el casco municipal de San Pedro Tapanatepec y el cual se encuentra a 4.50 km lineales de la zona de influencia. Sin embargo, la empresa tomara una serie de medidas que mitigarán la emisión de ruidos la cual tendrá que ser por debajo de los 68 dB de acuerdo a lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994. Se contemplará entre otras medidas la del uso obligatorio de protección auditivo para los trabajadores; así como los silenciadores para las máquinas y vehículos; y solo se laborará en horarios diurnos, en los términos marcados por leyes laborales para trabajos diurnos.

Los factores ambientales que tendrán un impacto más significativo considerado negativo por el desarrollo del proyecto serán principalmente; la vegetación, faunas silvestres, el suelo, la topografía del terreno y el paisaje del área, los cuales son inevitables debido a la naturaleza del proyecto, que se refiere a la explotación de materiales pétreos. Sin embargo, todos estos impactos serán localizados, es decir, sólo afectarán al área de desarrollo del proyecto sin afectar a las áreas aledañas y podrán ser atenuados a través de las medidas de mitigación ya planteadas anteriormente, además de que en todo momento se realizará su mitigación y restauración.

## CAPITULO VII

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

Los pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto a largo plazo de las decisiones que se tomen de determinado proyecto. La formulación de dichos escenarios se hace con base en las tendencias históricas presentes en la zona de estudio, considerando por un lado que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas presentes en la actualidad, y por otro que existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento.

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

Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes:

Clásicamente se distinguen tres tipos de escenarios:

- a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar;
- b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible habida cuenta de las restricciones y,
- c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad, como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos.

El escenario tendencial, sea probable o no, es en principio aquel que corresponde a la extrapolación de tendencias, en todos los momentos en que se impone la elección.

Muy a menudo, el escenario más probable continúa siendo calificado de tendencial, incluso sí, contrariamente a lo que su nombre expresa, no se corresponde con una

extrapolación pura y simple de tendencias. Desde luego, en épocas pasadas cuando el mundo cambiaba menos de prisa que hoy en día, lo más probable era efectivamente la continuidad de las tendencias. Para el futuro, sin embargo, lo más probable parece más bien que se corresponde, en la mayoría de los casos con profundas rupturas de las tendencias actuales.

Los objetivos del método de los escenarios son los siguientes:

Descubrir cuáles son los puntos de estudio prioritarios (variables clave), vinculando, a través de un análisis explicativo global lo más exhaustivo posible, las variables que caracterizan el sistema estudiado.

Determinar, principalmente a partir de las variables clave, los actores fundamentales, sus estrategias, los medios de que disponen para realizar sus proyectos.

Describir, en forma de escenarios la evolución del sistema estudiado tomando en consideración las evoluciones más probables de las variables clave y a partir de juegos de hipótesis sobre el comportamiento de los actores.

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

Los escenarios posibles que se plantean con el desarrollo del proyecto denominado “Extracción de Material Pétreo” con pretendida ubicación en el cauce del Río Novillero, Municipio de San Pedro Tapanatepec, Oaxaca, son tres:

1. Que el proyecto no se realiza.
2. Que el proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental.
3. Que el proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

**Escenario 1: El proyecto no se realiza.**

Continúa el azolvamiento del Río Novillero, lo que origina el cambio de su cauce y su desbordamiento en la temporada de lluvias. En lo socioeconómico, no habrá generación de empleo por lo tanto no se dan beneficios a nivel personal, no se realizarán pagos por los permisos a nivel federal, estatal y municipal, las casas materialistas y otras actividades relacionada con la construcción sus ingresos pueden ser reducido, así como la venta de material. Y toda vez que se trata de un material de construcción podemos determinar que su extracción se realizara de forma irregular

**Escenario 2: El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.**

Se realizan las actividades de extracción sin tener las medidas preventivas principalmente sin seguir las recomendaciones de la CONAGUA durante la extracción del material, modificando el cauce del río y su relieve, el método de extracción es inadecuado ocasionando impactos negativos en el ecosistema.

**Escenario 3: El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.**

Se realiza el proyecto cumpliendo con cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental, los impactos que se tendrán principalmente en la etapa de operación del mismo son adversos moderadamente significativos en los factores como agua, suelo y atmosfera, pero estos impactos son mitigables o su rehabilitación es rápida. Existirá un ingreso por concepto de impuestos municipales, estatales y federales. Así mismo se seguirán las recomendaciones por parte de la CONAGUA para no modificar las condiciones del cauce Del río por la realización de las actividades de extracción del material pétreo.

**FACTORES IMPACTADOS POR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL.**

**Agua.** Como resultado de la extracción del material pétreo podría producir un impacto en la esorrentía, principalmente en la época de estiaje, por lo que se considera que producirá un impacto adverso moderadamente significativo, sin embargo, por las mismas condiciones de arrastre de material en el Río Novillero en

periodo de lluvias, el banco de donde se extraerá el material, se volverá a reponer mediante un proceso natural de acuerdo a su ciclo anual de lluvias.

**Suelo.** Por el paso de los camiones en el camino de acceso de terracería hacia el banco se generan impactos adversos no significativos y el transporte del material hasta los lugares o negocios que lo requieran, por el constante paso de estos.

**Atmosfera.** El constante movimiento de la maquinaria, la combustión de los camiones, se generarán partículas de polvo y gases producto de la combustión, por lo que la maquinaria deberá estar en buenas condiciones, en el acarreo del material extraído deberá estar cubierto por una lona para evitar la dispersión de partículas a la carga o al momento de llevarlo a las casas de Material, lo que provocará impactos adversos moderadamente significativos.

**Flora y Fauna.** En la extracción del material pétreo no habrá afectación de la flora y fauna debido a que se realizará sobre zona federal (en el cauce del Río Novillero), donde no se encuentra vegetación que pueda constituirse como un macizo forestal en el área de extracción. Es importante resaltar que dentro del área de extracción no existen especies de flora y fauna que se encuentren listadas dentro de alguna categoría de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Social y Económico.** El proyecto contempla la generación empleos permanentes hasta el culmino de las actividades del aprovechamiento de materiales pétreos, el cual a su vez permitirá que diferentes casas materialistas de la región se vean beneficiadas al poder contar con estos Materiales útiles para la construcción próximos a sus centros de distribución. Cabe mencionar que debido a que este tipo de proyectos la contratación del personal no requiere de una capacitación extensiva, puede ayudar de manera importante al mejoramiento de sus condiciones de vida. También contribuirá a la disponibilidad de Material de construcción durante un período de 5 años. Para concluir, se considera que los efectos son benéficos moderadamente significativos para la zona, a pesar de ser un proyecto en pequeña escala.

**En consecuencia, el proyecto tiene una viabilidad ambiental positiva**

## **VII.1 Programa de vigilancia ambiental**

Una de las finalidades de este programa, será la concientización y responsabilidad ambiental, de todo el personal que laborará en el proyecto. Para que se lleve a cabo

con éxito y respeto el desarrollo de la actividad de extracción, y exista la relación armoniosa integral de hombre-sociedad-ambiente.

Este programa tiene como objetivo establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en el presente estudio. Se incluyen dentro de éste las medidas de prevención y compensación sugeridas en el capítulo anterior. Dentro del programa se incluye la supervisión de las acciones sugeridas, la cual consiste en verificar el cumplimiento de estas, lo que permitirá verificar la utilidad de cada una de las medidas, así como en caso necesario la corrección y mejoramiento de las mismas.

A su vez permitirá identificar si se generan impactos no previstos o aquellos que se generen después de la ejecución del proyecto, o por las medidas de mitigación sugeridas, lo que dará oportunidad a tomar las medidas necesarias para su corrección.

Asimismo, se podrá conocer el grado de eficiencia de las medidas sugeridas tanto de mitigación como de protección o compensatorias, con el fin de mejorarlas en su caso o de sugerir nuevas medidas que permitan obtener los resultados previstos; en este sentido, se recomienda llevar un registro del comportamiento de cada una de las medidas señaladas para el proyecto, mediante el Seguimiento al Programa Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental tiene como función básica el establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación incluidas en el presente documento, las cuales irán en función de las diferentes fases establecidas, así como para cada factor identificado como potencialmente impactado. Para el caso del proyecto se presentan las siguientes fases.

ETAPA	ACTIVIDAD
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>	Selección del sitio
	Limpieza del sitio
	Instalación de letrinas
	Rehabilitación y mantenimiento de caminos
	Delimitación del sitio
	Selección y rescate de individuos
	Remoción de la vegetación
	Extracción de pétreos

<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Traslado de material
	Almacenamiento de material
	Comercialización de material
	Mantenimiento emergente de maquinaria y equipo
<b>ABANDONO</b>	Retiro de maquinaria y equipos
	Retiro de obras provisionales
	Restauración de áreas

En caso de ser autorizado el presente proyecto, se deberá elaborar un Programa de Vigilancia Ambiental calendarizado para la implementación y seguimiento de medidas de mitigación, compensación y, en su caso, condicionantes que establezca la autoridad competente. Dentro de este programa, y a manera de ejemplo, se podrán incluir los siguientes temas:

TABLA VII-1 PROGRAMA PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

<b>ACTIVIDADES</b>	
<b>Etapas que se aplicara</b>	Preparación del sitio y construcción
<b>Parámetro:</b>	Contaminación del medio físico
<b>Impactos objetivo:</b>	Efectos a la atmósfera y salud ambiental, emisión de humos y polvo, Producción de gases de combustión, Emisiones de ruido
<b>Procedimientos:</b>	<p>1.- Se deberá vigilar que los vehículos que transporten Material estén cubiertos con lonas o plásticos para evitar la fuga de Material y polvos.</p> <p>2.- Se vigilará que los trabajadores no realicen ninguna fogata</p> <p>3.- Se vigilará que exista separación de residuos sólidos, que aquellos que consistan en restos de alimentos sean recolectados a la brevedad y en caso de que los mismos deban ser almacenado estén cubiertos con tapa, para evitar malos olores.</p> <p>4.-El supervisor debe vigilar y exigir que todos los vehículos estén afinados y cuenten con la verificación vehicular y se deberán tener los documentos y la matrícula de los camiones debidamente registrados.</p> <p>5.- Que los recipientes que sirvan como almacén temporal estén sellados herméticamente.</p> <p>6.- Se vigilará el cumplimiento de los niveles de ruido, los cuales deben generarse niveles de ruido por debajo de los 68 dB de acuerdo a lo establecido en la <b>NOM-081-SEMARNAT-1994</b> y <b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b>.</p>

	7.- Se limitará la velocidad de tránsito vehicular que realicen el transporte del material extraído.
<b>Responsable:</b>	Contratista y supervisor ambiental
<b>Periodicidad:</b>	Se vigilará durante las fases de preparación del sitio y construcción
<b>Equipos:</b>	Cubiertas plásticas, lonas, recipientes de basura con tapa, bitácoras, comprobantes de verificación vehicular, cámara fotográfica
<b>Aspectos a considerar</b>	Garantizar que no existan emisiones a la atmósfera que puedan dañar la salud de la población aledaña, de los trabajadores y de las aves
<b>Duración de aplicación</b>	<b>Durante los 5 años</b> que dure la extracción de material y hasta retirar todos los restos de material y después de la actividad realizar supervisiones periódicas para dar cuenta de la restauración de la vegetación
<b>Documentos probatorios relevantes</b>	Contratos de servicios, autorización de la empresa prestadora de servicios, comprobante de autorizaciones para disposición final de aguas y residuos sólidos, Bitácoras de registro
<b>Indicador de realización</b>	Fotografías y comprobantes y bitácoras de verificación vehicular
<b>Indicador de efecto</b>	No existan contaminantes
<b>Umbrales de alerta</b>	Presencia de malos olores, falta de visibilidad
<b>Umbral inadmisibles:</b>	Personal con enfermedades respiratorias, contaminación del sitio y de sus alrededores
<b>Frecuencia de revisión del cumplimiento</b>	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.
<b>Costo</b>	<b>\$ 38,000.00</b>

TABLA VII-2 PROGRAMA PARA EVITAR CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y AGUA, POR GENERACIÓN DE RESIDUOS Y USO DE SUSTANCIAS TÓXICAS

<b>ACTIVIDADES</b>	
<b>Etapas que se aplicara</b>	Preparación del sitio y construcción
<b>Parámetro:</b>	Contaminación del medio físico
<b>Impactos objetivo:</b>	Riesgos de toxicidad al agua y suelo
<b>Procedimientos:</b>	<p>1.- Se construirá un almacén para resguardo de manera provisional algunas sustancias que por su naturaleza pueden ser tóxicas.</p> <p>2.- Establecer recipientes para el almacenamiento de residuos que pueden considerarse tóxicos como solventes y aceites gastados, así como estopas, mismos que serán registrados en una bitácora y entregados con una empresa registrada ante la SEMARNAT, para su manejo, tratamiento y disposición final.</p>

	<p>3.- Se aplicará y vigilará el cumplimiento de un plan de separación de residuos sólidos en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.</p> <p>4.- Se garantizará que no existirán restos de Material productos de las excavaciones y rellenos, o bien de restos de construcción, sobre los escurrimientos y se realizará una supervisión a fin de eliminar los que pueda haber en la zona.</p> <p>5.- Se realizará una vigilancia extrema para que los proveedores de Material retiren los restos de Material de la construcción a fin de que las empresas los puedan reutilizar y con ello reducir cualquier efecto negativo.</p> <p>6.- En la operación se aplicará una vigilancia estricta sobre el plan de manejo de residuos y se garantizará la limpieza de los escurrimientos.</p> <p>7.- Cumplir con lo establecido en las <b>NOM-076-SEMARNAT-2012</b> y <b>NOM-044-SEMARNAT-2006</b>.</p>
<b>Responsable</b>	Contratista y supervisor ambiental
<b>Periodicidad</b>	Se vigilará durante el tiempo que dure la explotación.
<b>Equipos</b>	<p>Recipientes plásticos con tapa hermética para la separación de restos que puedan ser tóxicos.</p> <p>Recipientes metálicos para los restos de construcción, así como carretillas para transportes a camiones de transportistas</p>
<b>Tipo de apoyo:</b>	Empresas especializadas en el manejo de residuos
<b>Aspectos a considerar</b>	<p>Garantizar que no se mezclen los residuos y que reciban un tratamiento por tipo de residuos, de preferencia buscar el reciclado y reúso de los residuos.</p> <p>Evitar el contacto de residuos en el suelo y agua, así como su dispersión en los escurrimientos</p>
<b>Duración de aplicación</b>	Durante todas las fases de desarrollo del proyecto, y en particular en la fase crítica que corresponde a la etapa de preparación y construcción de la obra
<b>Documentos probatorios relevantes</b>	Contratos de servicios, autorización de la empresa prestadora de servicios, comprobante de autorizaciones para disposición final de aguas y residuos sólidos, bitácoras de registro
<b>Indicador de realización</b>	Material fotográfico y comprobantes de recibo de residuos por las empresas
<b>Indicador de efecto</b>	Evitar contaminación del sitio, reduciendo efectos negativos a la salud de trabajadores
<b>Umbrales de alerta</b>	Presencia de basura en los alrededores
<b>Umbral inadmisibles:</b>	Contacto de basura o cualquier residuo con la fauna
<b>Frecuencia de revisión del cumplimiento</b>	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.
<b>Costo</b>	<b>\$ 32, 000.00</b>

TABLA VII-3 PROGRAMA INTEGRAL PARA PROTEGER LA VIDA DE LAS ESPECIES DE FAUNA QUE HABITAN EN LA ZONA.

<b>ACTIVIDADES</b>	
<b>Etapas que se aplicará</b>	Preparación del sitio, construcción y operación
<b>Parámetro:</b>	Especies de vida silvestre, todas
<b>Objetivo:</b>	Reducir riesgos a las especies de fauna que habitan en la zona
<b>Actividades</b>	<p>1.- Realizar campañas de concientización con los trabajadores que participen en la preparación, construcción y operación, sobre la importancia del cuidado del medio ambiente y de las especies que allí habitan especialmente de las especies prioritarias.</p> <p>2.- Establecer señalamientos alusivos a la especie de fauna consideradas prioritarias que indiquen las medidas de prevención y de cuidados que se debe proporcionar a las especies prioritarias de la zona.</p> <p>3.- Vigilancia estrecha de un reglamento de protección para las especies de fauna silvestre por el personal que participe en el proyecto.</p> <p>4.- quedará prohibida la caza furtiva de especies faunísticas presentes en la zona, así como su posicionamiento y mas aun si son especies que se encuentran en algún estatus de la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>.</p>
<b>Responsable</b>	Promovente y contratistas
<b>Periodicidad</b>	Se vigilará la aplicación de los procedimientos en las diferentes etapas del proyecto.
<b>Equipos</b>	Material de construcción que se adecuen a la protección de aves y demás especies silvestres de la zona. Cámaras, binoculares, señalamientos, cercas.
<b>Tipo de apoyo:</b>	Especialistas de fauna
<b>Aspectos a considerar</b>	Que la zona sirva de espacio para la reproducción y desarrollo de estas especies.
<b>Duración de aplicación</b>	Durante todas las fases de desarrollo del proyecto, y en particular en la fase crítica que corresponde a la etapa de preparación y construcción de la obra.
<b>Documentos probatorios relevantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fotografías que indiquen el establecimiento de señalamientos de aves.</li> <li>➤ Resultados de monitoreo de aves.</li> <li>➤ Copias de Material usados para concientizar a trabajadores.</li> </ul>
<b>Indicador de realización</b>	Que existan pruebas de que se llevan a cabo monitoreo de vigilancia y uso de equipos de protección.
<b>Indicador de efecto</b>	Que se incremente el número de especies de fauna
<b>Umbral de alerta</b>	Fauna lastimada o muerta
<b>Umbral inadmisibles:</b>	Mortalidad de las aves
<b>Frecuencia de revisión del cumplimiento</b>	Se deberán vigilar semanalmente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes mensuales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.
<b>Costo</b>	<b>\$ 75,000.00</b>

TABLA VII-4 PROGRAMA DE REFORESTACIÓN

ACTIVIDADES	
<b>Etapas que se aplicaran</b>	Inmediatamente después de terminada la extracción
<b>Parámetro:</b>	Superficie afectada de vegetación natural
<b>Impactos objetivo:</b>	Pérdida de cubierta vegetal, erosión
<b>Procedimientos:</b>	<p>1.- Diagnostico de las zonas con cubierta vegetal natural que pueden estar en proceso de deterioro y que pueden ser consideradas para la aplicación de las medidas de compensación.</p> <p>2.- Durante las actividades de desmonte se reubicarán las especies que se identifiquen dentro de algún estado de protección de la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>, en una zona adyacente y libre de estructuras dentro del predio, realizando así la conservación de dichos individuos.</p> <p>3.- Durante el trasplante de estos individuos se realizará un censo de dichos ejemplares.</p> <p>4.- Establecimiento y mantenimiento de un sitio seguro y adecuado para el almacenamiento temporal de los organismos que sean rescatados previo a su reubicación en zonas permanentes, dicha zona tendrá características similares al sitio del que sean removidas.</p> <p>5.- Posteriormente, se buscarán áreas similares dentro del proyecto donde se puedan reubicar los individuos para ser trasplantados de forma permanente.</p> <p>6.- Realizar la plantación de especies, así como de diseminación de semillas conforme a las mezclas determinadas y requeridas por sitio específico.</p> <p>7.- Aplicar monitoreo, informes y seguimiento del establecimiento.</p> <p>8.- Reposición de los ejemplares que no hayan sido severamente afectados durante estas actividades de reubicación.</p> <p>9.- Acondicionamiento de las áreas que serán restauradas</p>
<b>Responsable</b>	Contratista y supervisor ambiental
<b>Periodicidad</b>	Se vigilará cada seis meses a partir de la fecha de operación del proyecto
<b>Equipos</b>	Recipientes metálicos para los restos de construcción, así como carretillas para transportes o camiones de transportistas
<b>Tipo de apoyo:</b>	Hectáreas a reforestar
<b>Aspectos a considerar</b>	Garantizar el éxito de la reforestación mínimo del 80 %.
<b>Duración de aplicación</b>	Supervisión y monitoreo por lo menos 3 años posteriores a la fecha de reforestación

<b>Documentos probatorios relevantes</b>	Bitácoras de registro, comprobantes de adquisición de plántulas.
<b>Indicador de realización</b>	Material fotográfico.
<b>Indicador de efecto</b>	Reducir efectos negativos al medio ambiente.
<b>Umbral de alerta</b>	Presencia de individuos muertos.
<b>Umbral inadmisibles:</b>	Aparición de efectos erosivos.
<b>Frecuencia de revisión del cumplimiento</b>	Se deberán vigilar cada seis meses las zonas reforestadas elaborando sus correspondientes reportes que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.
<b>Costo</b>	<b>\$ 56,500.00</b>

Este programa tiene como objetivo establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en el presente estudio. Se incluyen dentro de éste las medidas de prevención y compensación sugeridas. Dentro del programa se incluye la supervisión de las acciones sugeridas, la cual consiste en verificar el cumplimiento de estas, lo que permitirá verificar la utilidad de cada una de las medidas, así como en caso necesario la corrección y mejoramiento de las mismas.

Es importante mencionar que con el desarrollo del proyecto **se cumplirá con la normatividad ambiental vigente aplicable**, así como las recomendaciones y medidas de mitigación mencionadas en el presente estudio y la conservación de la vegetación de la zona. Por lo que se considera viable desde el punto de vista ambiental la puesta en marcha del proyecto “Aprovechamiento de materiales pétreos en el Río Novillero del Municipio de Sanpedro Tapanatepec”, considerando que su ejecución contribuirá al desarrollo económico local, los efectos negativos son temporales y reversibles restableciendo el equilibrio a mediano plazo de haberse ejecutado el aprovechamiento.

### **VII.1.1 SEGUIMIENTO Y CONTROL.**

El seguimiento en la ejecución del proyecto será a través de visitas periódicas del encargado ambiental del proyecto, quien tendrá la obligación de llevar una bitácora diaria de los avances y pormenores sobre las actividades del proyecto.

El encargado ambiental, contratista y promovente sostendrán las reuniones que sean necesarias para fortalecer el seguimiento y toma de decisiones que sean requeridas; así como se rendirán informes periódicos a la identificación de los

instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

TABLA VII-5 COSTOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

	<b>PROGRAMA</b>	<b>COSTO</b>
1	Programa para el control de la contaminación atmosférica	\$ 38,000.00
2	Programa para evitar contaminación del suelo y agua, por generación de residuos y uso de sustancias tóxicas	\$ 32,000.00
3	Programa integral para proteger la vida de las especies de fauna que habitan en la zona	\$ 75,000.00
4	Programa de Reforestación	\$ 56,500.00
	<b>Total</b>	<b>\$ 201,500.00</b>

## CAPITULO VIII

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

#### VIII.1 Presentación de la información

Los criterios y métodos de evaluación del impacto sobre el sistema ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actividad sobre el medio ambiente. Los criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global del proyecto.

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán:

- 2 ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad-Particular
- 4 ejemplares en archivo electrónico

#### VIII.1.1 Cartografía.

La cartografía utilizada fue **E15D76**, escala 1:50, 000, con un Datum WGS84, zona 15 y banda D

#### VIII.1.2 Fotografías.

En formato digital e impreso se anexan una memoria fotográfica del sitio y de las condiciones que guarda el predio donde se pretende la construcción del proyecto.

#### VIII.1.3 Videos.

No se presentan.

#### VIII.1.4 Otros anexos.

Documentación Legal del Promovente.

## VIII.2 Bibliografía

- AGENDA ECOLÓGICA 2006, Compendio de leyes, reglamentos y otras disposiciones conexas sobre la materia, versión COSIDA.
- Aranda, J.M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México, IE, A.C. Xalapa, Veracruz. 212 p.
- Brinford, C. L. 1989. A Distributional Survey of the Birds of the Mexican State of Oaxaca. The American Ornithologist's Unión. Washington, D. C. 419 p.
- Briones-Salas, M. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp. 423-447.
- Bravo Hollis, H., y L. Scheinvar, 1999, El interesante mundo de las cactáceas, Fondo de Cultura Económica, México.
- Canter W.L. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición, Ed. Mc Graw Hill. México. 841p.
- Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la cruz & J. L. Camarillo-Rangel. 1996. Anfibios y reptiles de Oaxaca: lista, distribución y conservación, Acta Zoológica Mexicana 69: 1-35.
- Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la Cruz y X Aguilar-Miguel. 2004. Anfibios y reptiles. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp. 375-390.
- Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna Y Flora Silvestres.}, A., Vásquez-Matías, A. 2006. Sistematización y elaboración de bases de datos de flora y fauna reportados con alguna categoría de conservación, para el estado de Oaxaca. Memoria de residencia profesional. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca N° 23. México.

- Flores-Villela, O., Canseco-Márquez, L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana* (N.S.) 20 (2): 115-144.
- García, E. 1998. *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*. 217 p. México
- García - Leyton A. L. 2004. *Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales*. Tesis doctoral, en Ingeniería Ambiental. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona España.
- Gutiérrez Hernández, F. y M. Nevárez de los Reyes, 2003, "Rescate de cactáceas en líneas de transmisión eléctrica en el noreste de México", *Memorias del Primer Encuentro Ambiental y del Patrimonio Cultural*, Subdirección de Construcción de la
- Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 28: 29 –63.
- Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Oaxaca 2004 - 2010
- Ramírez-Pulido J., Cabrales, A. J., y Campillo, C. A. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatura de los Mamíferos Terrestres de México. *Acta zoológica mexicana* (n. S.) 21(1): 21-82
- Roger Tory Peterson. *Western*. 1990. *Birds*. Boston New York, 3a Edición, 432 pp.
- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Miércoles 6 de marzo de 2002. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- Steve, N. G., Howell & Sophie W. 2005. *A guide to the birds of México and Northern Central America*. Oxford University Press. California U. S. A.
- UICN, Unión Mundial para la Naturaleza. 2001. 2000. *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN*. Preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies UICN. Versión 3.1. Aprobado en la 51° Reunión del Consejo de la UICN Gland, Suiza 9 de Febrero de 2000.

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, Conesa Fernández-Vitoria, V., V. Ros Garro, V. Conesa Ripio y L.A. Conesa Ripio. 1995. 2ª. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 387 p.

LIBRO 3 Normas para Construcción e Instalaciones 1984.

### **Cartografía consultada**

- García, E. – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Climas (Clasificación de Köppen, modificado por García)". Escala 1:1 000 000. México.
- Comisión Nacional del Agua (CNA), (1998). "Cuencas hidrológico s". Escala 1:250 000. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Subcuencas hidrológico s". Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológico s en Mapas de regiones hidrológico s. Escala más común 1:1, 000,000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México
- Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). "Mapa edafológico". Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000. México.
- Maderey-R, L. E. y Torres-Ruata, C. (1990), "Hidrografía e hidrometría", IV.6.1 (A). Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1: 4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- SEMARNAP, Subsecretaría de Recursos Naturales. (1998). "Mapa de suelos dominantes de la República Mexicana". (Primera aproximación 1996). Escala 1:4 000 000. México.
- Vidal-Zepeda, R. (1990), Precipitación media anual en "Precipitación", IV.4.6. Atlas Nacional de México. Vol II. Escala 1:4 00 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A, (1990). "Provincias Fisiográficas de México". Extraído de Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV.10.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.

- Vidal-Zepeda, R. (1990). Temperatura media anual en "Temperatura media", IV.4.4. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1999). "Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO". Escala 1: 1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
- Conjunto de datos vectoriales temáticas de la carta D14B19

#### **Páginas de Internet:**

- [http://www.ceenterprises.com/downloads/nomad\\_spx.pdf](http://www.ceenterprises.com/downloads/nomad_spx.pdf)
- [http://www.semarnat.gob.mx/queessemarnat/ordenamientoecologico/Pages/ordenamientos\\_decretados.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/queessemarnat/ordenamientoecologico/Pages/ordenamientos_decretados.aspx)
- <http://smn.cna.gob.mx/productos/normales/estacion/normales.html>
- <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>
- <http://www.sct.gob.mx/>
- <http://www.inegi.gob.mx/inegi/>
- <http://www.inifap.gob.mx/>
- <http://www.ibiologia.unam.mx/>
- <http://www.itis.gov/>
- [http://tucsoncactus.org/html/cactus\\_rescue.shtml](http://tucsoncactus.org/html/cactus_rescue.shtml)
- <http://www.bcss.org.uk/1997.html>

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

- ArcGis 10.1
- Global Mapper v17.0
- Google Earth Pro
- Erdas View Finder 3.3
- Autocad 2016
- CorelDraw 12
- Corel PHOTO PAINT 12
- MGRSCNVRT
- Carta Linx
- Imágenes de Satélites

Las imágenes de satélite que se utilizaron fueron con una combinación de bandas 4, 5, 1 a una escala 1:20 000.

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0260/10/18.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 12 y 13.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

FIRMA DEL ENCARGADO DE DESPACHO

ING. DAVID DOMINGO RAFAEL PÉREZ

*Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.*

<sup>1</sup> En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 010/2019/SIPOT, de fecha 11 de enero de 2019.

**SEMARNAT**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES



Handwritten mark resembling a stylized '7' or 'r' with an arrow pointing upwards.