



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima, municipio de Tenampulco.”

PROMOVENTE:



ELABORADO POR:



Junio 2019

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	1
I.1. Datos generales del proyecto.	1
I.1.1. Nombre del proyecto.	1
I.1.2. Ubicación del proyecto.	1
I.1.3. Duración del proyecto.	1
I.2. Datos generales del promovente.	3
I.2.1. Nombre o razón social.	3
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.	3
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.	3
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.	3
I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio.	4
I.2.6. Nombre o razón social.	4
I.2.7. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.	4
I.2.8. Nombre del responsable técnico del estudio.	4
I.2.9. Dirección del responsable técnico del estudio.	4
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	5
II.1. Información general del proyecto.	5
II.1.1. Objetivos y justificación.	5
II.1.2. Antecedentes.	6
II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto.	7
II.1.4. Inversión requerida.	11
II.1.5. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	11
II.1.6. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	12
II.2. Características particulares del proyecto.	15
II.2.1. Programa General de Trabajo.	16
II.2.2. Representación gráfica regional.	17
II.2.3. Representación gráfica local.	19
II.2.4. Dimensiones del proyecto.	21
II.2.5. Características del área del proyecto.	21
II.2.6. Programación.	22
II.2.7. Estudios de campo y gabinete.	22
II.2.8. Preparación del sitio y construcción.	22
II.2.9. Operación y mantenimiento.	23
II.2.10. Etapa de abandono del sitio.	24
II.2.11. Utilización de explosivos.	24
II.2.12. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	24
II.2.13. Generación de gases efecto invernadero.	25
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.	27
III.1. Leyes Federales.	27
III.1.1. Marco de referencia respecto a Impacto Ambiental.	27

III.1.2 Marco de referencia respecto a atmósfera.....	29
III.1.3 Marco de referencia respecto a agua	30
III.1.4 Marco de referencia relativo a residuos	31
III.2 Leyes Estatales	34
III.2.1 Marco normativo relativo a Impacto Ambiental	34
III.2.2 Marco normativo relativo a Atmósfera y Ruido	34
III.2.3 Marco normativo referente a agua	36
III.2.4 Marco normativo referente a residuos.....	36
III.3 Leyes municipales	37
III.4 Normas Oficiales Mexicanas	37
III.5. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio	40
III.6. Programas Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla	68
III.7. Planes o Programas de Desarrollo Urbano Estatales o Municipales.....	70
III.8. Áreas Naturales Protegidas.....	70
III.9. Programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica.....	72
IV. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA..	84
IV.1. Delimitación del área de influencia.....	84
IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental	88
IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	95
IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.	95
IV. 4. Diagnóstico ambiental	150
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	153
V.1. Identificación de impactos	153
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	155
V.2. Caracterización de los impactos	159
V.2.1. Indicadores de impactos.....	162
V.3. Valoración de los impactos	170
V-4- Conclusiones	178
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	179
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	179
VI.2. Programa de Vigilancia Ambiental	184
VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)	198
VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.....	199
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	201
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.	201
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.	201
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	202
VII.4. Pronóstico ambiental.....	207
VII.5. Evaluación de alternativas.	207
VII.3. Conclusiones.....	209
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	210

VIII.1 Presentación de la información	210
VIII.1.1 Cartografía.....	210
VIII.1.2 Fotografías.....	211
VIII.1.3. Videos.....	214
VIII.2. Otros anexos.....	214
VIII.2.1. Memorias.....	214
VIII.3 Glosario de términos	214
BIBLIOGRAFÍA	223

Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación del proyecto de acuerdo al SCIAN.....	6
Tabla 2. Coordenadas geográficas y UTM del proyecto.....	7
Tabla 3. Inversión requerida.....	11
Tabla 4. Uso de suelo del sitio de proyecto y colindancia.....	11
Tabla 5. Porcentaje de tipo de suelo en área de influencia.....	12
Tabla 6. Superficie de ocupación del proyecto.....	12
Tabla 7. Programa General de trabajo.....	16
Tabla 8. Áreas del proyecto.....	21
Tabla 9. Plan de trabajo.....	22
Tabla 10. Generación de GEI.....	25
Tabla 11. Cantidad de energía disipada de todo el proyecto.....	26
Tabla 12. Vinculación del proyecto con la NOM-080-SEMARNAT-1994.....	37
Tabla 13. Vinculación del proyecto con la NOM-052-SEMARNAT-2005.....	38
Tabla 14. Vinculación del proyecto con la NOM-054-SEMARNAT-2005.....	38
Tabla 15. Vinculación del proyecto con la NOM-167-SEMARNAT-2017.....	39
Tabla 16. Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB).....	40
Tabla 17. Vinculación del proyecto con las estrategias del POEGT.....	68
Tabla 18. Coordenadas significativas del Sistema Ambiental.....	92
Tabla 19. Datos de la Estación Meteorológica.....	97
Tabla 20. Temperatura Media.....	97
Tabla 21. Temperatura Máxima.....	98
Tabla 22. Temperatura Mínima.....	100
Tabla 23. Precipitación.....	102
Tabla 24. Número de días con lluvia.....	104
Tabla 25. Número de días con niebla.....	104
Tabla 26. Número de días con granizo.....	104
Tabla 27. Número de días con tormentas eléctricas.....	104
Tabla 28. Escolaridad por sexo.....	139
Tabla 29. Población con Servicios públicos.....	139
Tabla 30. Criterios de categorización del paisaje.....	147
Tabla 31. Criterios de valoración del factor de visibilidad.....	147
Tabla 32. Criterios de valoración del factor de visibilidad.....	149
Tabla 33. Índice de Calidad Paisajística.....	150
Tabla 34. Análisis de la situación actual de los factores ambientales.....	151
Tabla 35. Valoración de los Componentes Ambientales.....	157
Tabla 36. Matriz de Causa – Efecto.....	160
Tabla 37. Interpretación de valores por actividad de la matriz de Causa – Efecto.....	161
Tabla 38. Indicador y valor de la matriz de Causa - Efecto por factor o componente ambiental.....	161

Tabla 39. Impactos sobre el aire.....	164
Tabla 40. Impactos sobre el agua.....	165
Tabla 41. Impactos sobre el suelo	166
Tabla 42. Impactos sobre el flora.....	167
Tabla 43. Impactos sobre fauna	167
Tabla 44. Impactos sobre apariencia visual.....	168
Tabla 45. Impactos ambientales identificados	169
Tabla 46. Criterios de Evaluación de Impactos.....	171
Tabla 47. Jerarquización de Impactos Ambientales	173
Tabla 48. Evaluación de los Impactos Significativos Identificados.	173
Tabla 49. Medidas de prevención y mitigación	179
Tabla 50. Costos de medidas de prevención y mitigación.....	182
Tabla 51. Calendarización de aplicación de medidas.....	183
Tabla 52. Análisis de etapas y factores ambientales sin el proyecto.	201
Tabla 53. Análisis de etapas y factores ambientales sin el proyecto.	201
Tabla 54. Impactos identificados, medidas de mitigación y pronósticos ambientales	202

Índice de cartas

Carta 1. Ubicación del Proyecto	2
Carta 2. Fotografía aérea de la ubicación del proyecto.	8
Carta 3. Acercamiento de la fotografía aérea.	9
Carta 4. Elevaciones.....	10
Carta 5. Uso de suelo actual del sistema ambiental	13
Carta 6. Urbanización del área del proyecto y cuerpos de agua	14
Carta 7. Fotografía aérea del proyecto.	18
Carta 8. Representación gráfica local	20
Carta 9. Ubicación respecto al POEGT	41
Carta 10. Ubicación respecto al POTDUT	69
Carta 11. Distancias del Proyecto a las Áreas Naturales Protegidas	71
Carta 12. Distancias del Proyecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves	74
Carta 13. Distancias del Proyecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.....	79
Carta 14. Distancias del Proyecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias	83
Carta 15. Delimitación del Área de Influencia.....	87
Carta 16. Delimitación del Sistema Ambiental.....	94
Carta 17. Climatología	96
Carta 18. Temperatura máxima promedio anual	99
Carta 19. Temperatura mínima promedio anual	101
Carta 20. Precipitación promedio anual.....	103
Carta 21. Geomorfología	108
Carta 22. Sismicidad.....	110
Carta 23. Geología.....	112
Carta 24. Edafología.....	114
Carta 25. Hidrología.....	118
Carta 26. Permeabilidad	128
Carta 27. Degradación de suelos	131
Carta 28. Uso de suelo y vegetación (1976).....	134
Carta 29. Uso de suelo y vegetación (2000).....	135

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

I.1. Datos generales del proyecto.

El proyecto consistirá en la construcción de un drenaje pluvial a cielo abierto en la carretera a Teziutlán entre calle Emilio cano en la localidad de La Lima, municipio de Tenampulco.

I.1.1. Nombre del proyecto.

“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima, municipio de Tenampulco.”

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se localiza en el Municipio de Tenampulco, Puebla, en la carretera a Teziutlán entre calle Emilio Cano en la localidad de La Lima.

I.1.3. Duración del proyecto.

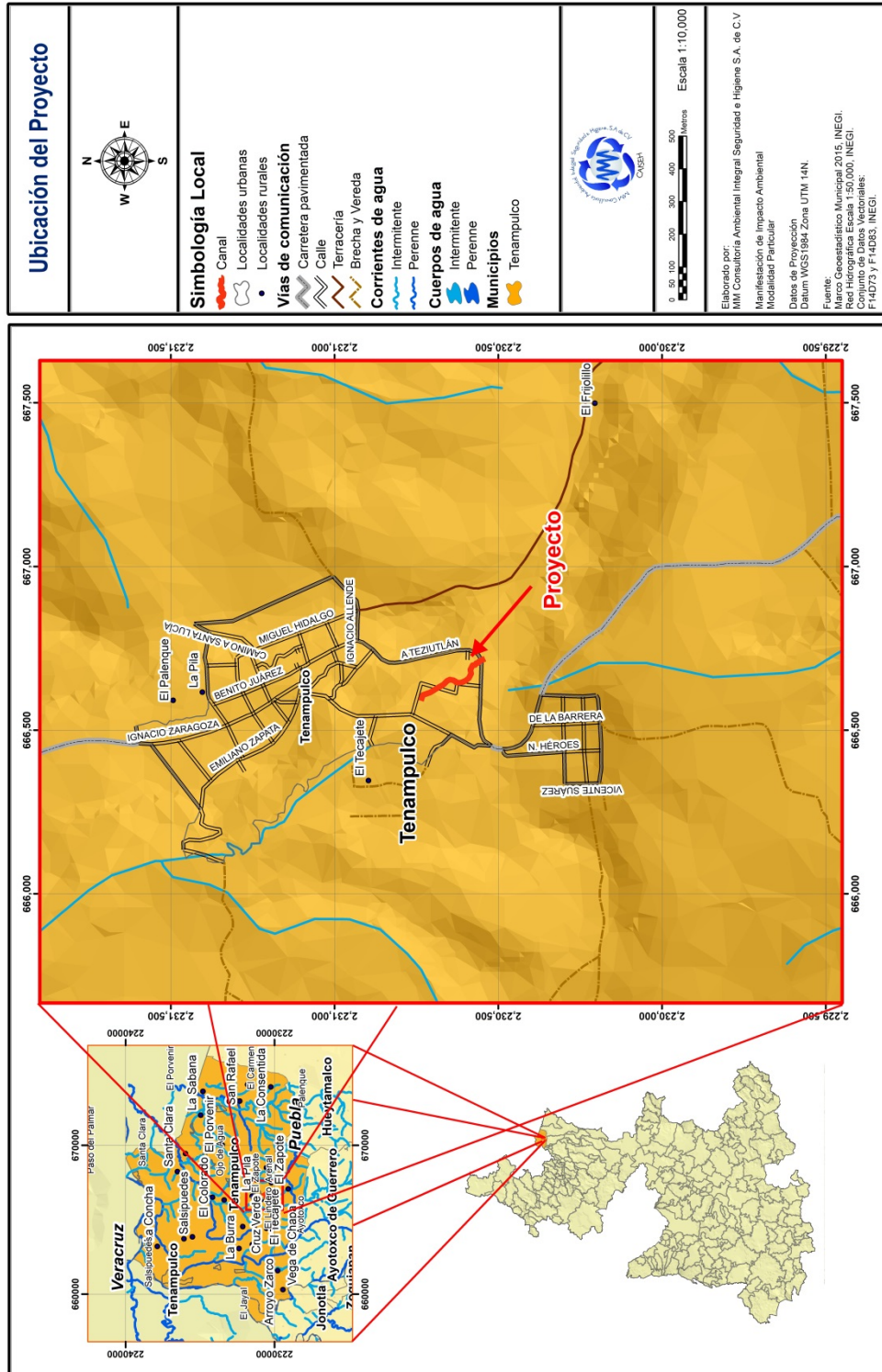
De acuerdo al programa de trabajo el proyecto tendrá una duración en las etapas de preparación del sitio y construcción de 2 meses, la operación se considera indefinida debido a que dependerá del mantenimiento que se le brinde al drenaje pluvial.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”



Carta 1. Ubicación del Proyecto



I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

H. Ayuntamiento de Tenampulco, Puebla.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[REDACTED]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

[REDACTED]
[REDACTED]

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.

[REDACTED]

I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio.

I.2.6. Nombre o razón social.

MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene, S.A. de C.V.

I.2.7. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

MCA 061205 B38

I.2.8. Nombre del responsable técnico del estudio.

[Redacted]

I.2.9. Dirección del responsable técnico del estudio.

[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información general del proyecto.

II.1.1. Objetivos y justificación.

II.1.1.1 Justificación del proyecto propuesto.

Actualmente en el sitio existe un cauce intermitente formado de forma natural debido al caudal de aguas pluviales, de la misma forma se han levantado construcciones aledañas producto del crecimiento de la localidad lo cual ha puesto en riesgo las construcciones cercanas debido al arrastre y erosión del terreno natural principalmente observable en temporadas de lluvias, por esta razón resulta necesario encausar de forma controlada el caudal para evitar la erosión del sitio y de esta forma mitigar los riesgos existentes.

Los beneficios de este proyecto son el brindar seguridad en épocas de lluvia a las familias que viven a orillas del canal, evitando deslaves de suelos

El canal además permitirá el correcto drenaje de aguas pluviales en esta zona reduciendo las afectaciones en el terreno natural que a su vez ayudará a mitigar los riesgos existentes en construcciones aledañas.

II.1.1.2 Objetivos generales y específicos.

El objetivo general del proyecto es la construcción de un drenaje pluvial a cielo abierto.

Como objetivos secundarios encontramos:

- Beneficiar a la población de la localidad de la lima (612 habitantes según el censo INEGI 2010.)
- Brindar un correcto drenaje de aguas pluviales
- Reducir las afectaciones en el terreno natural
- Mitigar los riesgos existentes en construcciones aledañas al cauce

De acuerdo al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) el proyecto se encuentra catalogado en el siguiente sector:

Tabla 1. Clasificación del proyecto de acuerdo al SCIAN.

Sector	Descripción
Sector 23	Construcción
Subsector 237	Construcción de obras de ingeniería civil
Rama 2379	Construcción de vías de comunicación
Subrama 23799	Construcción de vías de comunicación
Clase de actividad 237992	Construcción de obras marítimas, fluviales y subacuáticas

Debido a las características de la corriente intermitente, del suelo y de las vialidades cercanas no será necesaria la construcción de obras de protección.

II.1.2 Antecedentes.

En el sitio existe un cauce intermitente formado de forma natural debido al caudal de aguas pluviales, de la misma forma se han levantado construcciones aledañas producto del crecimiento de la localidad lo cual ha puesto en riesgo las construcciones cercanas debido al arrastre y erosión del terreno natural principalmente observable en temporadas de lluvias

II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto.

El proyecto se localiza en el Municipio de Tenampulco, Puebla, en la Carretera a Teziutlán entre calle Emilio cano en la localidad de La Lima.

A continuación se mencionan las coordenadas del área donde se pretende realizar el proyecto:

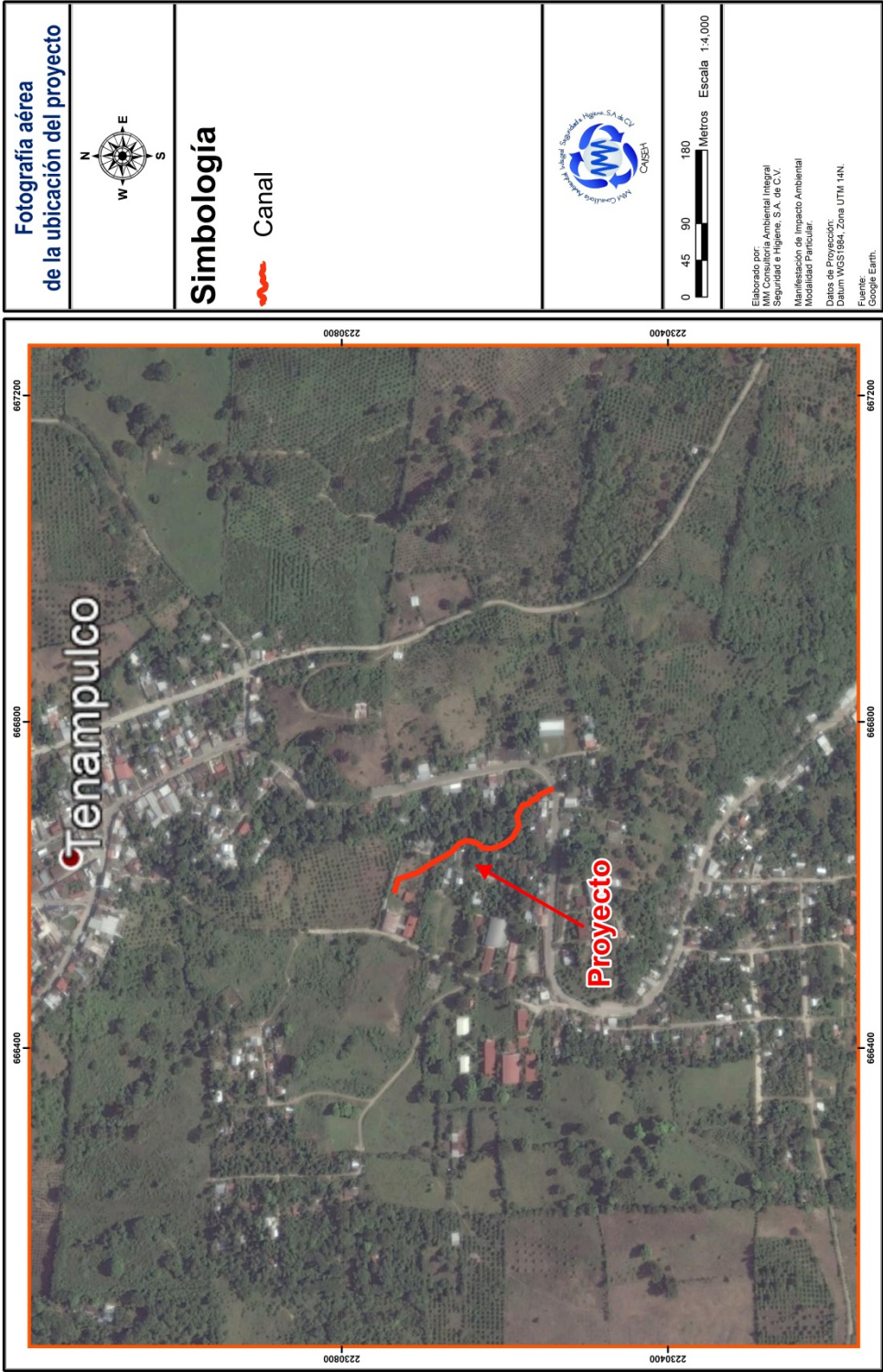
Tabla 2. Coordenadas geográficas y UTM del proyecto.

Lado	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	666,718.3000	2,230,540.1900	20°9'53.985881" N	97°24'16.933642" W
2-3	666,709.9400	2,230,558.5800	20°9'54.586512" N	97°24'17.215462" W
3-4	666,705.3800	2,230,560.7600	20°9'54.658827" N	97°24'17.371777" W
4-5	666,704.4100	2,230,566.9400	20°9'54.860096" N	97°24'17.403139" W
5-6	666,699.2600	2,230,570.5400	20°9'54.978771" N	97°24'17.579303" W
6-7	666,698.0000	2,230,578.1100	20°9'55.225332" N	97°24'17.620192" W
7-8	666,684.2400	2,230,584.9800	20°9'55.453031" N	97°24'18.091785" W
8-9	666,672.5100	2,230,582.5700	20°9'55.378322" N	97°24'18.496537" W
9-10	666,658.4000	2,230,590.1200	20°9'55.628243" N	97°24'18.979959" W
10-11	666,651.1000	2,230,599.6400	20°9'55.940100" N	97°24'19.228209" W
11-12	666,646.1800	2,230,609.9200	20°9'56.275929" N	97°24'19.394246" W
12-13	666,644.4500	2,230,619.0000	20°9'56.571740" N	97°24'19.450822" W
13-14	666,645.7500	2,230,628.8200	20°9'56.890669" N	97°24'19.402808" W
14-15	666,649.3100	2,230,630.9200	20°9'56.957847" N	97°24'19.279515" W
15-16	666,652.6900	2,230,638.2900	20°9'57.196456" N	97°24'19.160679" W
16-17	666,654.3700	2,230,647.6400	20°9'57.499982" N	97°24'19.099732" W
17-18	666,650.1300	2,230,656.3200	20°9'57.783569" N	97°24'19.242880" W
18-19	666,639.3300	2,230,666.3500	20°9'58.113103" N	97°24'19.611496" W
19-20	666,628.2700	2,230,686.6300	20°9'58.776036" N	97°24'19.985678" W
20-21	666,614.8100	2,230,707.4700	20°9'59.457928" N	97°24'20.442327" W
21-22	666,607.0100	2,230,730.6700	20°10'0.214798" N	97°24'20.703278" W
22-23	666,589.6500	2,230,735.8600	20°10'0.388987" N	97°24'21.299408" W

*DATUM Geodésico ITRF 92 México. Zona UTM 14 Nte.

En la fotografía aérea y el acercamiento de fotografía aérea mostradas a continuación, se puede apreciar la ubicación del proyecto, así como las colindancias, en la posterior carta se observan las elevaciones que se encuentran en el sitio del proyecto y alrededores.

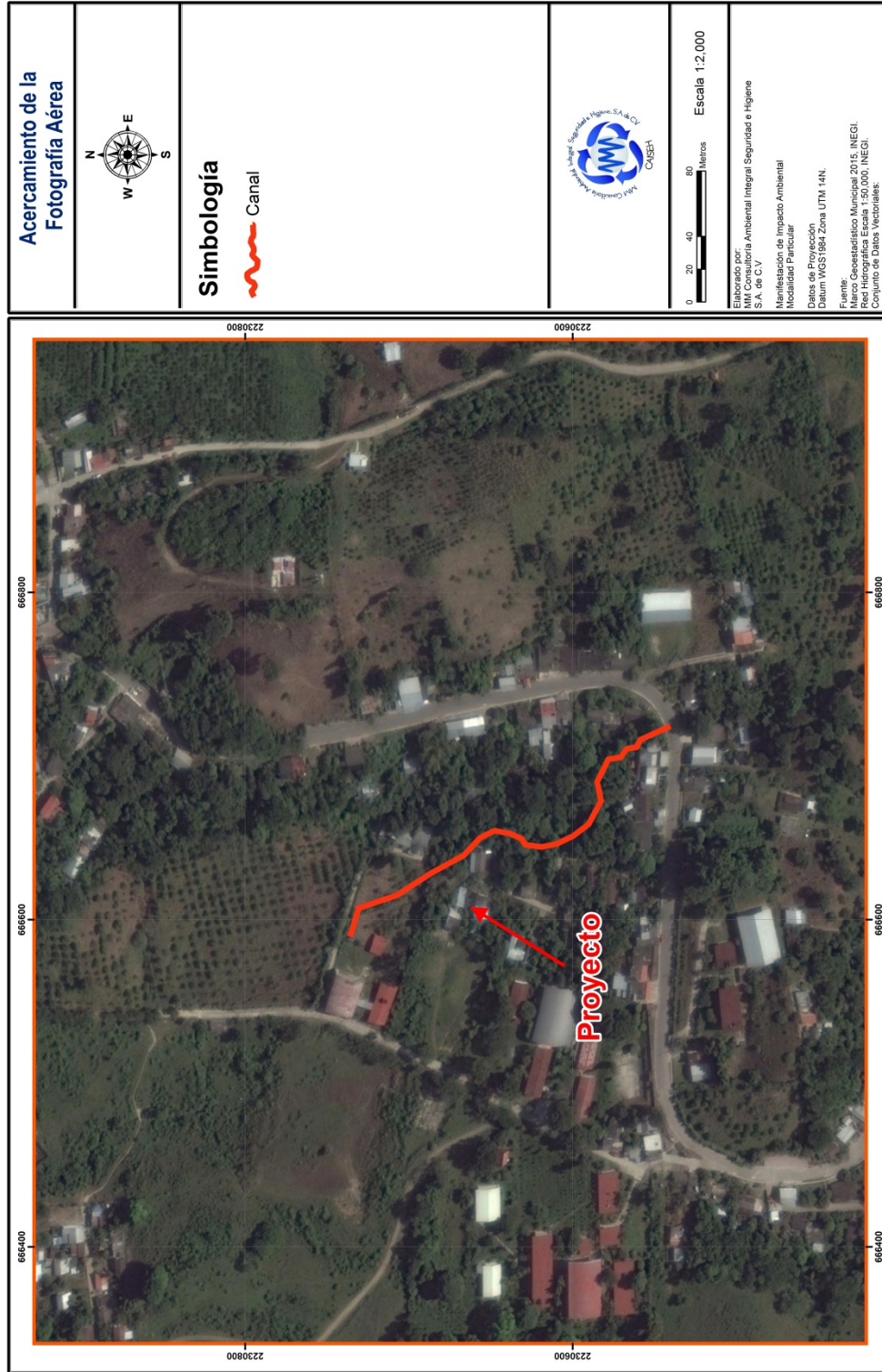
Carta 2. Fotografía aérea de la ubicación del proyecto.



**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**
**“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”**



Carta 3. Acercamiento de la fotografía aérea.

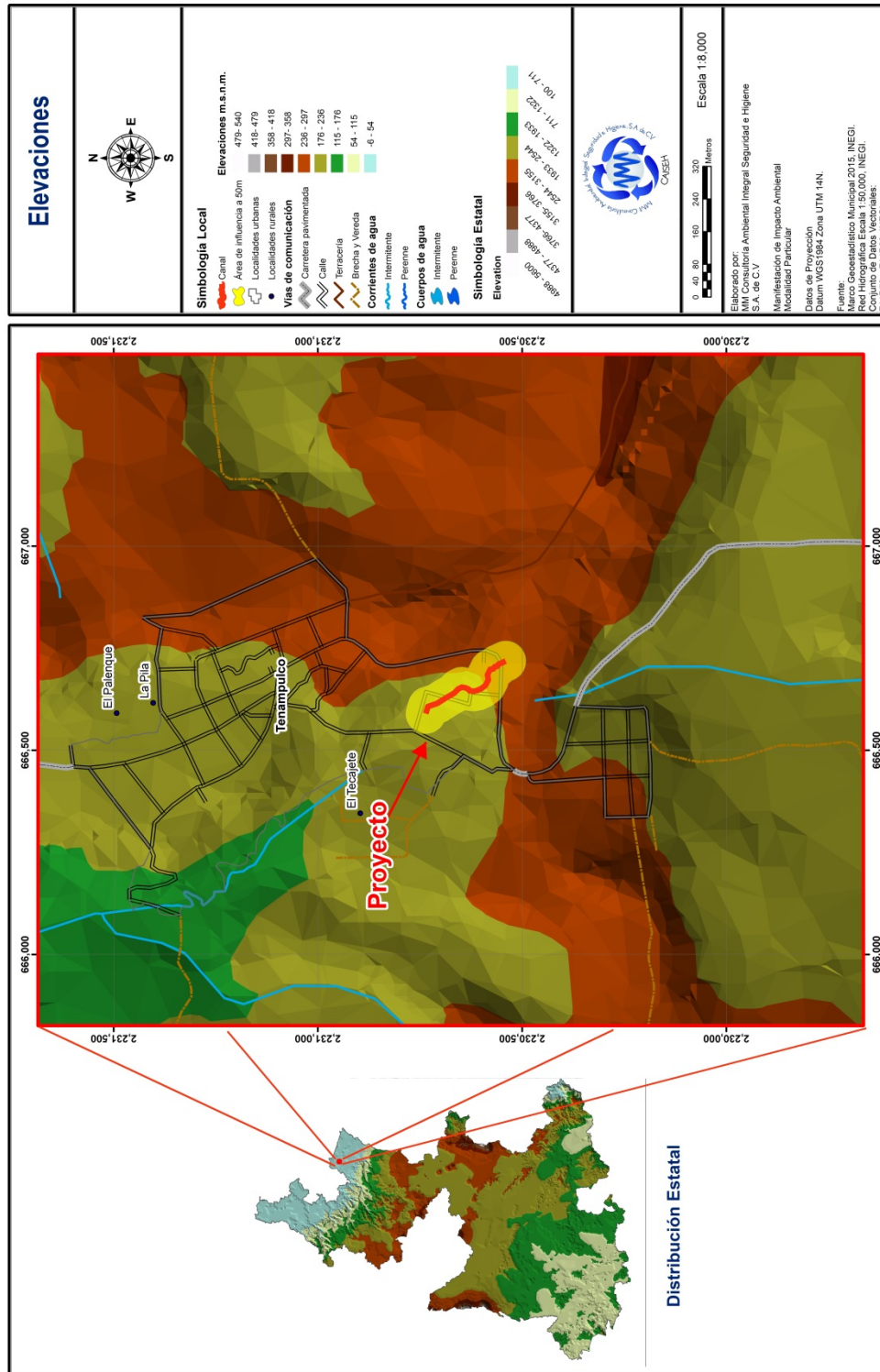


Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”



Carta 4. Elevaciones.



II.1.4. Inversión requerida.

La inversión total requerida para la realización del proyecto es de aproximadamente \$1,007,328.92 (un millón siete mil trescientos veintiocho pesos noventa y dos centavos) inversión que será en un 50% otorgada por el estado y 50% por el municipio. De acuerdo a la paridad establecida por el banco de México con fecha de 24 de junio de 2019 que es de \$19.16 significa una inversión de \$52,574.57 USD. La inversión requerida para las diferentes etapas es la siguiente:

Tabla 3. Inversión requerida.

Etapas	Inversión	Destinado a medidas de mitigación
Preparación del sitio	\$ 65,057.98	\$ 6,505.80
Construcción	\$ 942,270.94	\$ 94,227.10

II.1.5 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

La superficie de ocupación del uso de suelo respecto al sistema ambiental se representa en la siguiente tabla:

Tabla 4. Uso de suelo del sitio de proyecto y colindancia.

Uso de Suelo y Vegetación	Superficie m²	% de ocupación
Pastizales inducidos y cultivados	4,510,031.0081	78.79
Agricultura de temporal	1,213,874.8940	21.21
Total	5,723,905.902	100

Se puede observar que el uso de suelo dominante corresponde a Pastizales inducidos y cultivados con una superficie de 451.00 ha que representa el 78.79% del total de Sistema Ambiental, el segundo uso de suelo corresponde a Agricultura de temporal con una superficie de 121.39 has, que corresponde al 21.21% del sistema ambiental.

Para el caso del área de influencia corresponde a una superficie de 3.369 has, de las

cuales el 100% es de uso de suelo agricultura de temporal como se observa en la siguiente tabla

Tabla 5. Porcentaje de tipo de suelo en área de influencia.

Uso de Suelo y Vegetación	Superficie m ²	% de ocupación
Agricultura de temporal	33,797.29	100.00%

La superficie que ocupa el proyecto del drenaje pluvial a cielo abierto es de 469.04m² que corresponden al uso de suelo de agricultura de temporal.

Tabla 6. Superficie de ocupación del proyecto.

Uso de Suelo y Vegetación	Superficie m	% de ocupación
Agricultura de temporal	469.04	100.00%

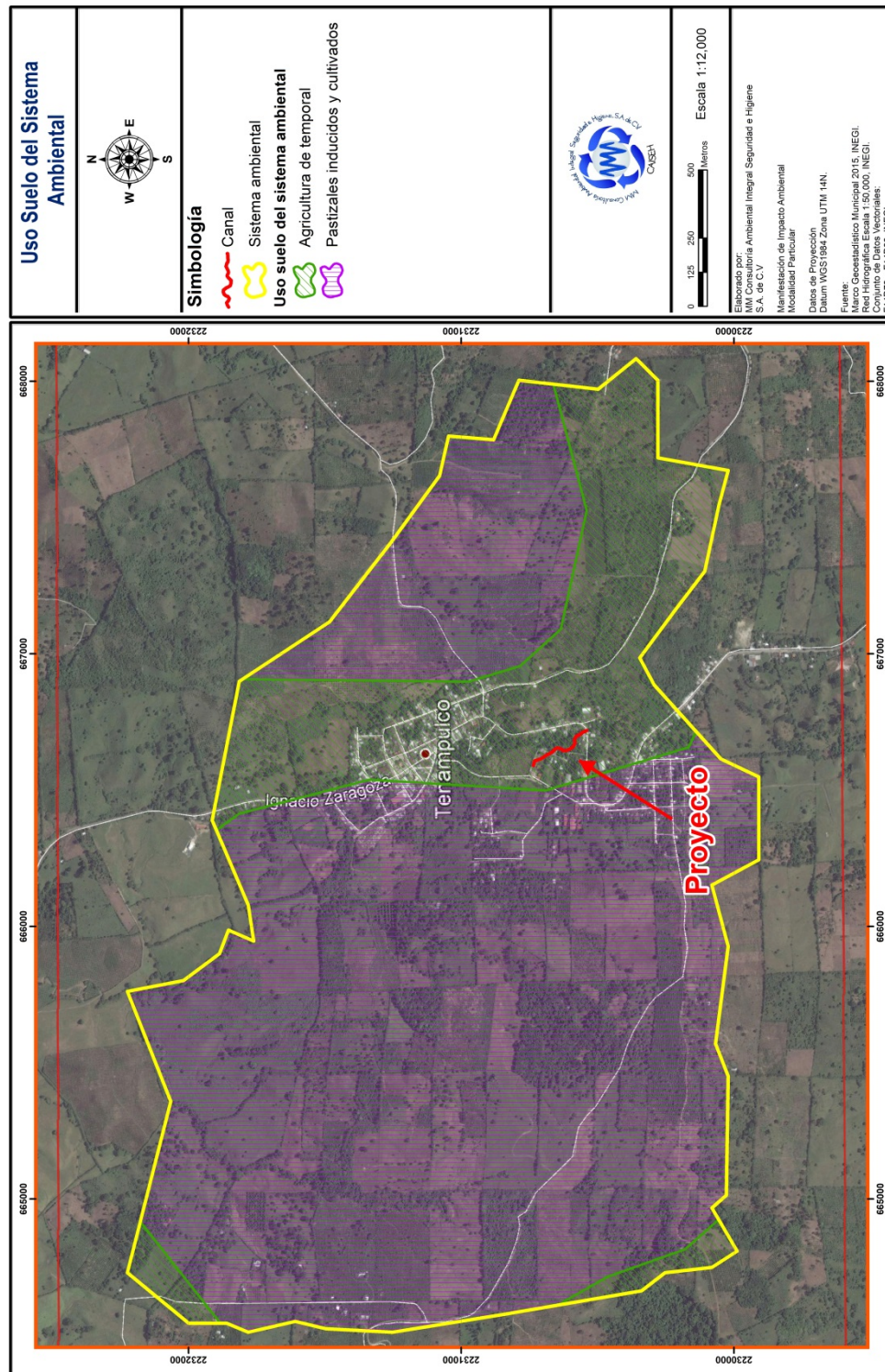
II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Actualmente el área del proyecto cuenta con disponibilidad de todos los servicios básicos, que incluye drenaje, agua potable, suministro eléctrico y línea telefónica, por lo que no será necesario realizar una instalación para recibir estos servicios.

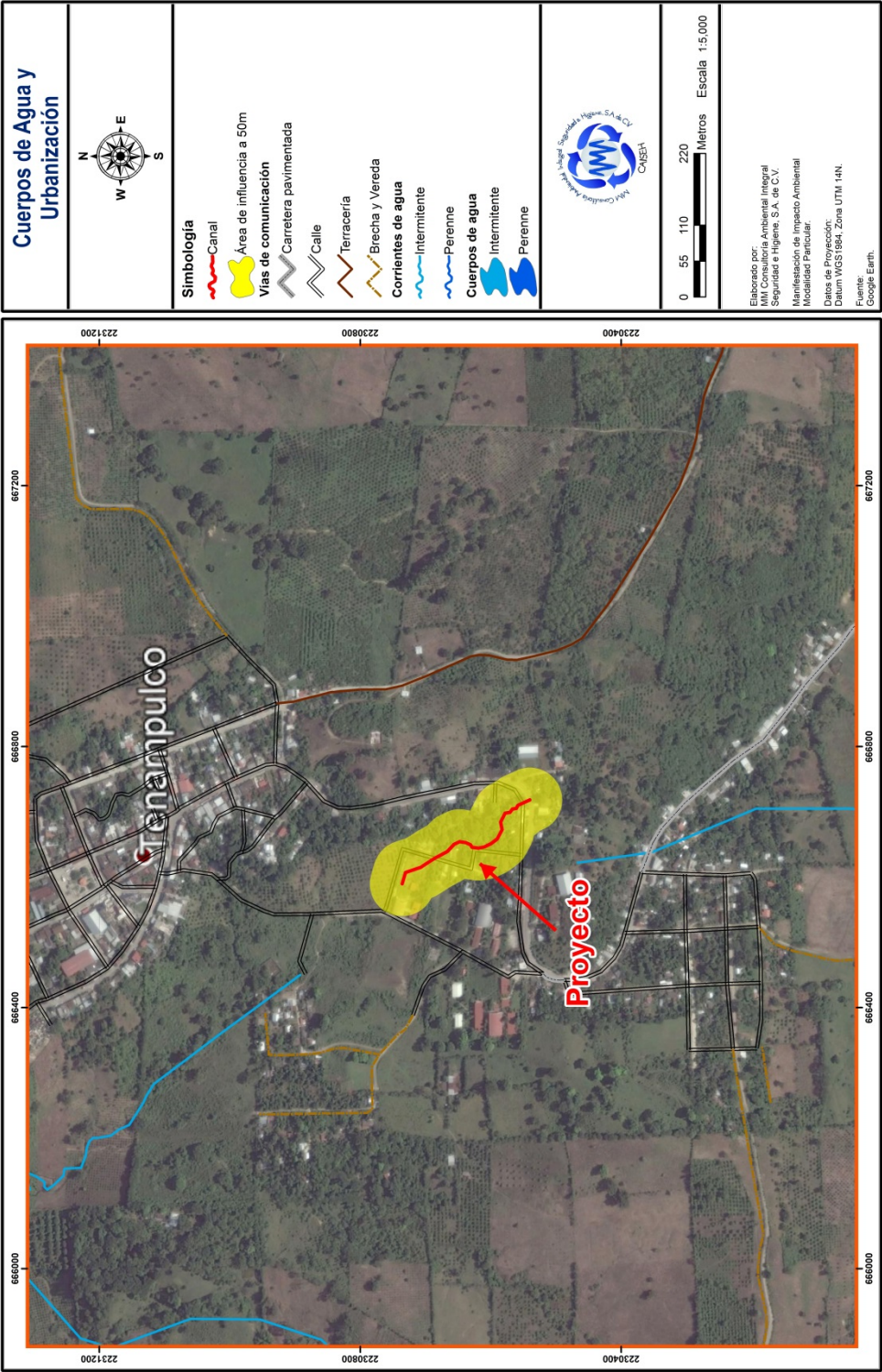
**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**
**“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”**



Carta 5. Uso de suelo actual del sistema ambiental



Carta 6. Urbanización del área del proyecto y cuerpos de agua



II.2. Características particulares del proyecto.

El proyecto contempla la construcción de un canal pluvial, sobre un canal natural existente formado por las características del terreno y la precipitación pluvial en el municipio de Tenampulco, Puebla, en el cual se realizarán obras de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento como se describe a continuación.

- **Preparación del sitio.**

La primera etapa a considerar dentro de la preparación del sitio son las obras de limpieza y trazo en el área de trabajo donde se contempla:

Esto será por medio de una excavación a mano del canal para realizar los desplante de estructuras, así como el retiro de cualquier material excepto roca, en agua hasta 2.00 mts de profundidad, posteriormente se realizará la excavación en roca fija en casos donde se presente este tipo de rocas, se realizará la misma acción para la construcción del desplante de estructuras hasta 2.00 mts de profundidad.

Posteriormente se realizará el trazo y la nivelación de los tramos del canal para la colocación del concreto y el envarillado, una vez realizada la nivelación y compactación con tepetate se realizará la limpieza manual general durante la obra, existirán acarreos de escombros, productos de excavaciones y rocas por medio de camiones.

- **Construcción.**

En este punto se iniciará con las etapas constructivas que incluye el relleno apisonado y compactado de pisos con tezontle o tepetate, esta actividad corresponde a la colocación del envarillado para el concreto de la estructura del canal.

Se realizará el acarreo de material para la construcción en bote o en bestia de carga a una distancia máxima de 500 m y elevación de 40 m en contrapendiente por no existir camino de acceso en el primer kilómetro de la construcción del canal.

Una vez colocado el envarillado se colocará la cimbra de madera para la fabricación y colado de concreto vibrado y curado de $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$, éste será suministrado y colocado con un refuerzo de acero transversal, una vez colocado el refuerzo se colocará el cimbrado para el escobillado fino con brocha de pelo sobre pisos de concreto y banquetas.

- **Operación.**

En este punto, la operación del proyecto consistirá en la conducción del recurso hídrico sobre la infraestructura construida, este canal tendrá mayor operación en temporada de lluvias ya que la corriente es de carácter intermitente por lo que en épocas de estiaje el canal se encontrara seco y se utilizará estas fechas para mantenimiento del canal que consistirá en la limpia y retiro de escombros del canal, se menciona que la vida útil del proyecto dependerá del mantenimiento que se brinde al drenaje pluvial.

II.2.1. Programa General de Trabajo.

A continuación se muestra el programa general de trabajo correspondiente a las obras y/o actividades constructivas, debido a que la operación del proyecto no contempla el tiempo vida útil del drenaje pluvial, no se considera su calendarización.

Tabla 7. Programa General de trabajo.

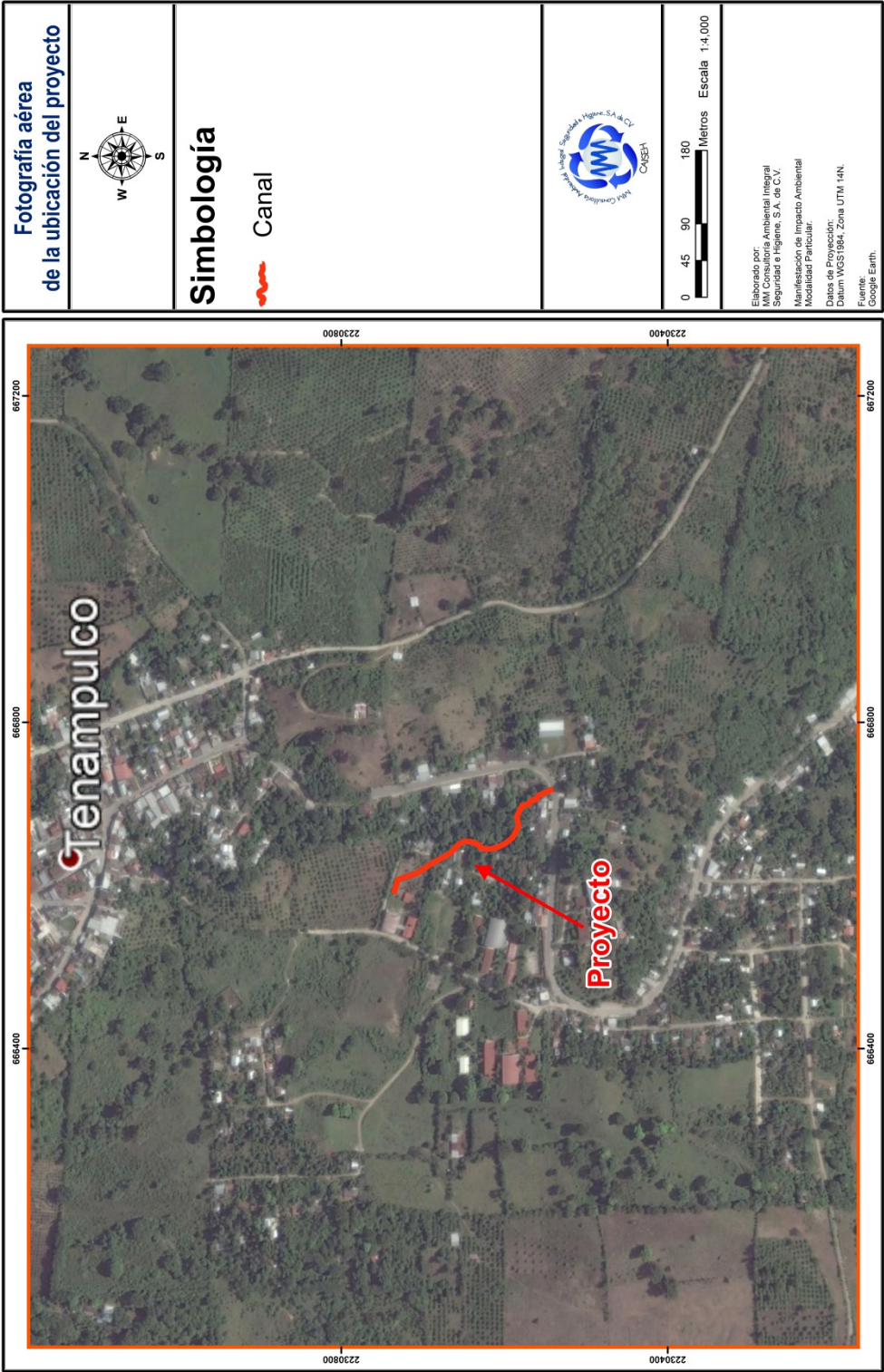
Partida De Obra	Mes 1				Mes 2			
	Semanas				Semanas			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Preliminares								
Terracerías								

Partida De Obra	Mes 1				Mes 2			
	Semanas				Semanas			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Acero								
Concreto								

II.2.2. Representación gráfica regional.

A continuación se observa una fotografía aérea del proyecto donde se puede constatar el conjunto del mismo y donde se observa que la obra no requiere de planes que modifiquen a una escala considerable el área del canal pluvial por lo que no existirá un cambio significativo.

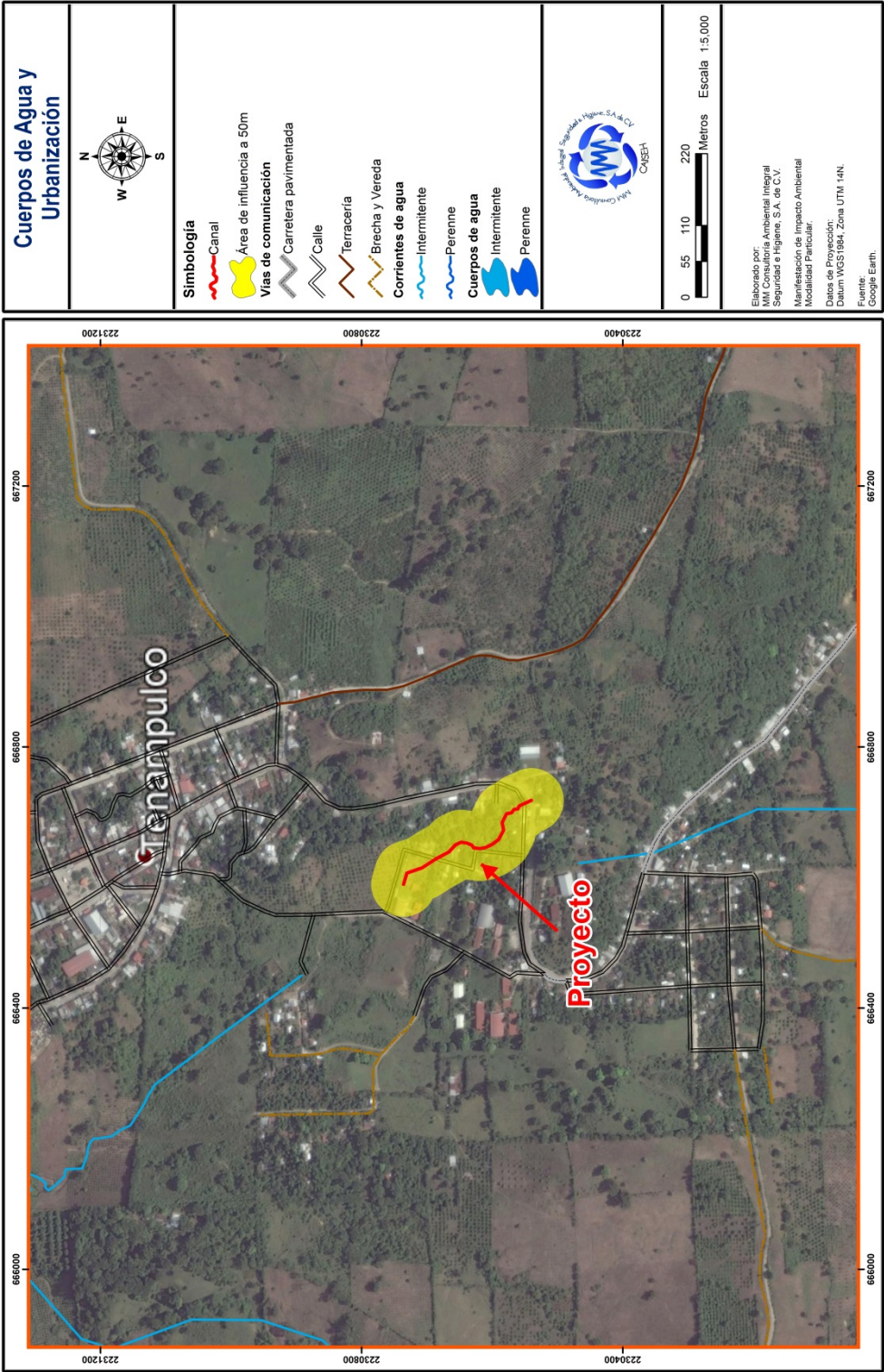
Carta 7. Fotografía aérea del proyecto.



II.2.3. Representación gráfica local.

A continuación se observa una carta donde se muestra la representación gráfica local donde se puede constatar el conjunto del proyecto así como las vías de acceso que se tendrán para el paso vehicular del canal

Carta 8. Representación gráfica local.



II.2.4. Dimensiones del proyecto.

El Proyecto contempla la construcción de un canal pluvial, sobre un canal existente formado de manera natural por las características del terreno, en el municipio de Tenampulco, Puebla y contará con una superficie 469.04 m².

Se anexan planos y a continuación se muestra un cuadro con las áreas que conformarán el canal pluvial:

Tabla 8. Áreas del proyecto.

Cuadro de áreas		
Descripción	Superficie m ²	Porcentaje
Proyecto (canal)	469.04	100%
Borde	160.81	34.29%
Pendiente	93.81	20.00%
Plantilla	214.42	45.71%

*DATUM Geodésico ITRF 92 México. Zona UTM 14 Nte.

II.2.5 Características del área del proyecto.

Debido a que el proyecto solo contempla la construcción de un canal de conducción de agua pluvial por una corriente intermitente y debido a que el área se encuentra urbanizada no se cuenta con un área de zona de anidación, refugio, reproducción o conservación de alguna especie.

El proyecto no pretende la generación de energía limpias, tampoco el uso de acondicionamientos de aire y tampoco requerirá de instalaciones especiales para su construcción.

II.2.6. Programación.

A continuación se muestra la programación de trabajo de la construcción del presente proyecto.

Tabla 9. Plan de trabajo.

Partida De Obra	Mes 1				Mes 2			
	Semanas				Semanas			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Preliminares								
Terracerías								
Acero								
Concreto								

II.2.7 Estudios de campo y gabinete.

Se anexa estudio hidrológico que fue realizado para proponer los datos indicados en la infraestructura del proyecto.

II.2.8 Preparación del sitio y construcción.

Durante la etapa de preparación del sitio se considera la ejecución de la obra como son los trabajos de la limpia, trazo y nivelación del sitio donde se ejecutará la obra tomando en cuenta los procesos que más favorezcan la ejecución de la misma.

-Limpia: Comprende el retiro de material innecesario en el área como escombro, basura, materia vegetal y demás materia o sustancias que obstaculicen el desarrollo de la obra.

-Trazo: Es plasmar en campo los ejes de referencia más importante donde se desplantará la obra, en este caso la ampliación de la estructura y los caminos de acceso tal

que permitan al constructor tener un control de los espacios y dimensiones en campo. Es de suma importancia que dichos ejes cumplan con lo indicado en el proyecto.

-Nivelación: Esta actividad comprende la ubicación de los bancos de nivel existentes en campo, así como marcar nuevos, el número y ubicación de estos era tal que permitan al constructor tener un control de estos en toda la obra. Posteriormente se indicarán los niveles que deberá tener cada elemento estructural de construcción del canal.

Obras provisionales, asociadas y servicios requeridos: Debido a que el proyecto se encuentra ubicado en una zona poblada no existe la necesidad de realizar caminos de acceso, no se requerirán bancos de materiales , no se usarán plantas de asfalto, los talleres de reparación para la maquinaria serán proporcionados por el propio contratista, se instalará una bodega provisional para almacenamiento de material y de residuos, el agua que llegue a necesitarse será suministrada por medio de pipas autorizadas, el agua para consumo de trabajadores será suministrada por medio de garrafones llenados en purificadoras cercanas a razón de 3 litros/trabajador/día.

II.2.9 Operación y mantenimiento.

En este punto, la operación del proyecto consistirá en la conducción del recurso hídrico sobre la infraestructura construida, este canal tendrá mayor operación en temporada de lluvias ya que el río es de carácter intermitente por lo que en épocas de estiaje el canal se encontrará seco y se utilizará estas fechas para mantenimiento del canal.

El mantenimiento preventivo consistirá en la revisión anual de la estructura además del repintado de camellones y áreas que así lo requieran, para estas etapas no se requerirá el uso de maquinaria debido a que la operación se realiza de manera manual, en este punto los únicos residuos que pudieran generarse serían los recipientes de pinturas que serán manejados por el ayuntamiento para su correcta disposición final.

No se prevé la compra de maquinaria para minimizar los efectos del cambio climático debido a que no es una infraestructura de gran tamaño o de alta tecnología, solo se considera que ayudará a realizar desplazamientos más rápidos en la población lo que si ayudará a disminuir el tiempo de uso del automóvil reduciendo de esta manera la emisión de gases de efecto invernadero.

II.2.10 Etapa de abandono del sitio.

No se considera esta etapa debido a que el canal pluvial es una obra de infraestructura civil para la comunidad, por lo que se considera con el correcto mantenimiento no será necesaria esta etapa en un periodo a largo plazo.

II.2.11 Utilización de explosivos.

No se pretende utilizar ningún tipo de explosivo en ninguna etapa del presente proyecto.

II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Los residuos que serán generados durante la preparación del sitio consisten principalmente en residuos producto de construcción del canal pluvial además de residuos producto de los trabajos previos al inicio de la ejecución de la obra como son los trabajos de la limpia, trazo y nivelación del sitio donde se ejecutará la obra tomando en cuenta los procesos que más favorezcan la ejecución de la misma, en la etapa de construcción la mayor generación de residuos será producto de los residuos de la construcción del drenaje pluvial sin embargo estos no serán generados en una cantidad considerable.

II.2.13. Generación de gases efecto invernadero

II.2.13.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros.

Debido a que se ocuparán equipos con motor a base de gasolina y diésel existirá una emisión de gases de efecto invernadero, debido a las características tan específicas de cada maquinaria y vehículos, los gases a producir son vapor de agua (H₂O) y CO₂.

II.2.13.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

Se estima un aproximado a partir de la “Calculadora de emisiones para el Registro Nacional de Emisiones” que brinda una aproximación de la emisión de GEI en diferentes unidades:

Tabla 10. Generación de GEI

Nombre del combustible a utilizar	Tipo de combustible	Cantidad necesaria (litros)*	Forma de almacenaje y fuente de abastecimiento	Emisiones GEI (t CO ₂ e)	Emisiones CO ₂ (t CO ₂)	Emisiones CH ₄ (t CH ₄)	Emisiones N ₂ O (t N ₂ O)
Diésel	Líquido	500	Bidones 200 litros	1.35	1.33	0.00	0.00
Gasolina	Líquido	300	Bidones 200 litros	0.70	0.67	0.00	0.00

* Cantidad total estimada por todo el proyecto

II.2.13.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

Para esta estimación se consideró la lista de combustibles que se considerarán para identificar a los usuarios con un patrón de alto consumo, así como los factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo

Tabla 11. Cantidad de energía disipada de todo el proyecto.

Nombre del combustible a utilizar	Cantidad necesaria (litros)*	Emisiones GEI (t CO ₂ e)	Emisiones CO ₂ (t CO ₂)	Emisiones CH ₄ (t CH ₄)	Emisiones N ₂ O (t N ₂ O)	PCN Equivalente en BEP por unidad de volumen o masa	(MJ/bl)
Diésel	500	1.35	1.33	0.00	0.00	0.9892	494.6
Gasolina	300	0.70	0.67	0.00	0.00	0.8370	251.1

* Cantidad total estimada por todo el proyecto

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

III.1 Leyes Federales

III.1.1. Marco de referencia respecto a Impacto Ambiental

Basados en el análisis de las etapas que conforman este proyecto, la normatividad aplicable a nivel federal será la siguiente:

Instrumento legal	Artículos
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	28 fracción X, 30 y 35
Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)	5 inciso R) fracción I y 12

1.- De acuerdo al artículo 28 de la LGEEPA la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de las obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente, determinando en su fracción X que quienes pretendan llevar a cabo obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; requerirán contar con su autorización en materia de impacto ambiental.

2.- De la misma manera de acuerdo al artículo 5 del REIA en su 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” y a su vez en su fracción I indica que quienes pretendan realizar cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas

en estos ecosistemas deberán contar previamente con la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, de manera que el presente proyecto se somete a este procedimiento.

3.- Para obtener dicha autorización, de conformidad con el artículo 30 de la LGEEPA se deberá 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.

4.- Acorde al artículo 35 de la LGEEPA, 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. Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente. La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.

5.- En este sentido el artículo 12 del REIA establece el contenido de la manifestación de impacto ambiental, en ocho capítulos: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso con la regulación de uso de suelo; IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos

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

III.1.2 Marco de referencia respecto a atmósfera

En materia de atmósfera y durante las etapas que conforman el proyecto, la legislación federal que deberá observarse es la siguiente:

Instrumento Legal	Artículos
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	110 fracción II
Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica. (RPCCA)	6 fracción V y 28

1.- Tal y como lo establece el artículo 110 fracción II de la LGEEPA, para la protección de la atmósfera deben ser reducidas y controladas las emisiones de contaminantes, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico, debido a esto el presente proyecto deberá buscar la reducción y control de sus emisiones contaminantes durante las diferentes etapas del proyecto.

2.- Dada la naturaleza de proyecto y sus diversas etapas se emplearán fuentes móviles, que son definidas por el artículo 6 fracción V del RPCCA como “los aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera”. En este sentido, el artículo 28 del mismo Reglamento establece que las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que

expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud, por lo que los vehículos que tengan injerencia en el proyecto deberán respetar los lineamientos normativos.

III.1.3 Marco de referencia respecto a agua

En materia de agua y durante las etapas que conforman el proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento), la legislación federal que deberá observarse es la siguiente:

Instrumento Legal	Artículos
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	117 fracción II
Ley de Aguas Nacionales (LAN)	3 fracción VI y 87 BIS 2
Reglamento de la Ley General de Aguas Nacionales (RLAN)	135 fracción I y 140

1.- De acuerdo a la LGEEPA en su artículo 117 fracción II indica que corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas; además marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; en este sentido se menciona que las actividades constructivas del drenaje pluvial deberán evitar la contaminación del área del proyecto. Además de acuerdo al artículo 86 BIS 2 de la LAN se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales.

2.- Según lo establecido en el proyecto y con fundamento en el artículo 3 fracción VI de la LAN, se entiende como aguas residuales a " Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas.", durante las diferentes etapas del proyecto este tipo de aguas residuales serán generadas debido a las necesidades sanitarias del personal, sin embargo

se menciona que se contará con sanitarios portátiles que brindarán este servicio por medio de una empresa autorizada.

3.- Para efectuar las descargas de aguas residuales en los cuerpos receptores correspondientes, se pedirá a la empresa que brinde el servicio de sanitarios portátiles que cuente con el Permiso de descarga de aguas residuales expedido por la Comisión Nacional del Agua, tomando en cuenta los parámetros y límites máximos permisibles contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas que emitan las autoridades competentes en materia de descargas de aguas residuales; lo anterior con fundamento en los artículos 135 fracción I y 140 del RLAN.

III.1.4 Marco de referencia relativo a residuos

En materia de residuos y durante las etapas que conforman el proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) la legislación federal que deberá observarse es la siguiente:

Instrumento Legal	Artículos
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	3 fracciones XXXII y XXXIII, 150 y 151
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de residuos (LGPGIR)	5 fracciones XXIX, XXX y XXXIII, 9 fracción III, 10, 43, 44, 45, 48 y 50 fracción I
Reglamento Ley General para la Prevención y Gestión Integral de residuos (RLGPGIR)	42, 48 y 68
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	12 y 24

1.- Según lo establecido por el artículo 3 fracción XXXII de la LGEEPA, un residuo es “...cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso”; la LGPGIR en su artículo 5 fracción XXIX lo define como “material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede

ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto “. Debido a la naturaleza del proyecto, durante éste se generarán residuos peligrosos, residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos.

2.- En cuanto a los residuos peligrosos, estos se podrán generar durante la preparación del sitio y construcción debido principalmente al mantenimiento de la maquinaria y equipo, por ello y con fundamento en el artículo 3 fracción XXXIII de la LGEEPA, debemos entender como Residuos peligrosos a “Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente. “ Al respecto, y según el artículo 150 de la LGEEPA, dichos materiales y residuos peligrosos deben ser manejados con arreglo a la ley en mención, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas expedidas, así como la regulación del manejo de dichos materiales y residuos según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final. En este sentido y con base en el artículo 151 de la LGEEPA, quienes generen residuos peligrosos serán responsables del manejo y disposición final de estos, por ello deberán permitir el transporte de estos solo por empresas autorizadas por la SEMARNAT hasta el sitio de disposición final, dicha autorización se encuentra fundamentada en el artículo 50 fracción I de la LGPGIR, 48 del RLPGIR (donde se establecen los requisitos de solicitud de autorización). Estos residuos son considerados pero no se generarán.

3.- Para las empresas encargadas de trasladar residuos peligrosos, la responsabilidad por las operaciones será de dichas empresas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó (es decir, que no existirá responsabilidad solidaria), tomando en consideración lo establecido por la LFRA en los artículos 12 y 24, que señala que la responsabilidad ambiental será objetiva cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos, además de que las personas

morales (empresas) serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando actúen o sean omisos en ejercicio de sus funciones o bajo el amparo de la empresa

4.- Derivado del punto anterior, el promovente del proyecto se podrá categorizar como microgenerador de acuerdo al artículo 44 de la LGPGIR y 42 del RLPGIR. De acuerdo al artículo 43 de la LGPGIR deberá notificar a las autoridades competentes esta generación, en este sentido el artículo 48 de la LGPIR, dicha empresa deberá registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales correspondientes quienes se encargarán del control de estos. De igual forma, deberán sujetar sus residuos a un plan de manejo autorizado así como de llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o los enviarán a través de transporte autorizado. También deberá cumplir con lo indicado en el artículo 45 de la LGPGIR y de acuerdo al artículo 68 el promovente sólo deberá indicar la fecha prevista de la suspensión de la actividad generadora de residuos

5.- En cuanto a los residuos de manejo especial, éstos son definidos en el artículo 5 fracción XXX de la LGPGIR como “aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos”. En este sentido el artículo 9 fracción III de la misma Ley indica que las entidades federativas son las encargadas de la autorización de manejo de este tipo de residuos por lo que en caso de producirse, se buscará a esta autoridad con el fin de obtener las autorizaciones correspondientes.

6.- El artículo 5 fracción XXXIII de la LGPGIR define a los Residuos Sólidos Urbanos como “los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de

sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole”. Cabe destacar que durante las diferentes etapas del proyecto se producirán residuos de esta índole que serán puestos a disposición del servicio de limpia del municipio de conformidad con el artículo 10 de la LGPGIR

III.2 Leyes Estatales

III.2.1 Marco normativo relativo a Impacto Ambiental

Debido a la naturaleza del proyecto y sus diferentes etapas, la legislación estatal aplicable es la siguiente:

Instrumento Legal	Artículos
Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Puebla (LEPAEP)	19 fracción VI y 38 fracción V.
Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental (RLEPAEPMIRA)	5 fracción IX

1.- El artículo 19 fracción VI y 38 fracción V de la LEPAEP y el artículo 5 fracción IX del RLEPAEPMIRA, señalan que la Coordinación General de Ecología del Estado evaluará el impacto y en su caso, el riesgo ambiental de las obras y actividades que no estén expresamente reservadas a la Federación.

III.2.2 Marco normativo relativo a Atmósfera y Ruido

Debido a la naturaleza del proyecto y sus diferentes etapas, la legislación estatal aplicable es la siguiente:

Instrumento Legal	Artículos
Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Puebla (LEPAEP)	5 fracción VIII, 112, 142 y 145 fracción I.
Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, en materia de prevención y control de la Contaminación Atmosférica. (RLEPAEMPCCA)	4 fracción IV
Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Provocada por la Emisión de Ruido. (RLEPAEMPCCER)	3 y 28

1.- El artículo 5 fracción VIII de la LEPAEP indica que la Coordinación General de Ecología del Estado es la encargada de prevenir y controlar la contaminación de la atmósfera de fuentes móviles que no sean de competencia federal así como de la contaminación generada por emisión de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y otras perjudiciales de competencia estatal.

2.- En este sentido el artículo 112 de la LEPAEP indica que para la protección a la atmósfera se considerarán que las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes fijas o móviles, directas o indirectas, deben ser reducidas y controladas para asegurar una calidad del aire adecuada para el bienestar de los humanos y los ecosistemas de la entidad, en este sentido de acuerdo al artículo 4 fracción IV del RLEPAEMPCCA así como el 3 y 28 del RLEPAEMPCCER indican que las fuentes móviles de competencia estatal deberán cumplir con la normatividad aplicable a nivel federal y estatal.

3.- Finalmente el artículo 142 de la LEPAEP indica que en la construcción de obras quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, olores, energía térmica y lumínica que rebasen los niveles máximos permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas y por último en el Artículo 145 fracción I estipula que se deben de Controlar la emisión o desprendimiento de polvos, ruidos, humos y gases que puedan afectar el ambiente.

III.2.3 Marco normativo referente a agua

Instrumento Legal	Artículos
Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Puebla (LEPAEP)	126 fracción I

1.- De acuerdo al artículo 126 fracción I de la LEPAEP corresponde a la Coordinación General de Ecología del Estado controlar la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal, debido a que el proyecto se encuentra en una zona de jurisdicción federal no corresponde al estado esta atribución.

III.2.4 Marco normativo referente a residuos

Instrumento Legal	Artículos
Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Puebla (LEPAEP)	2 fracción I, 132 fracción II
Ley para la Prevención y Gestión Integral de los residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla (LPGIRSU)	7 fracción I
Reglamento de la Ley de para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla (RLPGIRSU)	3, 12 BIS,

1.- De acuerdo al artículo 2 fracción I de la LEPAEP al igual que el artículo 7 fracción I de la LPGIRSU corresponden a la Coordinación General de Ecología del Estado aplicar la normatividad para el manejo y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos, de la misma manera el artículo 132 fracción I y II de la misma Ley indica que el manejo de los residuos sólidos no peligrosos deberá prevenir la contaminación del suelo.

2.- De acuerdo a la normatividad estatal no existe una definición de residuos de manejo especial, de acuerdo al artículo 3 del RLPGIRSU, existen definiciones para confinamiento controlado de residuos sólidos, no mezcla de residuos, sitio de disposición final sin embargo los residuos productos de construcción no forman parte estas definiciones, en este sentido solamente el artículo 12 BIS indica acerca del trámite de evaluación de los planes de manejo de los residuos de construcción, mantenimiento y demolición.

III.3 Leyes municipales

Tras un análisis y búsqueda de disposiciones de esta índole no se encontraron lineamientos municipales.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's), son una herramienta que permite a la autoridad establecer requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas para el aprovechamiento de los recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos. Se considera que durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación existen Normas Oficiales Mexicanas que pueden regular los impactos que pudieran ocasionarse. Las principales Normas Oficiales Mexicanas que se emplearán según los casos son las siguientes.

RUIDO

NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Tabla 12. Vinculación del proyecto con la NOM-080-SEMARNAT-1994

Etapas	Afectación	Vinculación con el proyecto
Preparación del sitio	Se requiere de vehículos automotores, para que el personal se traslade hasta el lugar de trabajo, también por el uso de maquinaria, por ende se generará ruido.	Esta norma se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por
Construcción	Durante la construcción del canal se requiere el uso de maquinaria, así como camiones de transporte de material por lo que existirá una emisión de ruido.	

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto
Operación y mantenimiento	Durante las actividades de mantenimiento, no se estima un ruido considerable.	riel. Por lo que se deberán observar sus requisitos de acuerdo a los vehículos para los que aplique.

RESIDUOS

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Estos residuos se consideran pero no se generarán en la zona del proyecto.

Tabla 13. Vinculación del proyecto con la NOM-052-SEMARNAT-2005

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto
Preparación del sitio	Resultado del mantenimiento que se le pudiera dar a los vehículos utilizados en esta etapa, se generarán residuos peligrosos, integrados principalmente de estopas impregnadas de aceite y envases de lubricantes y aditivos.	La norma establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso y debido a las características del proyecto y maquinaria a utilizar se generarán este tipo de residuos.
Construcción	De la misma forma se prevé la generación de residuos producto del mantenimiento de la maquinaria y vehículos, sin embargo se menciona que su mantenimiento se dará en talleres.	
Operación y mantenimiento	No se considera una generación de residuos durante estas etapas.	

NOM-054-SEMARNAT-2005. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993. Estos residuos se consideran pero no se generarán en la zona del proyecto.

Tabla 14. Vinculación del proyecto con la NOM-054-SEMARNAT-2005

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto
Preparación del sitio	Si se llegan a generar residuos peligrosos estos deberán almacenarse temporalmente por lo que resulta importante poder identificarlos y separarlos adecuadamente.	La norma nos establece como determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos peligrosos. Debido a que si se generarán residuos peligrosos deberá corroborarse la incompatibilidad que pudiera generarse entre residuos peligrosos.
Construcción	Si se llegan a generar residuos peligrosos estos deberán almacenarse temporalmente por lo que resulta importante poder identificarlos y separarlos adecuadamente.	
Operación y mantenimiento	No se considera una gran variedad de generación de residuos por lo que no existirá la necesidad de separar los residuos.	

ATMÓSFERA

NOM-167-SEMARNAT-2017. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en las entidades federativas Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala; los métodos de prueba para la evaluación de dichos límites y las especificaciones de tecnologías de información y hologramas.

Tabla 15. Vinculación del proyecto con la NOM-167-SEMARNAT-2017

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto
Preparación del sitio	En estas etapas será constante la emisión de gases provenientes del escape de vehículos automotores que usan gasolina y diésel como combustible debido a las actividades a realizar.	La norma en su punto 1.1.1 indica que tiene como objetivo “Establecer los Límites Máximos Permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural, diésel o cualquier otro combustible alternativo que circulen en la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala;” además indica en su punto 1.2.1 que su campo de aplicación es “El propietario o legal poseedor de vehículos automotores que circulen en la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala que utilicen gasolina, diésel, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, incluidos los vehículos que presten cualquier tipo de servicio público, federal o local, así como cualquier tipo de servicio privado regulado por las leyes federales o locales en materia de autotransporte.”
Construcción		
Operación y mantenimiento	En esta etapa existirá una emisión de gases provenientes del escape de vehículos automotores que usan gasolina y diésel.	

Debido a las características del proyecto las normas NOM-011-ENER-2006, NOM-021-ENER/SCFI-2008, NOM-023-ENER-2010, NOM-008-ENER-2001 no son aplicables al proyecto

III.5. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 7 DE SEPTIEMBRE DEL 2012.

De acuerdo a lo establecido en los artículos Segundo y Tercero, de dicho Programa será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, dentro de sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública. Por lo que el proyecto no influye en el mismo, pero si es importante considerar las acciones que se llevarán a cabo en las regiones, para que éstas se encuentren en concordancia con las acciones a emprender por dichas dependencias.

El proyecto se ubica en la región ecológica 18.17. y en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 56, lo que significa que su política ambiental (18) es de Forestal - Industrial su eje rector (17) es Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable, su prioridad de atención es Media y la UAB (56) en la que se ubica se denomina Sierras de Chiconquiaco. Lo anterior se muestra en la siguiente tabla y mapa.

Tabla 16. Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB).

Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Estrategias
18.17	56	Sierras de Chiconquiaco	Forestal	Agricultura	Ganadería- Minería- Poblacional	CFE- CENAPRED- Industria- PEMEX - SCT	Restauración y Aprovechamiento sustentable	Media	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias ecológicas

4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

TENAMPULCO
H. AYUNTAMIENTO 2018 - 2021

Ubicación respecto al POE GT

Distribución Estatal

Simbología Estatal

Reclutamiento de desarrollo

- Desarrollo Social - Forestal
- Desarrollo Social - Urbano
- Desarrollo Social - Industrial
- Desarrollo Social - Comercial
- Desarrollo Social - Agrícola
- Desarrollo Social - Ganadero
- Desarrollo Social - Pesca
- Desarrollo Social - Turismo
- Desarrollo Social - Otros

Simbología Local

- Casas
- Área de influencia a 50m
- Localidades urbanas
- Localidades rurales
- Prioridad de atención
- UAB
- Símbolos de Chiconquaro

Política ambiental

- 5. Protección, Aprovechamiento Sustentable y Restauración
- 14. Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación
- 16. Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable
- 18. Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable
- 19. Restauración y Aprovechamiento Sustentable

Prioridad de atención

- Alta
- Medio
- Baja
- Muy Alta

Región

- 18.17
- 18.17(56)
- 18.17(57)
- 18.17(58)
- 18.17(59)
- 18.17(60)
- 18.17(61)
- 18.17(62)
- 18.17(63)
- 18.17(64)
- 18.17(65)
- 18.17(66)
- 18.17(67)
- 18.17(68)
- 18.17(69)
- 18.17(70)
- 18.17(71)
- 18.17(72)
- 18.17(73)
- 18.17(74)
- 18.17(75)
- 18.17(76)
- 18.17(77)
- 18.17(78)
- 18.17(79)
- 18.17(80)
- 18.17(81)
- 18.17(82)
- 18.17(83)
- 18.17(84)
- 18.17(85)
- 18.17(86)
- 18.17(87)
- 18.17(88)
- 18.17(89)
- 18.17(90)
- 18.17(91)
- 18.17(92)
- 18.17(93)
- 18.17(94)
- 18.17(95)
- 18.17(96)
- 18.17(97)
- 18.17(98)
- 18.17(99)
- 18.17(100)

Proyecto

Escala 1:10,000

Manifiestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular

Datos de Proyección

Datum WGS1984 Zona UTM 14N.

Fuente:

Marco Geoestadístico Municipal 2015, INEGI.
Red Hidrográfica Escala 1:50,000, INEGI.
Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.
E-4173-E-4183, INEGI.



**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**

**“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”**



		<p>REGIÓN ECOLÓGICA: 18.17</p> <p>Unidad Ambiental Biofísica que la compone:</p> <ul style="list-style-type: none"> 55. Sierras Mil Cumbres 56. Sierras de Chiconguiaco 58. Sierra Neovolcánica Tarasca (de Michoacán) 59. Volcanes de Colima 68. Depresión del Tepalcatepec 72. Mixteca Alta 73. Costas del Sur del Noroeste de Guerrero 74. Sierras y Valles de Oaxaca 75. Llanura Costera Veracruzana Norte 80. Sierras bajas del petén 97. Cordillera Costera del Centro Oeste de Guerrero 98. Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero 99. Cordillera Costera del Sureste de Guerrero 100. Cordillera Costera Occidental de Oaxaca 129. Pie de la Sierra Michoacana 131. Cordillera Costera del Noroeste de Guerrero 132. Sierras de Guerrero, Oaxaca y Puebla 138. Planicies Aluviales de Tabasco y Chiapas 143. Cordillera Costera Central de Oaxaca 	
<p>Superficie en km²</p> <ul style="list-style-type: none"> 55. 8,226.41 56. 4,855.53 58. 4,542.38 59. 2,808.68 68. 3,778.07 72. 8,289.56 73. 3,872.32 74. 8,311.4 75. 18,099.28 80. 1,133.34 	<ul style="list-style-type: none"> 97. 7,664.56 98. 9,650.16 99. 9,353.68 100. 4,762.58 129. 2,028.20 131. 6,984.68 132. 7,411.87 138. 7,928.2 143. 7,554.42 <p>Superficie total: 127,255.32 km²</p>	<p>Localización:</p> <ul style="list-style-type: none"> 55. Noreste de Michoacán, sureste de Guanajuato y oeste del Estado de México 56. Centro de Veracruz y noreste de Puebla 58. Norte de Michoacán 59. Noreste de Colima, sur de Jalisco 68. Suroeste de Michoacán 72. Centro-norte de Oaxaca 73. Costa de Guerrero entre Acapulco y Zihuatanejo 74. Región central de Oaxaca 75. Llanura Costera Veracruzana Norte 80. Sureste del estado de Tabasco, Noreste del estado de Chiapas, en la frontera con Guatemala 97. Centro-occidente de Guerrero 98. Región central de Guerrero al norte de Acapulco 99. Cordillera Costera del Sureste de Guerrero 100. Región suroccidental del estado de Oaxaca 129. Suroeste de Michoacán 131. Noroeste de Guerrero 132. Este de Guerrero. Oeste de Oaxaca. Sur de Puebla 138. Oeste de Campeche y este de Tabasco 143. Sur de Oaxaca 	
<p>Población por UAB:</p> <ul style="list-style-type: none"> 55. 767,591 56. 428,579 58. 352,696 59. 490,149 68. 287,261 72. 313,044 73. 162,259 74. 1,062,840 75. 1,871,854 80. 17,874 	<ul style="list-style-type: none"> 98. 569,573 99. 404,064 100. 219,789 129. 26,665 131. 36,200 132. 233,516 138. 232,932 143. 188,010 <p>Población Total: 7,696,368 hab.</p>	<p>Población Indígena:</p> <ul style="list-style-type: none"> 55. Mazahua - Otomí 56. Sierra Norte de Puebla y Totonacapan 58. Purépecha 59. Sin presencia 68. Sin presencia 72. Costa y Sierra Sur de Oaxaca 73. Sin presencia 74. Costa y Sierra Sur de Oaxaca 75. Chinanteca 80. Selva Lacandona 	<ul style="list-style-type: none"> 97. Sin presencia 98. Montaña de Guerrero 99. Mixteca 100. Costa y Sierra Sur de Oaxaca 129. Sin presencia 131. Sin presencia 132. Mixteca 138. Chontal de Tabasco 143. Costa y Sierra Sur de Oaxaca

97. 31,472			
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	<p>55. Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 85. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p> <p>56. Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de baja a muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Pecuario, Agrícola y Forestal. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 38.8. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p> <p>58. Inestable. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de alta a media. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 29.3. Muy baja marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.</p> <p>59. Inestable. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de alta a media. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 29.3. Muy baja marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.</p> <p>68. Inestable. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.</p>		

por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

72. Crítico a Muy crítico. Conflicto Sectorial Muy Bajo. 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/km2): 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.

73. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Bajo No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal, Pecuario y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 14.2. Alta marginación social. 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: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

74. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 49.4. 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 alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

75. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Pecuario y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

80. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Sin información. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

97. Crítico a Muy crítico. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Sin información. Porcentaje

de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal. Déficit de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 60.2. 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. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

98. Inestable. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. 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/km²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 66.5. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

99. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuário. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 74.1. Muy alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Muy alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto 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.

100. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta 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/km²): Baja. El uso de suelo es Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 17.5. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

129. Crítico a Muy crítico. Conflicto Sectorial Nulo. 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 baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuário. Déficit de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 11.6. Muy alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

131. Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. 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/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuário. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 35.2. Muy alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Media

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**

**“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”**



		<p>importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p> <p>131. Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. 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/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 35.2. Muy alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p> <p>132. Crítico a Muy crítico. Conflicto Sectorial Nulo. Muy baja superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. 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/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Déficit de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 38.3. Muy 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. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. 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.</p> <p>138. Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Media. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Pecuario y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 4.7. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Baja importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.</p> <p>143. Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 39.3. Muy alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Muy alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p>			
Escenario al 2033:		55, 56, 58, 59, 68, 98 y 138. Inestable 72, 97, 129 y 132. Crítico a Muy crítico 73, 74, 75, 80, 99 y 100. Inestable a crítico 131 y 143. Crítico			
Política Ambiental:		55, 56, 58, 59, 68, 72, 73, 74, 75, 80, 97, 98, 99, 100, 129, 131, 132, 138 y 143- Restauración y aprovechamiento sustentable			
Prioridad de Atención:		55, 56, 58, 59, 68, 98 y 138. - Media 72, 74, 75, 97, 129, 131, 132 y 143. a Muy alta 73, 80, 99 y 100. - Alta			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
56	Forestal	Agricultura	Ganadería-Minería-	CFE -CENAPRED- Industria- PEMEX -	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41,

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”



		Poblacional	SCT	42, 43, 44
Estrategias. UAB 56				
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio				
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.			
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.			
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.			
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 Bis: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.			
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana				
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.			
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.			
E) Desarrollo social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la			



	integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Como se señaló anteriormente, el programa deberá ser observado por las dependencias de la administración pública, sin embargo las medidas de mitigación que se tomarán para el adecuado desarrollo del proyecto, deberán estar vinculadas indirectamente con las acciones. Las acciones que se tienen para cada una de las estrategias anteriormente señaladas son las siguientes, siendo importante aclarar que aquellas en la que el municipio deberá coadyuvar para el cumplimiento de las estrategias están **resaltadas** en los párrafos subsecuentes.

Grupo I. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio

B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable

Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.

Acciones:

- Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.
- Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.

- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
- Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.
- Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.
- Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).

Estrategia 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

Acciones:

- Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.
- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.
- Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores

rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.

- Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.
- Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.
- Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.
- Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.
- Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.
- Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.

Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.

Acciones:

- Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.
- Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.
- Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.

- Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.
- Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.

Estrategia 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

Acciones:

- Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
- Mantener actualizada la zonificación forestal.
- Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.
- Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).
- Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.
- Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.
- Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.

Estrategia 8. Valoración de los servicios ambientales.

Acciones:

- Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.
- Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores.
- Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.

- Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.
- Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.
- Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.
- Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.
- Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.
- Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.
- Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).
- Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.
- Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.

C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales

Estrategia 12. Protección de los ecosistemas.

Acciones:

- Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.
- Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.

- Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
- Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.
- Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).

Estrategia 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

Acciones:

- Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.
- Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.
- Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.

D. Dirigidas a la Restauración

Estrategia 14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

Acciones:

- Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.
- Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración

de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.

- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.
- Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.
- Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.
- Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.
- Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.
- Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.
- Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.

E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

Estrategia 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Acciones:

- Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.
- Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.

- Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Estrategia 15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

Acciones:

- Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.
- Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.
- Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.

Estrategia 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados domésticos e internacional.

Acciones:

- Fomentar la especialización en la producción.
- Revisar la política arancelaria de los sectores o industrias básicas.
- Instrumentar cupos de importación, como esquema de compensación, a fin de que los sectores puedan complementar su oferta nacional.

Estrategia 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).

Acciones:

- Formular agendas sectoriales a partir de diagnósticos compartidos con los sectores.
- Promover un marco único, replicable y transparente para el otorgamiento de estímulos a la inversión.
- Diseñar programas para el desarrollo de industrias precursoras (nanotecnología, biotecnología, mecatrónica, aeronáutica/aeroespacial).
- Promover la certificación ambiental de la Industria a través del Programa Nacional de Auditorías Ambientales.
- Desarrollar, implantar y dar seguimiento a una matriz de indicadores de impacto y de desempeño derivados de los programas de inspección y vigilancia y de auditoría ambiental.
- Promover y apoyar la formulación de programas para adecuar y mantener actualizadas las disposiciones regulatorias y de gestión para la prevención y el control de emisiones en los asentamientos humanos.

Estrategia 18: Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.

Acciones:

- Instrumentar esquemas de supervisión que aseguren el cumplimiento al marco regulatorio, destacando las condiciones de seguridad; evitando criterios discrecionales y generando incentivos correctos en las actividades de verificación.
- Promover esquemas que eviten la quema y el venteo del gas asociado a los yacimientos de carbón mineral.

Estrategia 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Acciones:

- Desarrollar en el territorio la planeación a mediano y largo plazo de diversificación de fuentes primarias de energía y elegir la más adecuada de acuerdo con los criterios de desarrollo establecidos en la legislación y la política energética del país.
- Incluir en la metodología de evaluación técnica, económica y financiera de los proyectos que se apliquen en el territorio elementos como la emisión de gases de efecto invernadero.
- Diseñar la implementación de sistemas y dispositivos de alta eficiencia energética, considerando su contribución para mitigar los efectos del cambio climático.

Estrategia 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.

Acciones:

- Identificar opciones apropiadas para el desarrollo de las energías renovables en el territorio.
- Impulsar la instalación de sistemas de calentamiento solar de agua en los programas de vivienda que sean apoyados por el Gobierno Federal.
- Fomentar el uso de energías renovables en instalaciones del sector público y establecer porcentajes mínimos de consumo de energía generada por estos medios.
- Identificar, en coordinación, con las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales; de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; y de Economía, las acciones apropiadas para el desarrollo de biocombustibles en el territorio.
- Promover mecanismos que fomenten la igualdad de oportunidades en el acceso a energías renovables y que permitan elevar la calidad de vida.
- Implementar líneas de acción, políticas y estrategias establecidas en el Programa Especial de Cambio Climático.

- Generar mecanismos para facilitar el acceso a la energía eléctrica para grupos vulnerables o en condiciones de marginación, especialmente para aquellos grupos ubicados en comunidades indígenas, rurales o remotas.
- Incentivar la captura de carbono mediante el fomento de la reconversión de tierras de uso agrícola hacia cultivos perennes y diversificados.
- Impulsar proyectos de captura de carbono por labranza y a través de la rehabilitación de terrenos de pastoreo por medio de los programas de fomento ganadero y el PROGAN.
- Impulsar estudios sobre vulnerabilidad y desarrollo de capacidades locales de respuesta y adaptación al cambio climático.
- Fortalecer o establecer el programa de verificación de emisiones contaminantes y de verificación de condiciones físico mecánicas del parque vehicular del autotransporte, en sus distintas modalidades.

Grupo II. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana

C. Agua y saneamiento

Estrategia 27: Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

Acciones:

- Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas.
- Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.
- Fomentar la calidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los municipios con el apoyo de los gobiernos estatales y el Gobierno Federal.

- Promover la certificación sistemática del personal directivo y técnico de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.
- Promover, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, la creación de sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos.

D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional

Estrategia 30: Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.

Acciones:

- Modernizar los corredores troncales transversales y longitudinales que comunican a las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos del territorio.
- Llevar a cabo un amplio programa de construcción de libramientos y accesos carreteros a ciudades principales a fin de mejorar la conexión de la infraestructura carretera con la infraestructura urbana.
- Intensificar los trabajos de reconstrucción, conservación periódica y rutinaria de la red federal libre de peaje, con el apoyo de sistemas de gestión de conservación a fin de optimizar los recursos y mejorar la calidad de los trabajos.
- Construir y modernizar la infraestructura carretera para las comunidades rurales, en especial en las más alejadas de los centros urbanos.
- Promover que en el diseño, construcción y operación de carreteras y caminos, se evite interrumpir corredores biológicos y cauces de ríos, cruzar áreas naturales protegidas, así como, atravesar áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos.

E. Desarrollo Social

Estrategia 33: Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

Acciones:

- Mejorar el ingreso promedio de los hogares rurales con menores percepciones económicas en términos reales.
- Aplicar el Programa Especial Concurrente (PEC) (Ley de Desarrollo Rural Sustentable) a través de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS).
- Acrecentar la articulación de los recursos y esfuerzos que en materia de desarrollo de capacidades para la población rural, impulsan los organismos públicos, sociales y privados en los ámbitos federal, estatal y municipal, mediante el fortalecimiento del Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SINACATRI).
- Establecer proyectos regionales de carácter integral y solicitar al poder Legislativo un presupuesto específico y exclusivo para este tipo de proyectos con recursos de aplicación concurrente.
- Coordinar la formulación y realización de los Programas Municipales y Estatales de Capacitación Rural Integral (PMCRI), dentro de la estrategia del SINACATRI y la operación del Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SENACATRI).
- Atender preferentemente las demandas de los habitantes rurales de bajos ingresos en materia de desarrollo de capacidades, inversión rural y organización para la operación y consolidación de proyectos de diversificación económica y productiva, que tomen en cuenta explícitamente las necesidades e intereses de los hombres y de las mujeres.

- Brindar atención prioritaria en el desarrollo de capacidades a los segmentos de la población con mayores rezagos y tradicionalmente excluidos, tales como mujeres, jóvenes e indígenas, con la finalidad de que generen sus propias iniciativas de desarrollo.

Estrategia 34: Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.

Acciones:

- Dar prioridad de atención presupuestal y focalización de recursos a los territorios de alta y muy alta marginación.
- Promover la integración económica de grupos y organizaciones de productores rurales a partir de esquemas de cooperación y fortalecimiento empresarial para acceder a los mercados con productos de valor agregado, buscando su inserción y permanencia efectiva en las redes de valor.
- Inducir la participación de la población rural de las zonas marginadas en proyectos productivos que aprovechen la riqueza artística, cultural, artesanal, gastronómica y del paisaje de sus territorios.
- Generar condiciones para que los productores rurales visualicen y aprovechen las oportunidades de negocio que significan la producción y comercialización de los productos orgánicos y comercialmente no tradicionales en los mercados nacionales e internacionales.
- Promover la difusión de experiencias exitosas y de buenas prácticas empresariales en materia de diversificación entre productores rurales y sus organizaciones.
- Impulsar acciones para que las localidades aisladas tengan atención prioritaria para la construcción de caminos que las comuniquen eficientemente a las cabeceras municipales y éstas con las capitales estatales.
- Disponer de equipamiento para establecer y acceder a los servicios de Internet que faciliten a la población dar a conocer las potencialidades de sus recursos y acceder a

información relevante para la vida económica de las localidades y el desarrollo del territorio municipal.

- Atender la insuficiencia o mala calidad de los bienes y servicios indispensables para la población de los territorios con los mayores grados de marginación y mayor incidencia de pobreza entre sus habitantes, desde una perspectiva integral de sus necesidades.
- Aprovechar la estructura social para contribuir al abatimiento del índice de marginación.
- Distribuir de manera compensatoria los apoyos de equipamiento para las regiones de acuerdo con su nivel de desarrollo, dando prioridad a las menos desarrolladas, con el fin de aumentar sus oportunidades de progreso.

Estrategia 35: Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

Acciones:

- Inducir la creación de un sistema flexible de prestaciones sociales para los trabajadores eventuales del campo, que integre conceptos como la portabilidad de la seguridad social, la reversión de recursos para la subrogación de servicios y la participación del sector patronal y de los gobiernos en la prestación de los mismos.
- Inducir la formalización de las relaciones laborales de los mercados de trabajo rural y de una mayor cultura laboral con mecanismos como desarrollo de capacidades, reconocimiento de antigüedad laboral acumulada y de ahorros personales para el retiro, procurando que no se incrementen los costos de producción.
- Establecer acciones de prevención de riesgos de desastres en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.
- Apoyar a los productores de menor desarrollo relativo afectados por fenómenos climatológicos extremos para atender los efectos negativos de esos fenómenos y reintegrar a los productores a sus procesos productivos.

- Usar instrumentos de cobertura contra riesgos de desviación financiera ante la ocurrencia de fenómenos climatológicos que afecten las actividades agropecuarias.

Estrategia 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

Acciones:

- Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.
- Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.
- Canalizar mayores recursos para promover la acuacultura rural.
- Fortalecer la acuacultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.
- Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.
- Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.
- Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.
- Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.
- Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.

- Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.

Estrategia 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

Acciones:

- Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.
- Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.
- Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres así como la de sus hijos.
- Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.

Estrategia 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

Acciones:

- Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.
- Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.
- Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una

educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.

- Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.
- Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.

Estrategia 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

Acciones:

- Impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades de los adultos mayores, y promover cambios para que las instituciones públicas y la sociedad puedan enfrentar el envejecimiento de la población.
- Elaborar un Programa de Acción Integral para Adultos Mayores que guíe a las personas hacia un envejecimiento saludable y digno.

Estrategia 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Acciones:

- Procurar el acceso a redes sociales de protección a indígenas, niños y mujeres en condición de violencia, a las personas con discapacidad y a los jornaleros agrícolas, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.

- Fortalecer las instituciones para las mujeres en las entidades gubernamentales, además de fomentar la cooperación de la sociedad, el gobierno y las instituciones académicas del territorio para prevenir, detectar y atender la violencia contra las mujeres.

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

A. Marco Jurídico

Estrategia 42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

Acciones:

- Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.
- Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.
- Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.
- Promover la restructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.

B. Planeación del Ordenamiento Territorial

Estrategia 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.

Acciones:

- Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis

geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.

- Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.
- Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.

Estrategia 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Acciones:

- Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.
- Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.
- Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.
- Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.
- Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser

el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.

Derivado de lo anterior se puede observar que el proyecto tiene especial alineación con el punto D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional y su estrategia 31 de generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. A continuación se indica en la siguiente tabla.

Tabla 17. Vinculación del proyecto con las estrategias del POEGT

Grupo	Descripción	Estrategia	Acción (es)	Vinculación con el proyecto
C	Agua y saneamiento	Estrategia 27: Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas.	El presente proyecto tiene como uno de sus objetivos ayudar en la mejora de la infraestructura básica para darle un mejor servicio a la comunidad de Tenampulco con respecto a la construcción de un drenaje pluvial.
			Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.	El presente proyecto tiene como uno de sus objetivos la construcción de un drenaje pluvia no obstante no se considera alcantarillado sin embargo el proyecto induce la sostenibilidad de este servicios.

III.6. Programas Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla

De acuerdo al Programa Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla en su Estrategia General de Desarrollo Urbano el proyecto se encuentra dentro de un “Área Sujeta al Ordenamiento” tal como puede observarse en la siguiente carta.

TENAMPULCO
H. AYUNTAMIENTO 2018 - 2021



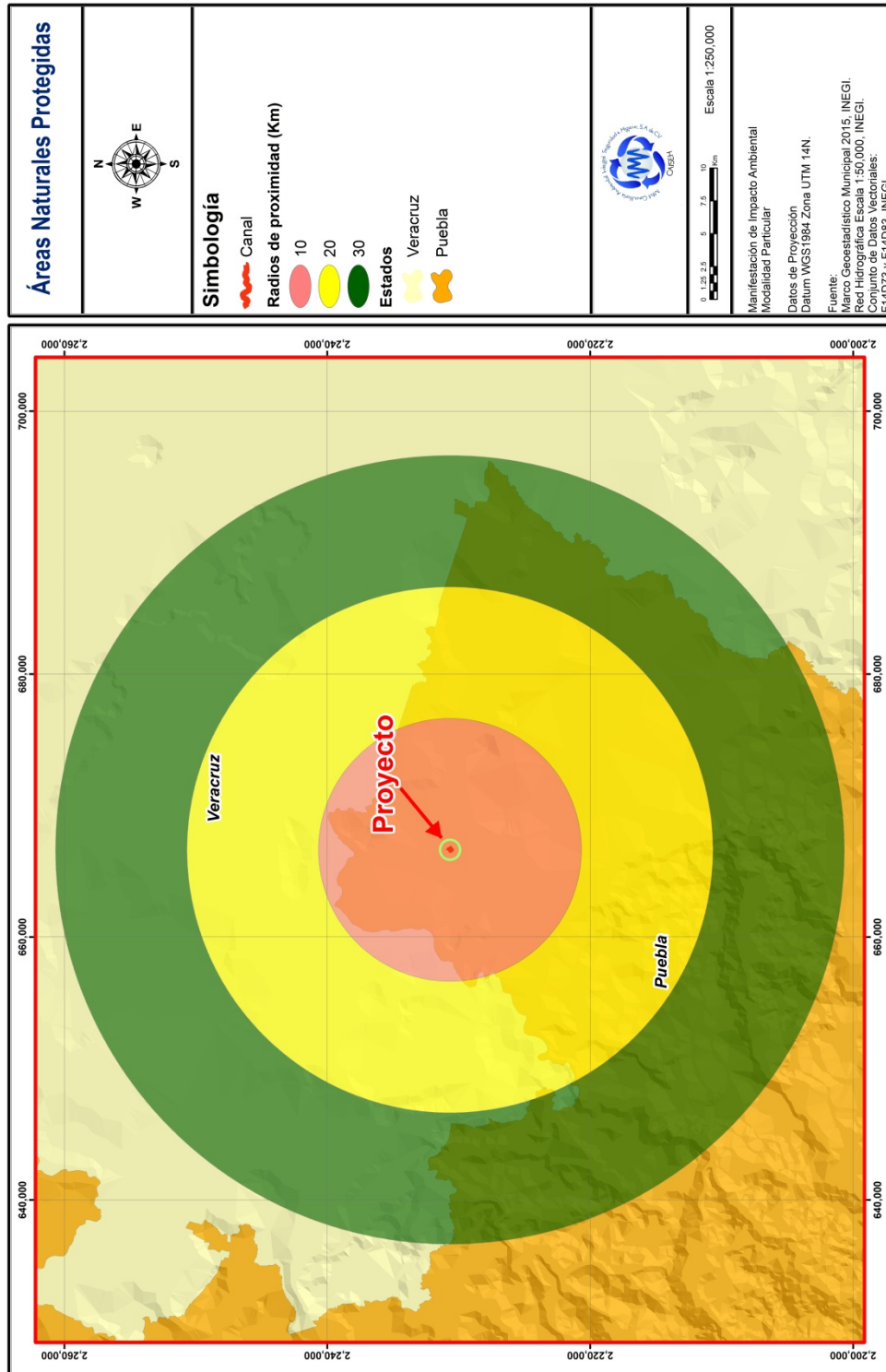
III.7. Planes o Programas de Desarrollo Urbano Estatales o Municipales

Actualmente el municipio de Tenampulco, Puebla no existe un Programa de Desarrollo Urbano sin embargo el Programa Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla lo ubica en un “Área Sujeta al Ordenamiento” como se mostró en la anterior carta.

III.8. Áreas Naturales Protegidas

Como se observa en la siguiente cartografía, la zona de estudio no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida, no teniendo ninguna en un radio de 30 km del proyecto.

Carta 11. Distancias del Proyecto a las Áreas Naturales Protegidas



III.9. Programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica

Con respecto a los programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica, para el presente estudio se considera que estas son: las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) y Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Áreas de importancia para la conservación de aves (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y *BirdLife International*. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Los objetivos de este programa son los mostrados a continuación.

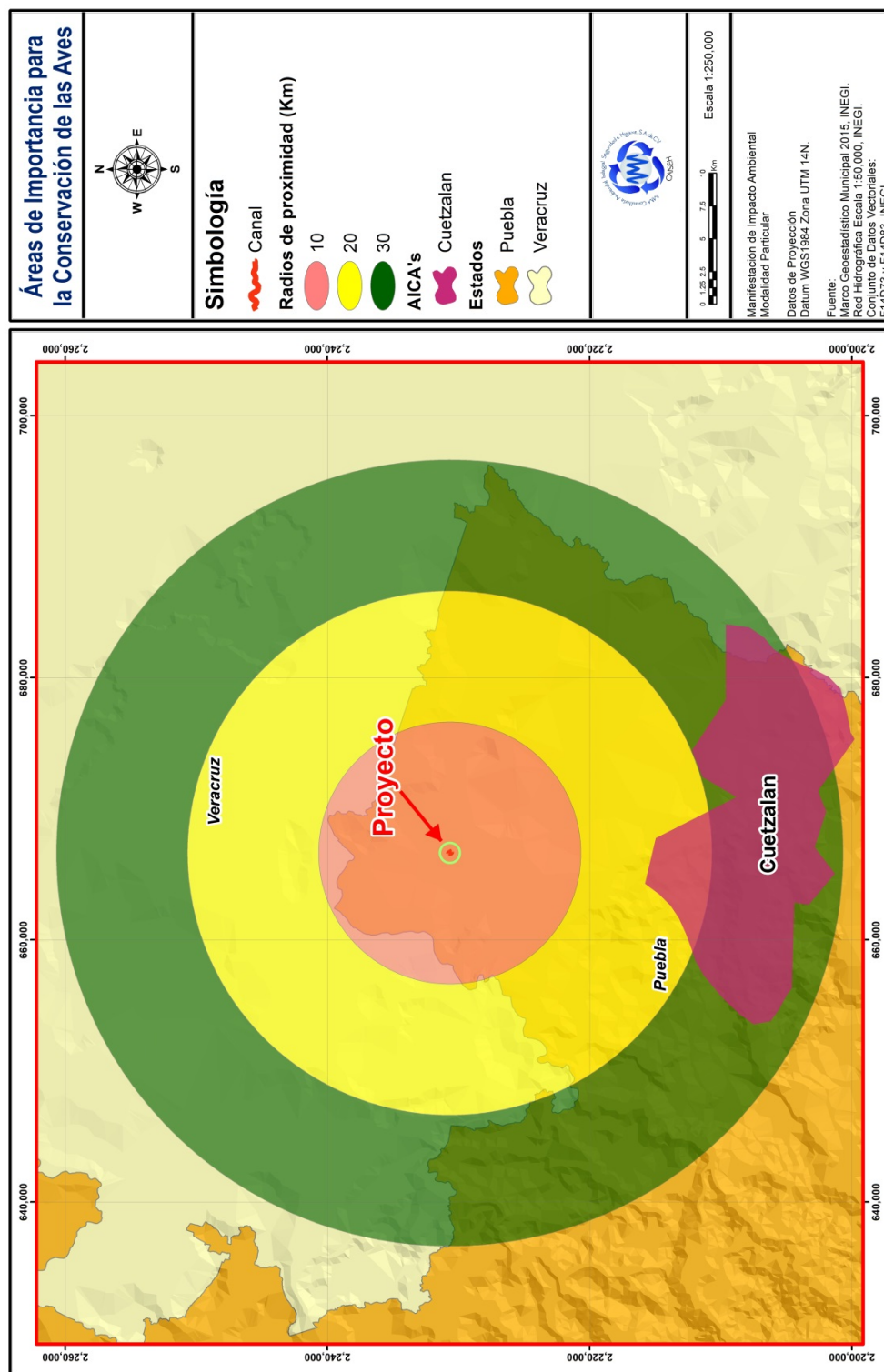
- Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.
- Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México.
- Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.
- Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información.

- Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

La inclusión de éste programa dentro del capítulo de vinculación, se considera primordial, ya que en los casos en que el proyecto se ubique dentro de alguna área, se deberá realizar un monitoreo adecuado en las visitas de campo a efecto de verificar, sitios de anidación, rutas de migración, a fin de tomar las medidas necesarias para evitar la afectación de esta población faunística.

En lo que respecta a este proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, este no se encuentra dentro de ningún AICA, siendo la más cercana la denominada "Cuetzalan" que se encuentra a aproximadamente 15 Km al noreste del proyecto.

Carta 12. Distancias del Proyecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves



Regiones Terrestres Prioritarias

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos.

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

Los criterios de definición de las RTP fueron básicamente de tipo biológico y se consideraron la presencia de amenazas y una oportunidad real para su conservación, validándose los límites definitivos obtenidos por la CONABIO, mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartografía actualizada y detallada. Para la determinación de los límites definitivos, se consideró, además, la información aportada por la comunidad científica nacional.

El trabajo de delimitación realizado en la CONABIO se basó en el análisis de elementos del medio físico, tales como la topografía (escala 1:250 000), la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico y el tipo de vegetación (escala 1:1 000 000) contemplando, asimismo, otras regionalizaciones como el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) del INE y la regionalización por cuencas de la CNA.

Con este esfuerzo de regionalización, la CONABIO pretende contribuir a integrar una agenda que dé dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales aportan como apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación, se considera importante ya que en los casos en que el proyecto se ubique dentro de alguna área, se debe vincular con las políticas de conservación establecidas, a efecto de mantener o mejorar la integridad ecológica funcional del ecosistema.

En lo que respecta a éste proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, éste se encuentra dentro de una RTP, denominada como “Cuetzalan”.

Región Terrestre Prioritaria Cuetzalan (105)

La región terrestre prioritaria de Cuetzalan se ubica en los estados de Puebla y Veracruz en los municipios de Acateno, Altotonga, Atempan, Atlequizayan, Atzalan, Ayotoxco de Guerrero, Caxhuacán, Chignautla, Cuetzalan del Progreso, Hueyapan, Hueytamalco, Huitzilan de Serdán, Jalacingo, Jonotla, Nauzontla, Tenampulco, Tetela de Ocampo, Teteles de Ávila Castillo, Teziutlán, Tlapacoyan, Tlatlauquitepec, Tuzamapan de Galeana, Xiutetelco, Xochiapulco, Xochitlán de Vicente Suárez, Yaonáhuac, Zacapoaxtla, Zoquiapan. La RTP abarca una superficie de 1,284 Km².

Esta región se definió como prioritaria para la conservación por la existencia de bosques mesófilos de montaña presentes en las cañadas y la selva alta perennifolia en las partes bajas. Sin embargo, dados los requerimientos ambientales de ambos tipos de vegetación hay un nivel de fragmentación muy grande y la coexistencia con bosques de encino y de éste en asociación con pino, así como grandes extensiones perturbadas. El

único manchón significativo de selva alta se ubica entre las cotas de 200 y 400 msnm y el bosque mesófilo se presenta en las laderas entre los 1,200 y 1,800 msnm.

La diversidad ecosistémica se basa principalmente por los tipos de vegetación y usos del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie los cuales son:

- Agricultura, pecuario y forestal: Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, el cual corresponde a un 78% de la región
- Bosques mesófilos y de pino: Bosque con vegetación densa, muy húmedos, de clima templado, el cual corresponde a un 10% de la región.
- Bosque de pino: Bosques predominantes de pino. A pesar de distribuirse en zonas templadas, son característicos de zonas frías, el cual corresponde a un 7% de la región.
- Otros el cual corresponde a un 5% de la región.

En virtud de que el único manchón significativo de selva alta se ubica entre las cotas de 200 y 400 msnm y que el bosque mesófilo se presenta en las laderas entre los 1,200 y 1,800 msnm, el criterio de delimitación del lindero de la RTP fue de carácter mixto, considerando los interfluvios presentes entre las cuencas de los ríos Zempoala y Alseseca (entre los cuales destacan las cuencas de los ríos Apulco y María de la Torre) y los límites altitudinales considerados fueron los de las cotas 200 y 1,800 msnm.

En lo que respecta a este proyecto se puede observar en la siguiente tabla los aspectos antropogénicos basada en que la principal problemática ambiental la cual es la vegetación, la cual se encuentra muy fragmentada debido principalmente a la ganadería extensiva, la deforestación, el cultivo de árboles frutales y el excesivo turismo en la zona y que según algunos expertos tiene potencial de recuperación.

Aspectos Antropogénicos			
	Valor para la conservación:		Vinculación
Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles:	Se conoce que se utilizan varias especies vegetales.	2 (importante)	El proyecto que no aplica en este punto debido a que el proyecto consiste en la construcción de un drenaje pluvial a cielo abierto.
Pérdida de superficie original:	Se considera que se ha ocasionado una gran pérdida.	3 (alto)	El proyecto que no aplica en este punto debido a que el proyecto consiste en la construcción de un drenaje pluvial a cielo abierto en un canal de escorrentía natural.
Nivel de fragmentación de la región:	Es alta debido a la ganadería extensiva.	3 (alto)	El proyecto que no aplica en este punto debido a que el proyecto consiste en la construcción de un drenaje pluvial a cielo abierto y no a la ganadería.
Cambios en la densidad poblacional :	Ha presentado disminución en la densidad de la población.	0 (negativos)	El proyecto que no aplica en este punto.
Presión sobre especies clave:	Información no disponible.	0 (no se conoce)	El proyecto que no aplica en este punto.
Concentración de especies en riesgo:	Información no disponible.	0 (no se conoce)	El proyecto que no aplica en este punto.
Prácticas de manejo inadecuado:	Principalmente representadas por la ganadería extensiva, deforestación, cultivo de árboles, uso intenso de frutales y excesivo turismo en la zona.	3 (alto)	El proyecto que no aplica en este punto debido a que no existirá un manejo inadecuado, no habiendo deforestación, ganadería ni presencia de árboles frutales.

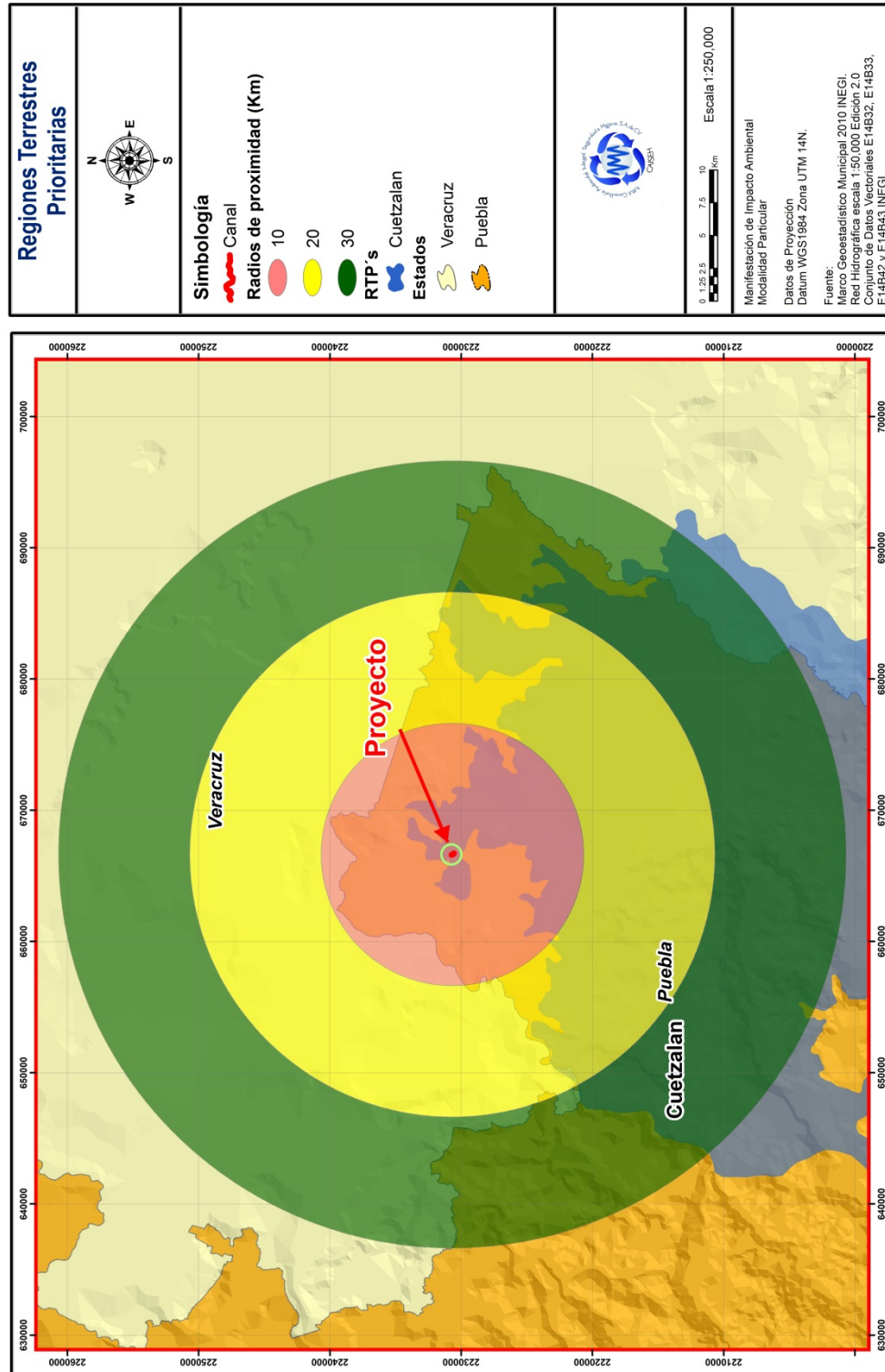
En lo que respecta a este proyecto se puede observar en la siguiente tabla los aspectos de conservación el cual tiene un conocimiento pobre ya que prácticamente no hay trabajos publicados sobre la región. Sin embargo este cuenta con una política de conservación a cargo de un grupo de ecologistas provenientes de las instituciones que realizan acciones de conservación en la región.

Conservación			
	Valor para la conservación:		
Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado:	No se conoce ninguna zona protegida dentro de esta región.	1 (bajo)	El proyecto que no aplica en este punto debido a que no hay zonas protegidas cercanas, mencionando que el área donde se realizará el drenaje pluvial ya se encuentra poblado
Importancia de los servicios ambientales:	Sobre todo en cuanto al aporte de agua en las cañadas con vegetación natural y el control de inundaciones.	2 (medio)	El proyecto que no aplica en este punto debido a que aunque el drenaje se realizará en una escorrentía natural., solo hay presencia de agua en temporada de lluvias.
Presencia de grupos organizados:	Entre estos se encuentran grupos ecologistas locales.	2 (medio)	El proyecto que no aplica en este punto.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**
**“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”**



Carta 13. Distancias del Proyecto a las Regiones Terrestres Prioritarias



Regiones Hidrológicas Prioritarias

El proyecto de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, que se orienta al diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Los hábitats acuáticos epicontinentales son más variados en rasgos físicos y químicos que los del ambiente marino. Aparte de los pantanos, que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas epicontinentales incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles. Las diferencias en la química del agua, transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente, así como de profundidad y morfometría del cuerpo acuático, contribuyen a la diversidad de los recursos biológicos que se presentan en las aguas epicontinentales.

Es así como surge la necesidad de revisar el estatus de la información sobre la diversidad y el valor biológico de las cuencas hidrológicas, además de evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos y el potencial para su conservación y manejo adecuado. Para esto, se realizaron dos talleres interdisciplinarios sobre regiones hidrológicas prioritarias y biodiversidad de México en abril y mayo de 1998, con la participación de especialistas y personal académico con la finalidad de desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los ambientes acuáticos epicontinentales.

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación, se considera importante, ya que en este se establecen diversos aspectos de problemáticas identificadas con el recurso hídrico, siendo los más sobresalientes los siguientes:

- Sobreexplotación de los acuíferos superficiales y subterráneos lo que ocasiona una notable disminución en la cantidad de agua disponible, intrusión salina, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos.
- Contaminación de los acuíferos superficiales y subterráneos principalmente por descargas urbanas, industriales, agrícolas y mineras que provocan disminución en la calidad del agua, eutrofización y deterioro de los sistemas acuáticos.
- Cambio de uso de suelo para agricultura, ganadería, silvicultura y crecimiento urbano e industrial mediante actividades que modifican el entorno como deforestación, alteración de cuencas y construcción de presas, desecación o relleno de áreas inundables, modificación de la vegetación natural, pérdida de suelo, obras de ingeniería, contaminación e incendios.
- Introducción de especies exóticas a los cuerpos de agua y el consiguiente desplazamiento de especies nativas y disminución de la biodiversidad.

En lo que respecta a éste proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, éste no se encuentra dentro de una RHP, siendo la más cercana la denominada “Cuenca Oriental” que se ubican a aproximadamente 29 km al noreste del proyecto.

Región Hidrológica Prioritaria Río Tecolutla (76)

La región terrestre prioritaria de Cuetzalan se ubica en los estados de Puebla y Veracruz y sus principales poblados son: Cuetzalan, Zacapoaxtla, Zapotitlán, Huauchinango, Tajín, Tecantepec, El Espinal, Papantla, Gutiérrez Zamora, Tecolutla, Cazonas, Coatzintla,

Chumatlán, Poza Rica, la cual cuenta con una extensión de 7,950.05 Km², la RHP cuenta con dos principales recursos hídricos los cuales son los lenticos (presa Necaxa, estuario, laguna costera, marismas) y loticos (ríos Tecolutla, Necaxa, Laxaxalpa, Apulco y Tejocotal, arroyos).

En lo que respecta a este proyecto se puede observar en la siguiente tabla las principales problemáticas ambientales corresponden a la modificación del entorno, la contaminación y el uso de recursos en la zona.

Problemática:		
	Descripción	Vinculación
Modificación del entorno:	Deforestación, modificación de la vegetación excepto en cañadas, ganadería extensiva, pérdida de suelos por deslave, desecación de ríos y mantos freáticos. Monocultivo de maíz y manejo inadecuado del suelo.	El proyecto que no aplica en este punto debido a que no se considera modificación en el entorno, lo cual indica que no habrá pérdida o mal manejo de suelo o deforestación.
Contaminación:	Por agroquímicos que afectan el cultivo de la vainilla. Coliformes en las cuenca baja y media.	Debido a que el proyecto consiste en la construcción de un drenaje pluvial habrá presencia de coniformes pero estos no llegarán a ninguna cuenca. En el caso de agroquímicos, estos no se contemplan debido a que el drenaje será únicamente de uso habitacional y de servicios.
Uso de recursos:	Existen recursos gaseros, abastecimiento de agua y riego.	El proyecto que no aplica en este punto debido a que el canal de escorrentía natural donde se ubicará el proyecto no hay presencia de agua.

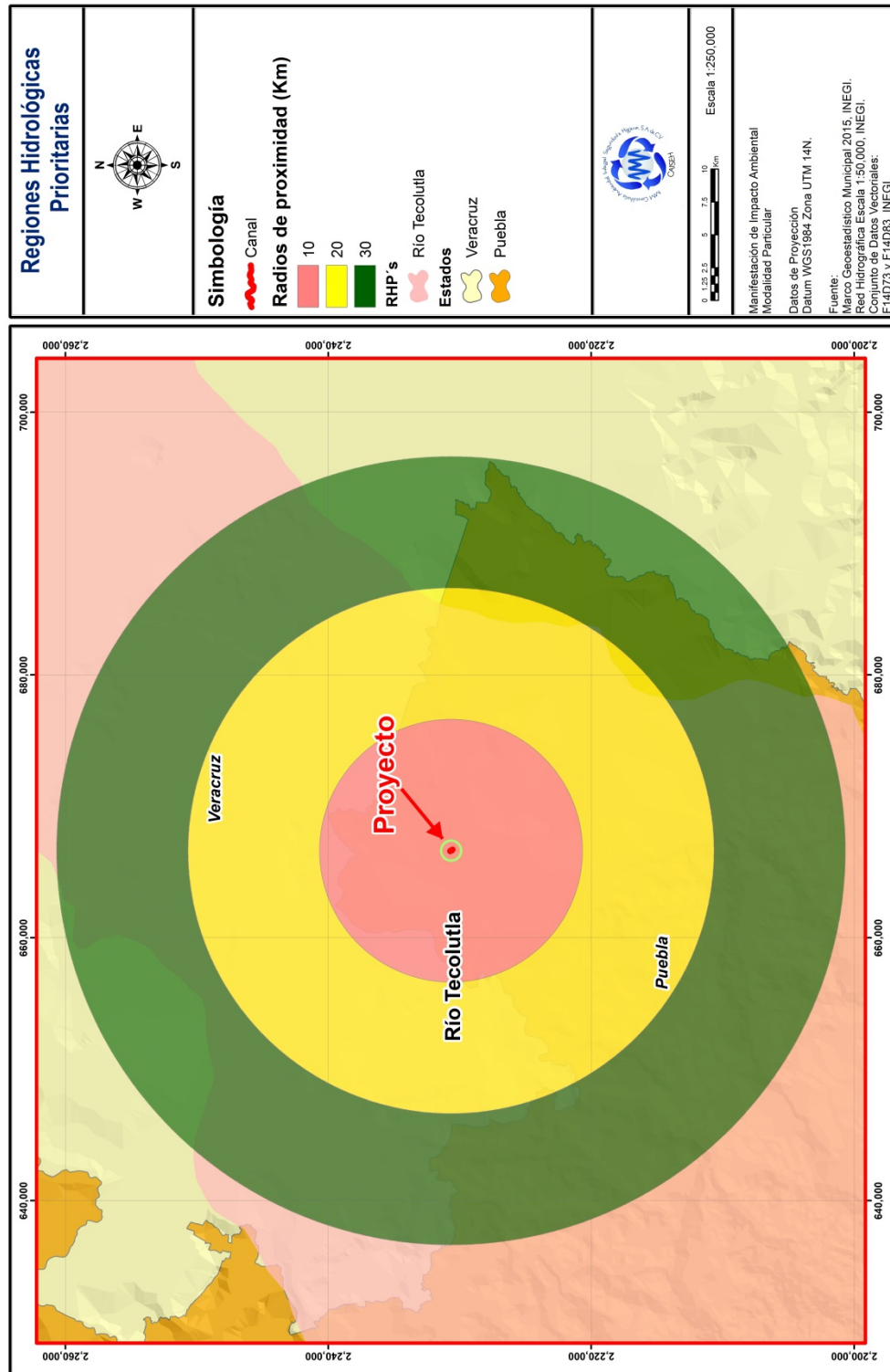
En lo que respecta a este proyecto se puede observar en la siguiente tabla el aspecto de conservación, donde la principal preocupación es la tala inmoderada en la cuenca, y que debido a la zona donde se encuentra el proyecto no se tiene los conocimientos generales de ésta.

Conservación		
	Descripción	Vinculación
Conservación:	Preocupa la tala inmoderada en la cuenca alta y se requiere de un control de coliformes en la cuenca media y baja. Se considera uno de los ríos mejor conservados de Veracruz. Faltan conocimientos generales de la zona.	El proyecto que no aplica en este punto debido a que solo habrá retiro de la capa vegetal.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**
**“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”**



Carta 14. Distancias del Proyecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias



IV. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

IV.1. Delimitación del área de influencia

Es importante definir el concepto de área de influencia, ya que este no está establecido en la Legislación ambiental vigente ni en las guías ecológicas emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por lo que para su comprensión en este estudio se estableció el área de influencia en relación con los impactos del proyecto y el alcance espacial de los mismos sobre los componentes socio-ambientales, destacando dos aspectos importantes, las actividades que se desarrollarán en el área del proyecto y la distancia a la cual se van a manifestar sus impactos, el segundo aspecto está en función de la cantidad y el estado de conservación de los recursos naturales que se verán afectados por la realización del proyecto.

El proyecto se localiza en el Municipio de Tenampulco, Puebla en un canal que se formado de manera natural entre calle Emilio cano en la localidad de la lima, donde las problemáticas ambientales que se detectan son:

Atmósfera

Las emisiones atmosféricas que se generan en todas las etapas, debido a la emisión de polvos, gases provenientes de la combustión de combustibles fósiles y por ruido debido a que se trata de un drenaje pluvial, sin embargo las emisiones se consideran puntuales.

Residuos sólidos

Los residuos generados serán tanto sólidos peligrosos como no peligrosos.

Los residuos sólidos peligrosos generados por la maquinaria para la preparación del sitio y construcción serán estopas impregnadas con aceite y recipientes vacíos, esto será almacenado en tambos de 200 litros en un almacén temporal de residuos peligrosos. Estos residuos se consideran pero no se generarán en la zona del proyecto.

Los residuos sólidos no peligrosos o residuos sólidos urbanos serán desechos de envolturas o botellas de alimentos generados por los trabajadores, el volumen de generación será mínimo y se contará con contenedores adecuados y suficientes para el almacenamiento temporal de éstos. Finalmente se pondrán a disposición del sistema de limpia.

Residuos de manejo especial

El volumen de generación de residuos de manejo especial será mínimo debido a la construcción del canal pluvial y retiro de suelo para la ampliación de las estructuras de este, estos residuos serán utilizados en las etapas de trazo nivelación y compactación.

Residuos líquidos

Los residuos líquidos peligrosos como el aceite, aditivos y líquidos para frenos, serán manejados con precaución a fin de evitar cualquier derrame en el suelo natural y deberán ser depositados en tambos de 200 litros con tapa hermética, debidamente rotulados para su identificación y puestos en el almacén temporal de residuos peligrosos, para que posteriormente se disponga de ellos de acuerdo a la normatividad vigente en materia de residuos peligrosos.

Agua

No se realizarán descargas en la zona del proyecto, considerando que la generación de aguas residuales que se tengan será de tipo doméstico y los servicios sanitarios serán contratados por una empresa externa y el contratista será responsable de darle un adecuado tratamiento para posteriormente hacer una descarga autorizada.

El abastecimiento que se tenga de agua será por medio de pipas autorizadas para los procedimientos constructivos. Para el consumo de agua de los trabajadores se comprarán garrafones a razón de 3 litros por persona diarios.

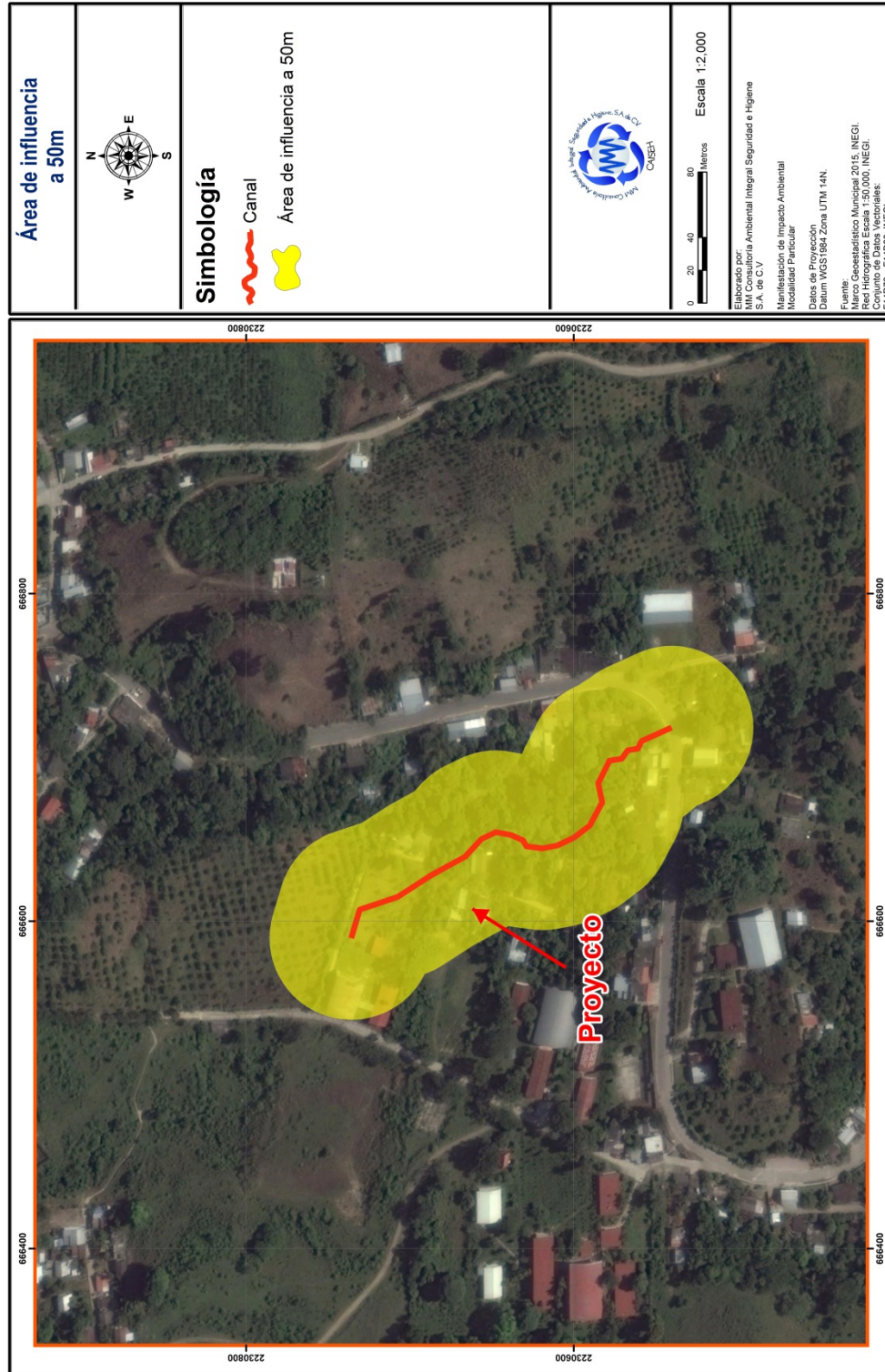
En referencia a lo anterior, se considera que el área de influencia será puntual, porque los impactos no abarcarán más de la superficie estimada del proyecto.

Socioeconómicos

El área de influencia de este factor será en todo el Municipio de Tenampulco, Puebla, por lo que existirá una demanda adecuada de mano de obra en cada una de las etapas, así como la creación indirecta de otras fuentes de empleo y servicios. Por lo que se considera que el sistema ambiental engloba este rubro.

Tomando lo anterior se estimó un área de influencia de 50 metros a la redonda, esto considerando un punto central del área del proyecto y determinando una distancia que englobará todo el proyecto, para tener una mayor referencia de los impactos que se muestra en la siguiente carta.

Carta 15. Delimitación del Área de Influencia



IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental

El criterio que se utilizó para la delimitación del sistema ambiental es el de micro cuenca hidrográfica, realizando esta delimitación mediante el software **ArcMap 10.2.2**. El concepto de la microcuenca debe ser considerado desde un principio como un ámbito de organización social, económica y operativa, además de la perspectiva territorial e hidrológica tradicionalmente considerada.

Asimismo, es en la microcuenca donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en su área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).

La cuenca hidrográfica es una unidad morfológica superficial, delimitada por divisorias (parteaguas) desde las cuales escurren aguas superficiales. Al interior, las cuencas se pueden delimitar o subdividir en sub-cuencas o micro cuencas, asimismo se pueden diferenciar zonas caracterizadas por una función primordial (cabecera-captación y (transporte-emisión) o por su nivel altitudinal (cuenca alta, media y baja).

La delimitación de cuencas implica una demarcación de áreas de drenaje superficial, donde las precipitaciones (principalmente las pluviales) que caen sobre éstas tienden a ser drenadas hacia un mismo punto de salida.

De acuerdo con Norberto Alatorre Monroy, del Centro de Estudios en Geografía Humana:

“La microcuenca se define como una pequeña cuenca de primer orden, en donde vive un cierto número de familias (Comunidad) utilizando y manejando los recursos del área, principalmente

el suelo, agua, vegetación, incluyendo cultivos y vegetación nativa, y fauna.”

Por lo que se debe entender inequívocamente que la microcuenca es el espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (acción del ambiente). Ningún otro ámbito de trabajo que pudiera ser considerado guarda esta relación de forma tan estrecha y evidente.

Esta reflexión se da a partir de que basta una acción ligada al uso, manejo y degradación de tierras (vulnerabilidad) de una cierta envergadura, para que se suscite un impacto medible (riesgo) a corto o mediano plazo, sobre el suelo; el balance de biomasa y la cobertura vegetal; la cantidad y calidad del agua; la fauna, entre otras variables.

Así pues, también debemos destacar que las microcuencas pueden ser de tres tipos:

- Exorreicas: descargan su escorrentía superficial hacia el mar.
- Endorreicas: drenan hacia un cuerpo de agua interior.
- Arreicas: presentan un drenaje superficial que se infiltra antes de encontrar un cuerpo colector.

Por último es importante destacar que los criterios y lineamientos técnicos para su determinación son:

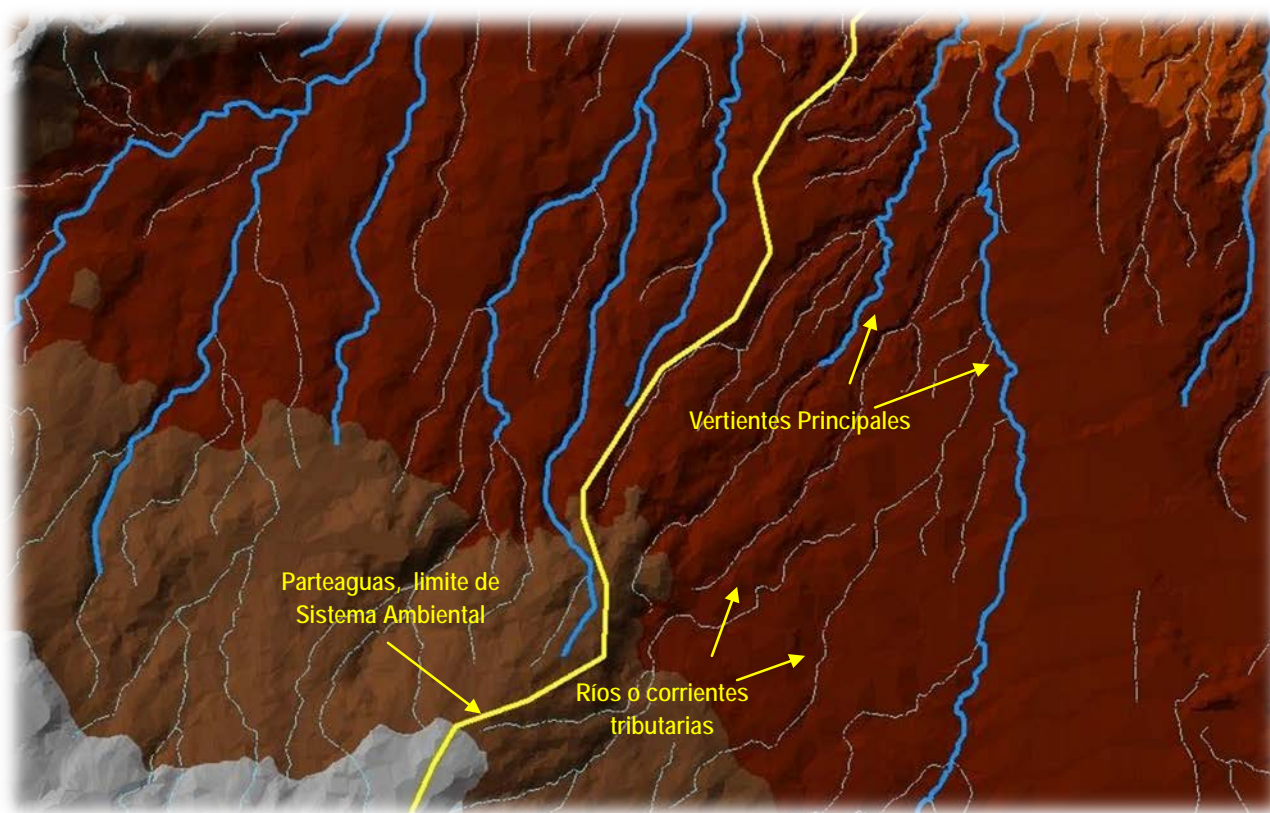
Parteaguas.- Es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja.

Corrientes tributarias.- Corrientes de agua generalmente de tipo intermitente, que alimenta a la vertiente principal.

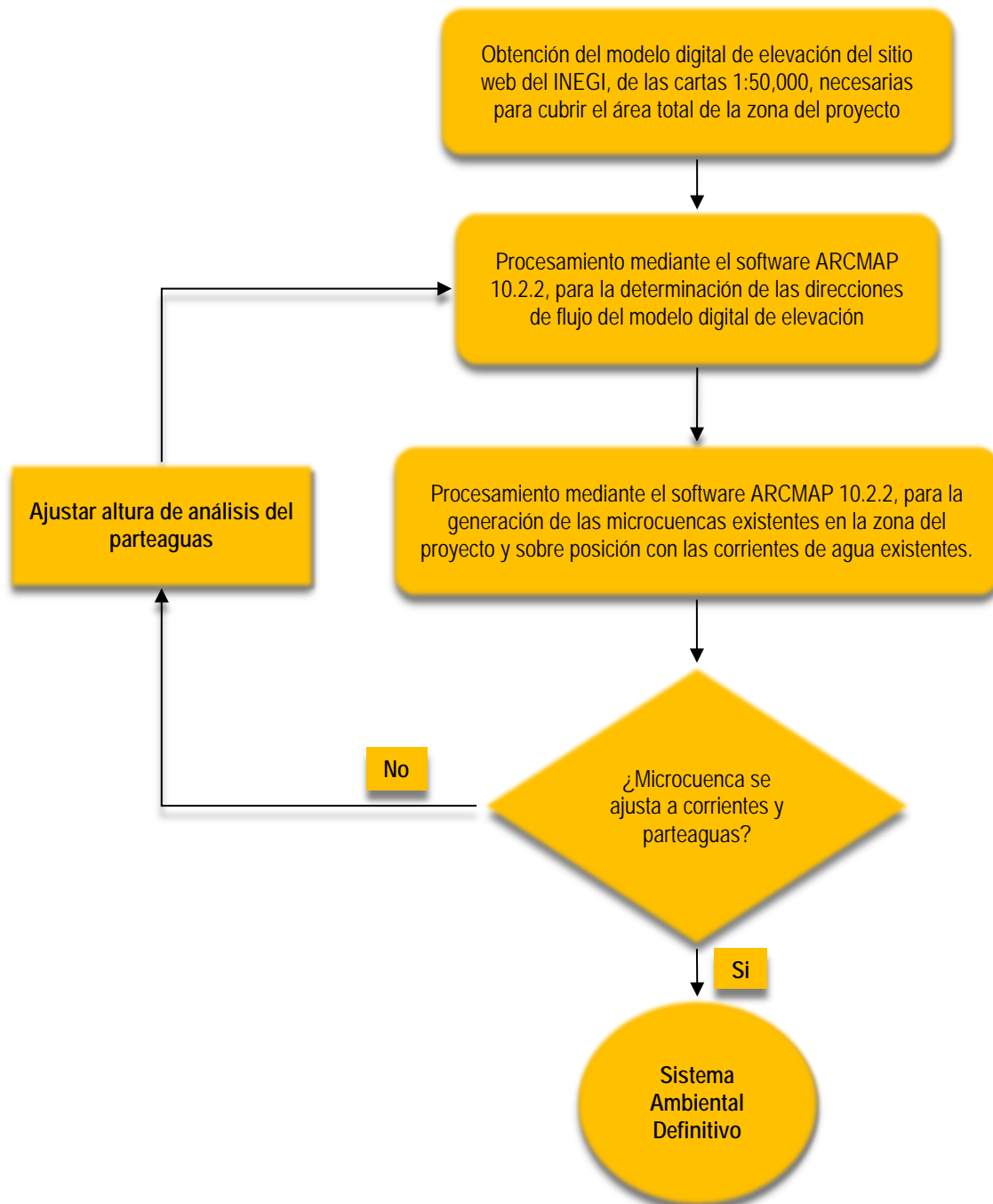
Vertiente principal.- Corriente de agua de tipo perenne.

Se puede observar a continuación un ejemplo gráfico de lo dicho anteriormente:

Ilustración 1. Lineamientos técnicos para la generación de la microcuenca



La obtención del Sistema Ambiental se llevó a cabo mediante la determinación de la microcuenca. Ésta se consiguió conforme se señala en el siguiente diagrama y cuyo resultado se muestra también, en la carta posterior:



Por lo anteriormente expuesto, la superficie del sistema ambiental es de 5,723,905.902 m² o 572.39 ha, las coordenadas más significativas del sistema son las siguientes:

Tabla 18. Coordenadas significativas del Sistema Ambiental

Lado	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	667,408.0874	2,231,258.2846	20°10'17.121568" N	97°23'52.940532" W
2-3	667,652.8275	2,231,079.6905	20°10'11.237125" N	97°23'44.571330" W
3-4	667,798.3486	2,231,046.6175	20°10'10.115919" N	97°23'39.570795" W
4-5	667,785.1194	2,230,881.2526	20°10'4.742638" N	97°23'40.081425" W
5-6	668,003.4011	2,230,788.6482	20°10'1.662635" N	97°23'32.595060" W
6-7	667,970.3282	2,230,497.6060	20°9'52.208753" N	97°23'33.830980" W
7-8	668,082.7763	2,230,358.6994	20°9'47.656327" N	97°23'30.004858" W
8-9	668,003.4011	2,230,279.3243	20°9'45.100133" N	97°23'32.764752" W
9-10	667,718.9735	2,230,279.3243	20°9'45.189530" N	97°23'42.559585" W
10-11	667,672.6713	2,230,021.3550	20°9'36.815252" N	97°23'44.239855" W
11-12	667,546.9940	2,230,054.4280	20°9'37.930179" N	97°23'48.556760" W
12-13	667,302.2539	2,230,107.3448	20°9'39.727679" N	97°23'56.967230" W
13-14	667,163.3474	2,230,213.1783	20°9'43.212744" N	97°24'1.715643" W
14-15	666,984.7533	2,230,345.4703	20°9'47.570583" N	97°24'7.822086" W
15-16	666,885.5343	2,230,292.5535	20°9'45.880808" N	97°24'11.256429" W
16-17	666,614.3359	2,230,047.8134	20°9'38.006823" N	97°24'20.676601" W
17-18	666,548.1899	2,229,908.9069	20°9'33.510373" N	97°24'23.000320" W
18-19	666,243.9184	2,229,908.9069	20°9'33.605156" N	97°24'33.478370" W
19-20	666,151.3141	2,230,080.8864	20°9'39.226553" N	97°24'36.610694" W
20-21	665,926.4178	2,230,021.3550	20°9'37.360569" N	97°24'44.375015" W
21-22	665,569.2296	2,230,067.6572	20°9'38.977108" N	97°24'56.660257" W
22-23	665,450.1669	2,230,021.3550	20°9'37.508302" N	97°25'0.775609" W
23-24	665,013.6035	2,230,027.9696	20°9'37.858452" N	97°25'15.807357" W
24-25	664,967.3013	2,230,080.8864	20°9'39.593559" N	97°25'17.384558" W
25-26	664,808.5510	2,229,988.2820	20°9'36.631157" N	97°25'22.881723" W
26-27	664,749.0196	2,230,080.8864	20°9'39.660933" N	97°25'24.901555" W
27-28	664,729.1758	2,230,252.8659	20°9'45.259674" N	97°25'25.528746" W
28-29	664,663.0299	2,230,338.8557	20°9'48.076383" N	97°25'27.778572" W
29-30	664,577.0401	2,230,841.5650	20°10'4.450553" N	97°25'30.575778" W
30-31	664,510.8941	2,231,251.6700	20°10'17.807188" N	97°25'32.719923" W
31-32	664,524.1233	2,231,496.4101	20°10'25.761837" N	97°25'32.184426" W
32-33	664,550.5817	2,231,608.8582	20°10'29.410391" N	97°25'31.236483" W
33-34	664,510.8941	2,231,780.8377	20°10'35.015243" N	97°25'32.547187" W
34-35	664,543.9671	2,231,860.2129	20°10'37.586254" N	97°25'31.382215" W
35-36	664,543.9671	2,231,999.1194	20°10'42.103366" N	97°25'31.336853" W
36-37	664,729.1758	2,232,224.0157	20°10'49.359635" N	97°25'24.884550" W
37-38	665,357.5625	2,232,065.2654	20°10'44.002866" N	97°25'3.294169" W
38-39	665,761.0529	2,232,224.0157	20°10'49.040060" N	97°24'49.345346" W
39-40	665,800.7405	2,232,018.9632	20°10'42.359651" N	97°24'48.045939" W
40-41	665,899.9594	2,231,886.6713	20°10'38.026829" N	97°24'44.672318" W

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”



Lado	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
41-42	665,985.9492	2,231,853.5983	20°10'36.924595" N	97°24'41.721680" W
42-43	665,946.2616	2,231,760.9939	20°10'33.925548" N	97°24'43.119036" W
43-44	666,078.5535	2,231,780.8377	20°10'34.529694" N	97°24'38.556327" W
44-45	666,389.4396	2,231,913.1296	20°10'38.734832" N	97°24'27.805646" W
45-46	666,898.7635	2,231,813.9107	20°10'35.349310" N	97°24'10.297165" W
46-1	667,117.0452	2,231,483.1809	20°10'24.526098" N	97°24'2.889179" W
AREA = 5,723,905.902 m ²				

* Proyección UTM/DATUM Geodésico WGS84 México. Zona UTM 14 Norte.

Una vez determinado el Sistema Ambiental, se procede a la superposición del área con los mapas temáticos que se consideren destacables de acuerdo al tipo de proyecto, para determinar la variabilidad de los componentes en el sistema ya que en algunos casos se requiere conocer la superficie total con la finalidad de establecer el grado de deterioro o conservación; el análisis de estos componentes se explicará en los puntos posteriores.

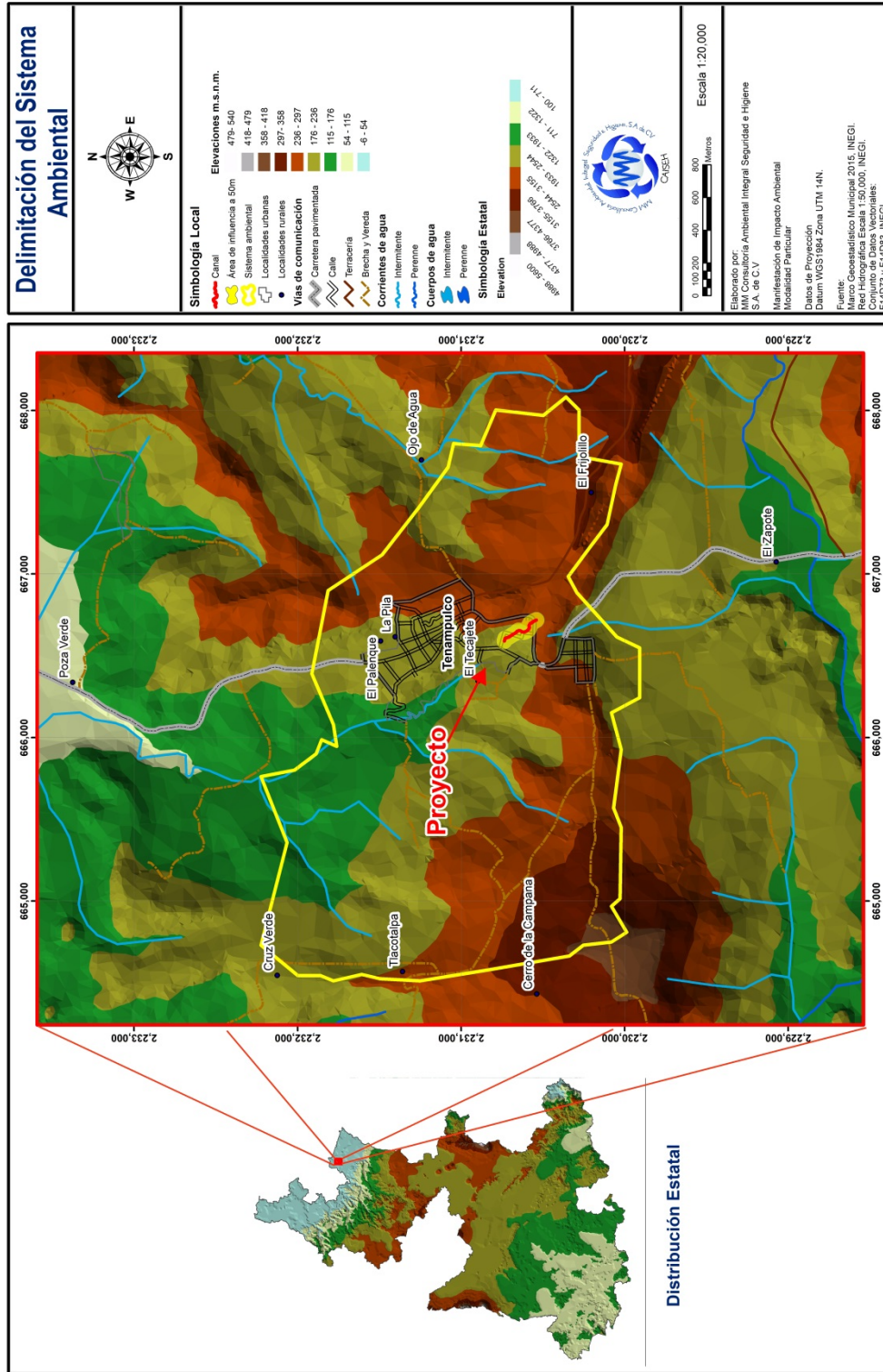


Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima, municipio de Tenampulco.”



Carta 16. Delimitación del Sistema Ambiental



IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

Debido a que el proyecto consiste en la construcción de un canal se tomará este escenario como base para poder desarrollar el análisis del Sistema Ambiental, sin embargo esta consideración también será considerada en el siguiente capítulo, a continuación se indican las características principales del proyecto en sus diferentes medios.

IV.3.1.1. Medio abiótico

Climatología

El Sistema Ambiental en el que se ubica el área del proyecto tiene un clima templado húmedo **Am(f)** y **A(f)**, el proyecto se ubica en el clima **A(f)** y su característica es la siguiente:

A(f) Clima cálido húmedo, con una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío de 18°C con régimen de lluvias en verano y escasas todo el año, temperatura del mes más frío de 18°C y temperatura del mes más caliente mayor a 22°C. Precipitación del mes más seco mayor de 40 mm y el porcentaje de lluvia invernal mayores al 18% del total anual.

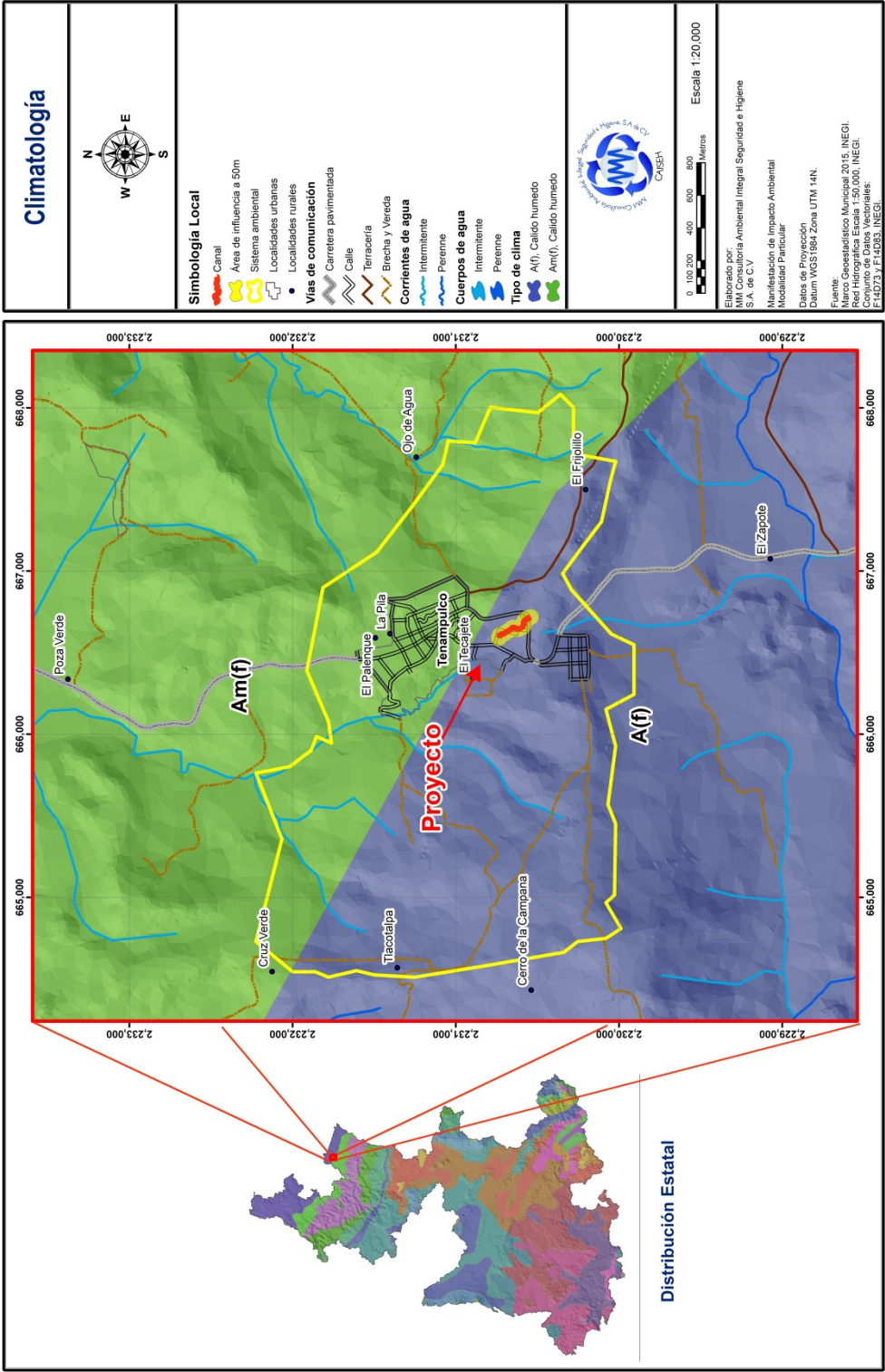
En la siguiente carta se observa el tipo de clima presente en el área del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”



Carta 17. Climatología



Temperaturas

Para obtener datos más precisos acerca de la variación en la temperatura precipitación, entre otros factores, se recurrió al Servicio Meteorológico Nacional. Se consultaron los datos medidos a través de estación climatológica más cercana al proyecto que contaba con datos (la cual se encuentra aproximadamente a 8.26 Km). Sus datos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 19. Datos de la Estación Meteorológica

Datos de la Estación Meteorológica	
Estado:	Puebla
Clave:	21215
Nombre:	Ayotoxco de Guerrero
Latitud:	20°05'43" N
Longitud:	97°25'43" W
Altura:	237.0 msnm

Los siguientes son datos referentes a la temperatura máxima registrada en los últimos años, durante el periodo de 1999 al 2013.

Temperatura Media

Tabla 20. Temperatura Media

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Normal	18.4	19.9	22.6	25.4	27.6	27.9	26.9	27.1	25.7	24.4	21.9	19	23.9
Años con datos	11	11	13	11	12	12	11	12	11	11	11	12	

Los valores encontrados en las normales climatológicas para las temperaturas mínimas y máximas se muestran enseguida:

Temperatura Máxima

Tabla 21. Temperatura Máxima

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Normal	24.4	26.3	29.3	33	35.2	34.9	33.4	33.6	31.9	31	28.6	24.8	30.5
Máxima Mensual	27.4	32	32.9	35.9	39.3	39.7	35.6	35.6	33.5	33.1	30.8	29.4	
Año de Máxima	2009	2008	2000	1999	1999	1999	2001	1999	2004	2004	2008	2007	
Máxima Diaria	36	38	43	45	44	43	40	40	39	38	39	39	
Años con Datos	11	11	13	11	12	12	11	12	11	11	11	12	

De acuerdo a la superposición de planos que se realizó con base en información proporcionada por el INEGI, la temperatura máxima promedio en el Sistema Ambiental cuenta con el siguiente rango de temperatura:

- De 32 a 34°C (Zona caliente)

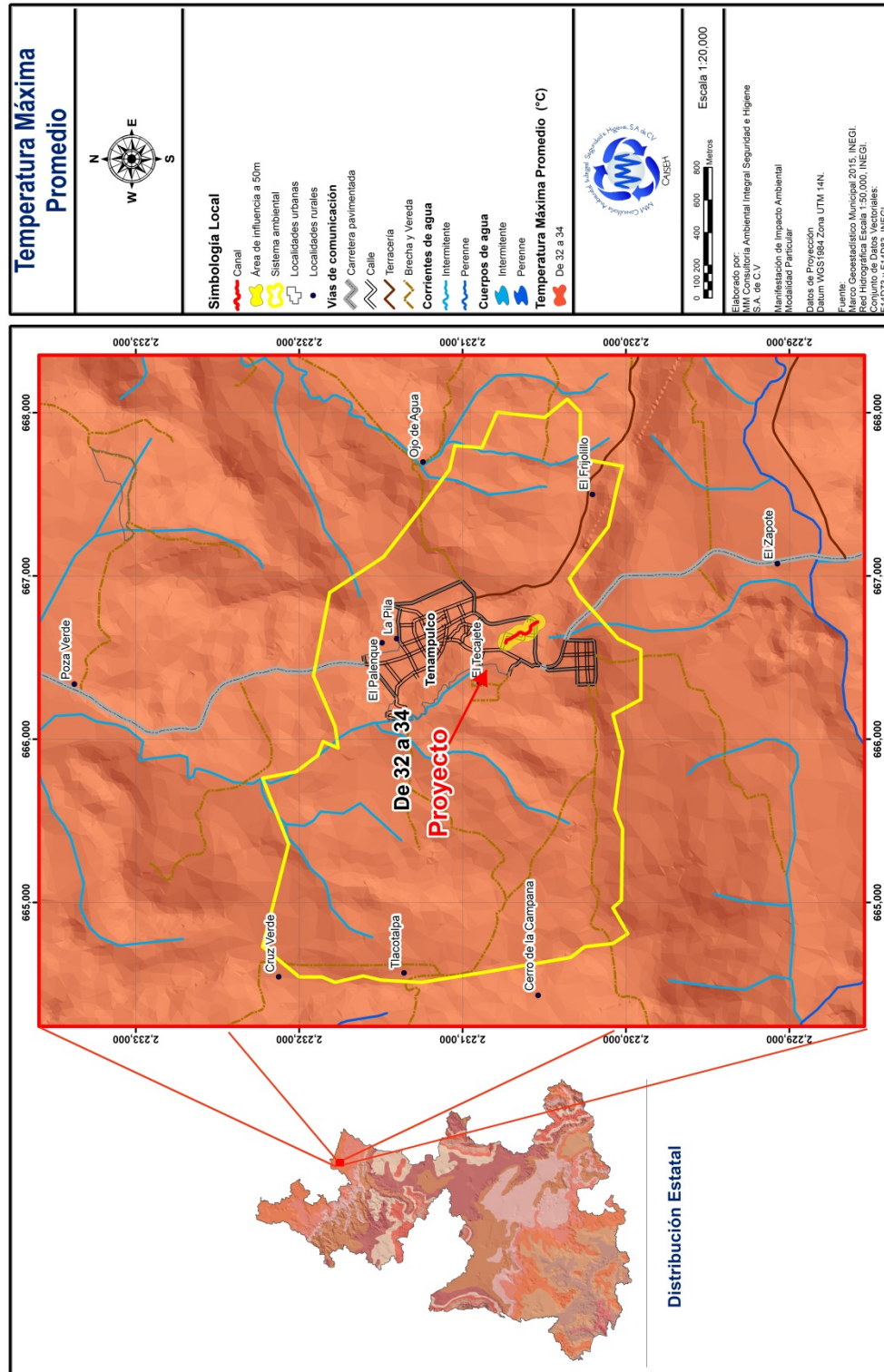
El área del proyecto se encuentra dentro del rango de temperatura máxima promedio siguiente:

- De 32 a 34°C (Zona cálida)

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**
**“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”**



Carta 18. Temperatura máxima promedio anual



Temperatura Mínima

Tabla 22. Temperatura Mínima

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Normal	12.4	13.5	15.9	17.7	20.1	20.9	20.5	20.6	19.5	17.8	15.3	13.2	17.3
Mínima Mensual	8.3	9.6	11	13.8	16.1	16	15.9	16.5	14.5	11.6	10.1	10.3	
Año de Mínima	1986	1984	1984	1984	1984	1984	1983	1983	1983	1983	1983	1983	
Mínima Diaria	2	4	7.5	7	12	10.5	12	13	10	8	5	6	
Años con Datos	11	11	13	11	12	12	11	12	11	11	11	12	

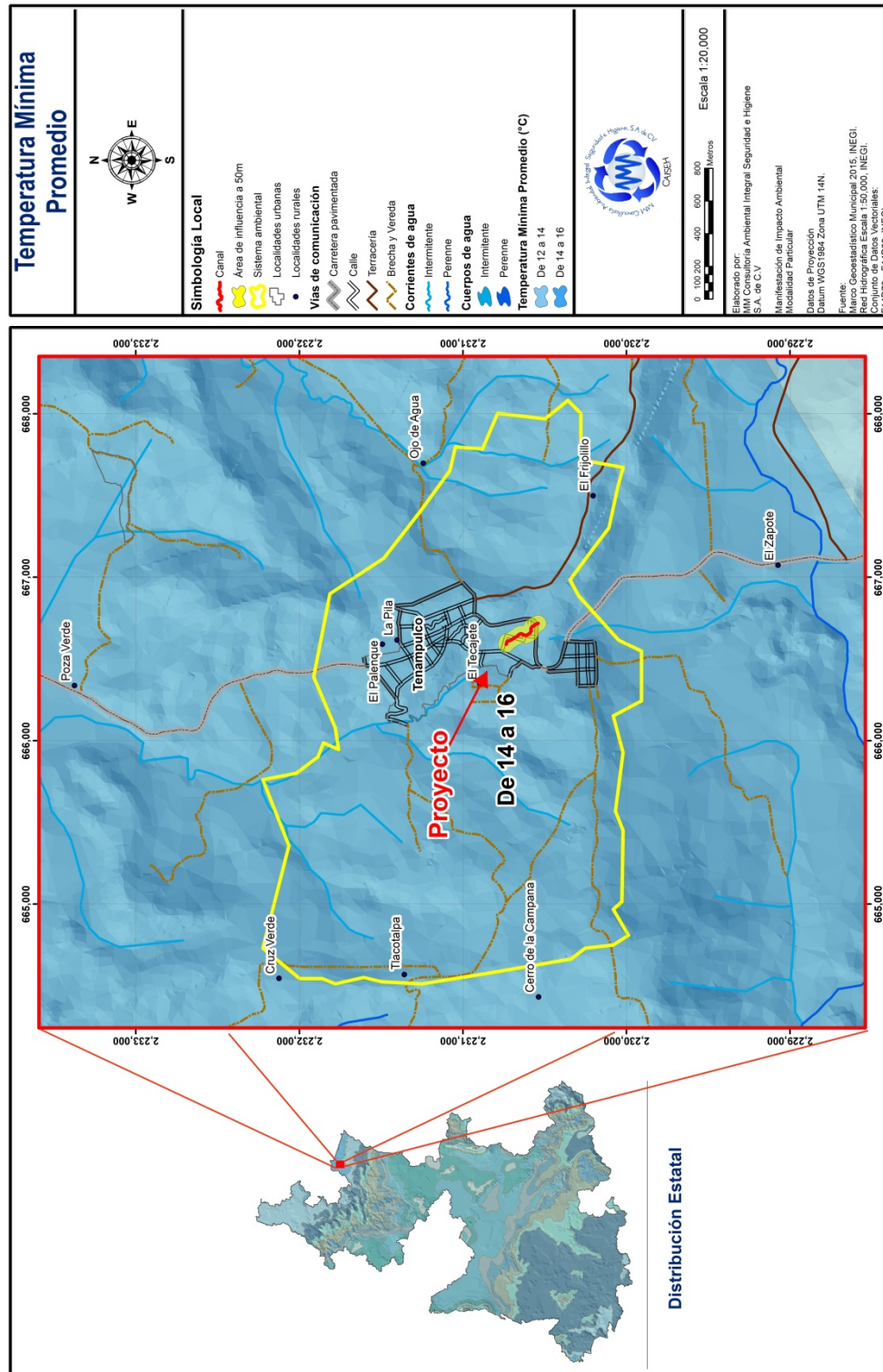
De acuerdo a la superposición de planos que se realizó con base en información proporcionada por el INEGI, la temperatura mínima promedio en el Sistema Ambiental cuenta con los siguientes rangos de temperatura:

- De 14 a 16°C (Zona Fría)

El área del proyecto se encuentra dentro del rango de temperatura mínima promedio siguiente:

- De 14 a 16 °C (Zona Fría)

Carta 19. Temperatura mínima promedio anual



Precipitación pluvial

Los valores promedios mensuales de precipitación pluvial para la zona donde se ubicará el proyecto y con datos obtenidos de la estación climatológica antes citada, son los siguientes:

Tabla 23. Precipitación

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Normal	11.5	7.1	9.5	28.7	84.0	194.6	156.6	167.5	197.7	80.4	18.3	5.3	961.2
Máxima mensual	96.0	41.0	55.1	104.0	233.5	367.6	284.1	470.7	588.9	187.6	150.5	47.9	
Año de máxima	1958	1983	1997	1956	1995	1981	1973	1969	2001	2003	1958	1995	
Máxima diaria	53.3	23.1	35.4	32.8	70.9	78.0	87.7	79.0	316.0	73.5	67.0	38.5	

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

De acuerdo a la carta de precipitación total anual del Sistema Ambiental, se presentan los siguientes rangos:

- De 1800 a 2000 mm.

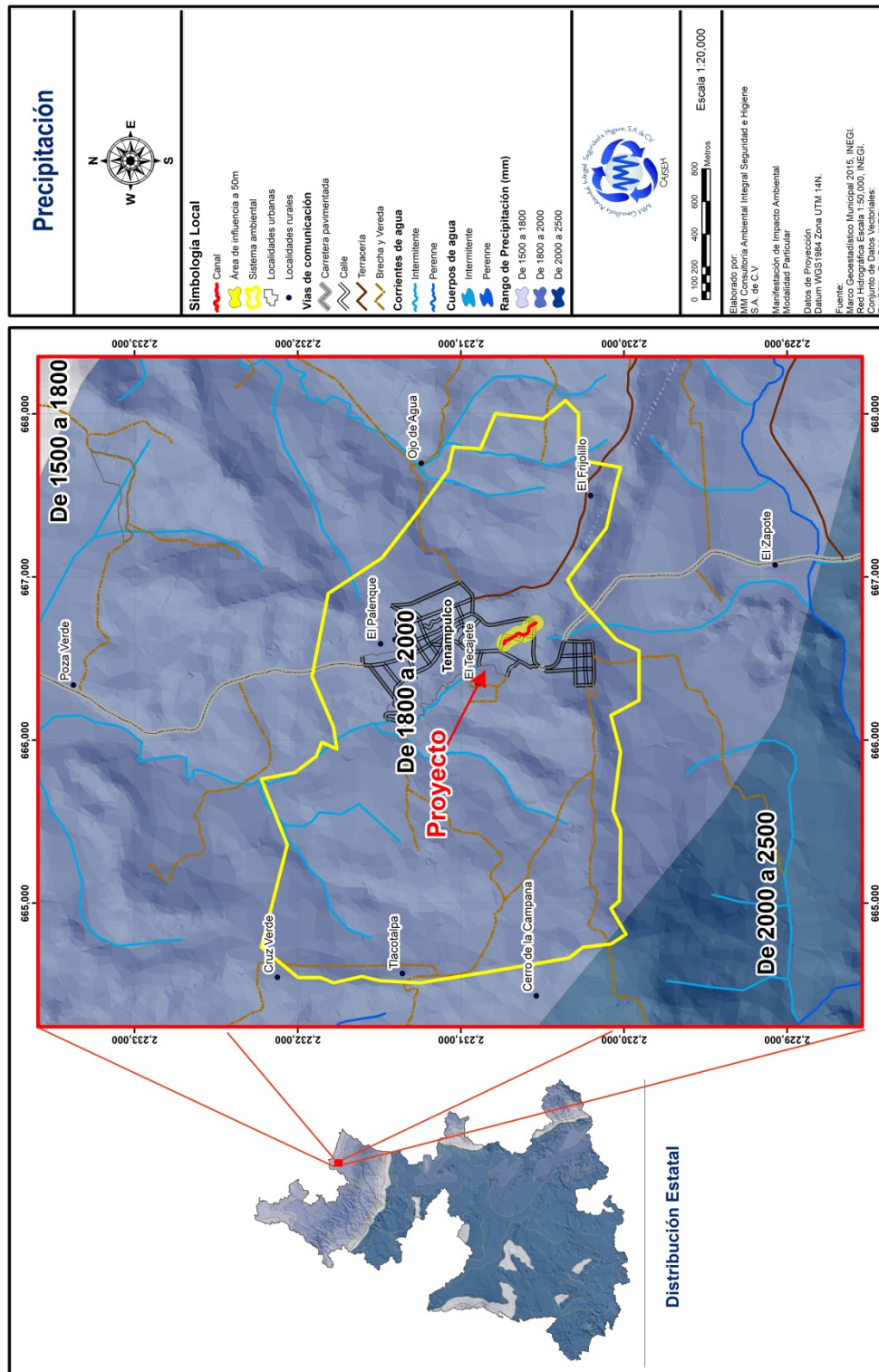
El proyecto se ubica dentro del rango de:

- De 1800 a 2000 mm.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**
**“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”**



Carta 20. Precipitación promedio anual



Aire

Para este factor es importante establecer que no se tiene reportes de la calidad del aire de la zona, sin embargo, para su análisis, se determinó una calidad de tipo medio debido a su cercanía con vialidades importantes, la dirección y velocidad del viento. Dicha calidad mantiene a los contaminantes de acuerdo al Índice Metropolitano de la calidad del aire por debajo de los 100 IMECAS.

Intemperismos Severos

De acuerdo a la estación climatológica 21215 anteriormente mencionada, la cual recopila la información de 1951 al 2010, se presentan los siguientes fenómenos. (CONAGUA).

Tabla 24. Número de días con lluvia

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Lluvia	9.5	8.5	7.2	7.1	6.9	10.4	17.4	15.8	17.4	8.9	8.3	10	127.4
Años con datos	11	11	13	11	12	12	11	12	11	11	11	12	

Tabla 25. Número de días con niebla

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Niebla	3	4.5	1	1	1.6	1.7	1.8	1.3	2.2	1.3	0.8	2.6	22.8
Años con datos	11	11	13	11	12	12	11	12	11	11	11	12	

Tabla 26. Número de días con granizo

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Granizo	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.1
Años con datos	11	11	13	11	12	12	11	12	11	11	11	12	

Tabla 27. Número de días con tormentas eléctricas

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Tormenta eléctrica	0.1	0.1	0.2	0.9	1	1.3	3	1.8	0.8	0.5	0	0	9.7
Años con datos	11	11	13	11	12	12	11	12	11	11	11	12	

En resumen, se observan lluvias 127.4 días al año, 22.8 días con niebla, 0.1 con presencia de granizo y aproximadamente 9.7 con tormentas eléctricas.

Geomorfología

El municipio de Tenampulco, se localiza en la parte noroeste del estado de Puebla. Sus coordenadas son los paralelos 10° 08' 30" y 20° 14' 54" de latitud Norte y los meridianos 97° 20' 00" y 97° 30' 00" de longitud Occidental. Tiene una superficie de 140.23 kilómetros cuadrados, que lo ubica en lugar 168 con respecto a los demás municipios.

El área del proyecto se localiza dentro de la provincia fisiográfica:

- **VIII, Llanura Costera del Golfo Norte.**

Y se localiza en la subprovincia fisiográfica:

- **36, Llanuras y lomeríos**

A continuación se describen estas zonas:

Provincia Llanura Costera del Golfo Norte

Esta región se caracteriza por una serie de sierras, lomeríos y cuencas formadas por la acumulación de lavas, brechas y cenizas volcánicas, a lo largo de innumerables y sucesivos episodios volcánicos, iniciados desde el Terciario Superior y continuados hasta el presente. Este volcanismo ha sido asociado a la subducción de la placa de Cocos en la placa de Norteamérica. Dicho fenómeno debió iniciarse durante el período Plioceno.

Se extiende sobre las costas del Golfo de México, desde el Río Bravo (en el tramo que va de Reynosa, Tamaulipas, a su desembocadura) hasta la zona de Nautla, Veracruz; en forma de una franja orientada más o menos norte-sur. Comprende parte de los estados

de Tamaulipas, Nuevo León, San Luis Potosí, Hidalgo, Veracruz-Llave y Puebla. Limita al noroeste con la provincia Grandes Llanuras de Norteamérica; al occidente con la Sierra Madre Oriental; hacia el sur con el Eje Neovolcánico; al oriente con el Golfo de México; y por el norte se introduce a territorio de los Estados Unidos de América. A diferencia de la Llanura Costera del Golfo Sur, esta región integra una costa de emersión evidenciada, entre otros rasgos, por la dominancia de materiales sedimentarios marinos no consolidados (arcillas, arenas, conglomerados), cuya edad aumenta conforme se alejan de la costa (desde el Cuaternario, pasando por el Plioceno, Oligoceno y Eoceno del Terciario, hasta el Cretácico en la proximidad de la Sierra Madre Oriental).

Su formación se debe a la acumulación de una gran cantidad de sedimentos detríticos, producto de la erosión de los terrenos occidentales que comenzaron a levantarse desde finales del período Cretácico. Esta provincia presenta un relieve principalmente de lamerías y mesetas en las cercanías a la Sierra Madre Oriental, y tiende a hacerse plano en dirección a la costa.

En Puebla está representada por algunas áreas de la subprovincia Llanuras y Lamerías.

Subprovincia Llanuras y Lomeríos

Esta subprovincia ocupa el extremo norte y parte del extremo noreste del estado; ambas zonas representan 4.74% de la superficie total de Puebla, y corresponden a los municipios de Pantepec, Jalpan, Venustiano Carranza, Xicotepec, Zihuateutla, Jopala, Tenampulco, Tuzamapan de Galeana y Ayotoxco de Guerrero.

Dentro de territorio poblano colinda al sur y oeste con la subprovincia Carso Huasteco, perteneciente a la Sierra Madre Oriental; al este con la subprovincia

Chiconquiaco, del Eje Neovolcánico; y hacia el norte y noreste continúa por el estado de Veracruz-Llave.

En esta zona, debido a la proximidad de la provincia Eje Neovolcánico, las llanuras características de la subprovincia se encuentran sepultadas bajo materiales basálticos que integran mesetas, las cuales alcanzan hasta los 500 m de altitud. Estos sistemas de topoformas se localizan en las áreas próximas a la Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico, en ellos han excavado sus valles los ríos Necaxa (afluente del Tecolutla), San Marcos (afluente del Cazones) y Pantepec (afluente del Tuxpan). También es representativo el sistema de topoformas denominado lamería, solo o asociado con llanuras, cuya máxima altura sobre el nivel del mar va de 150 a 300 m.

Expuesto lo anterior y de acuerdo a la carta de geomorfología encontramos que en el proyecto existe las siguiente topoforma:

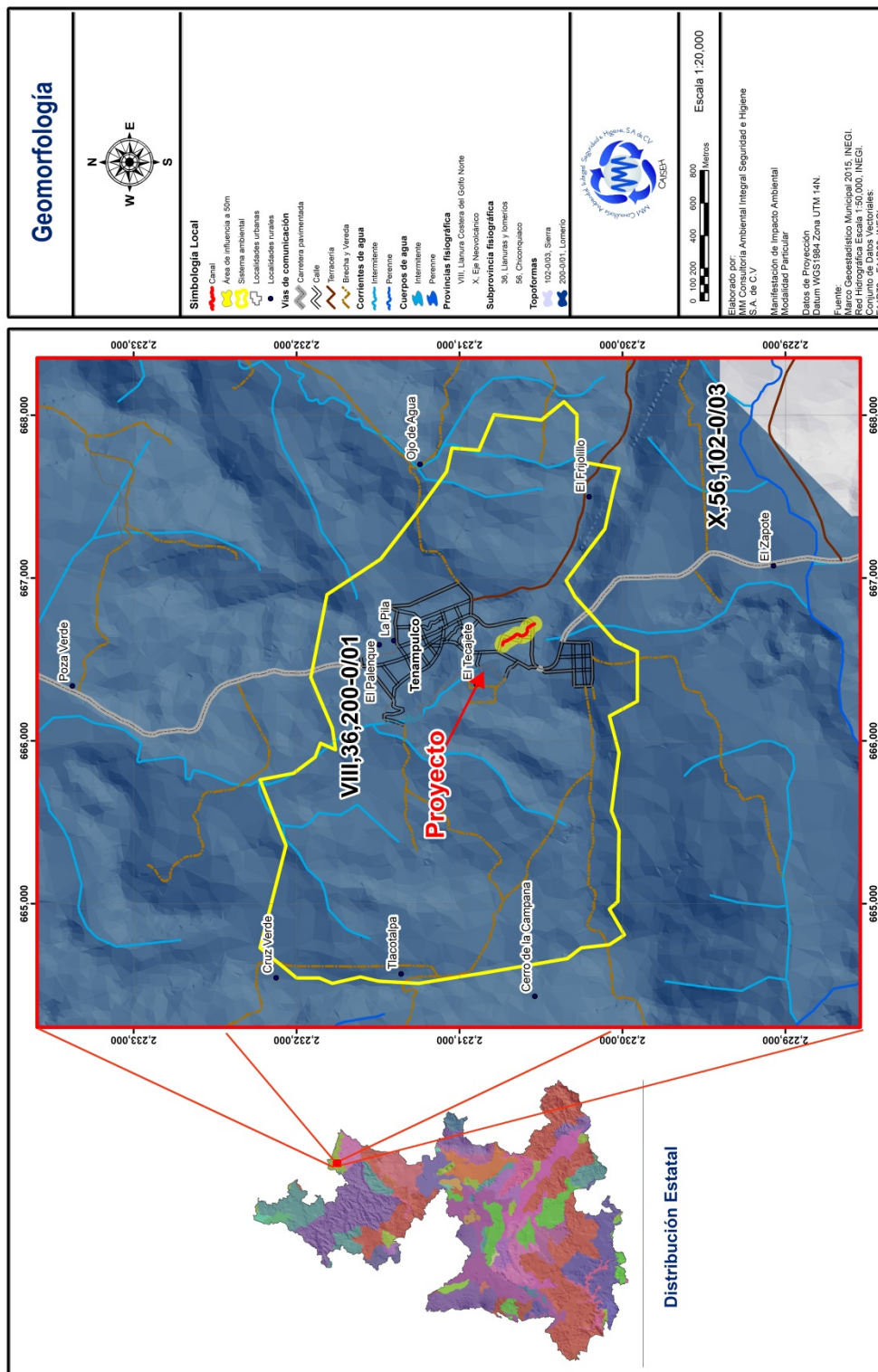
- Lomerío

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima, municipio de Tenampulco.”



Carta 21. Geomorfología



Sismicidad

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas creadas con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división, se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana creados desde inicios de siglo pasado, con base en grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en el mismo siglo.

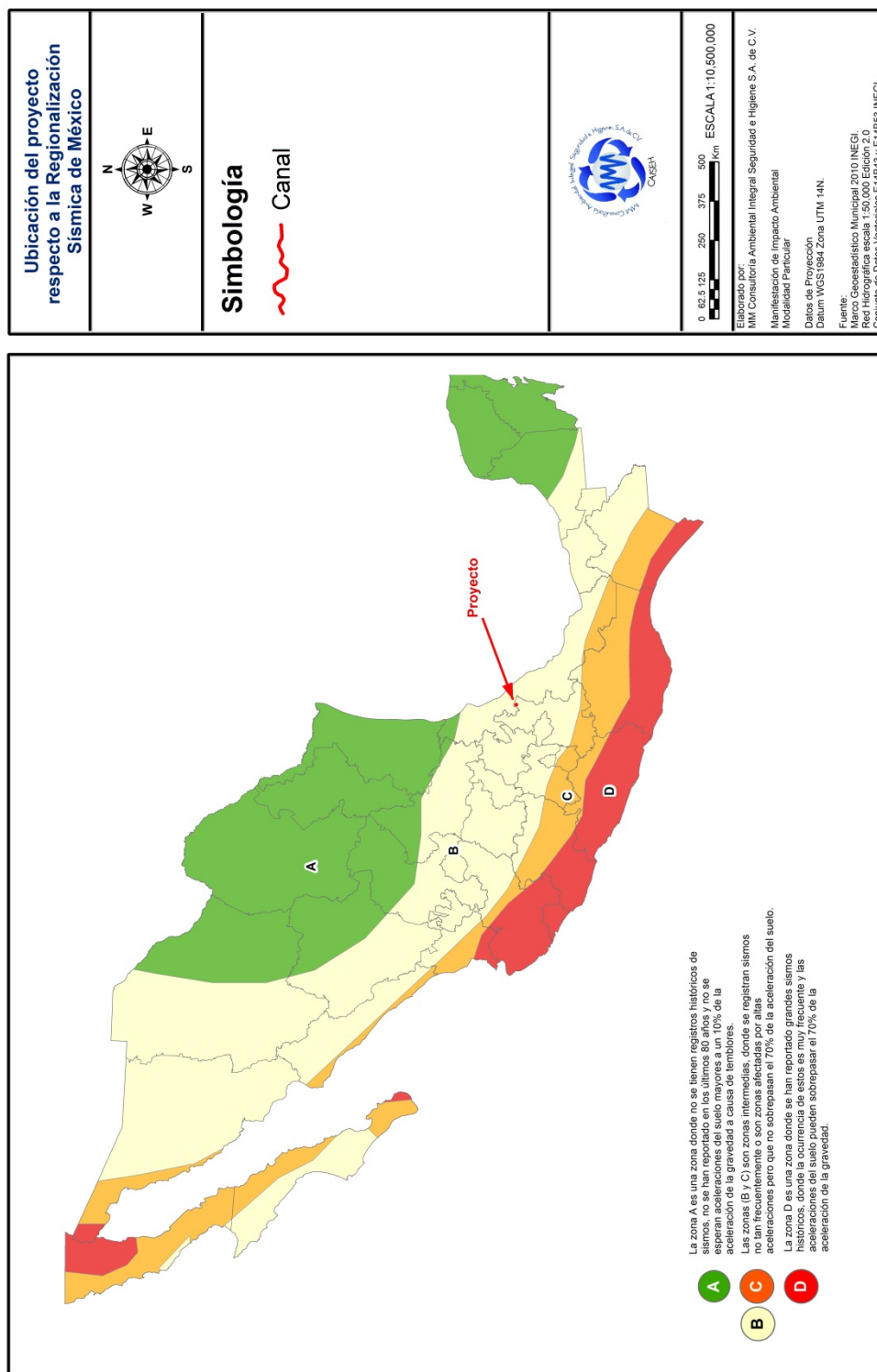
Estas zonas reflejan la frecuencia de los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Las 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.

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.

En la siguiente carta se aprecia la ubicación del proyecto en la zona B de sismicidad. (Servicio Sismológico Nacional)

Carta 22. Sismicidad



Geología

El aspecto del paisaje natural actual de Tenampulco, es entonces, el resultado de la acción de diversos factores ambientales que han operado desde el pasado reciente sobre los bloques geológicos establecidos con anterioridad. Estos factores incluyen, principalmente, la acción tanto destructiva como constructiva de los agentes del intemperismo y la erosión, que denudan y modifican las topoformas y dan pie a la formación de depósitos aluviales y suelos.

El Sistema Ambiental presenta las dos siguientes unidades cronoestratigráficas:

- **Tm(ar).**- Arenisca
- **Ts(lgei).**- Ígnea extrusiva.

El proyecto se encuentra en la unidad **Tm(ar)**:

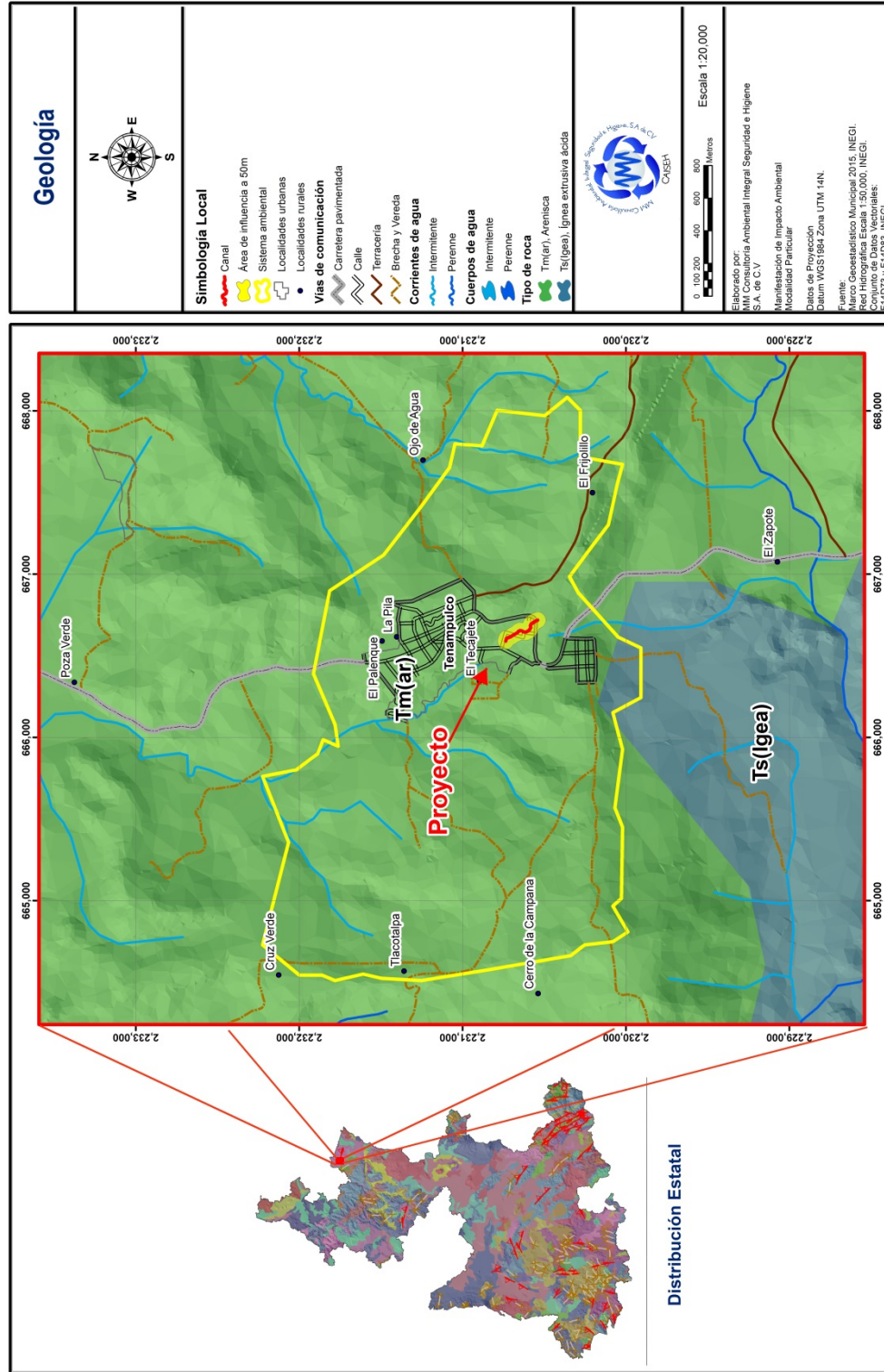
- **Tm(ar).**- la unidad arenisca se muestra sobre todo al noreste, en los límites con Veracruz-Llave, se trata de areniscas con intercalaciones de limolitas y conglomerados, depositados en un ambiente marino de aguas poco profundas; la textura es samítica.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima, municipio de Tenampulco.”



Carta 23. Geología



Edafología

La edafología es la rama de la ciencia que se especializa en el estudio del suelo y sus características, entendiendo que éste medio es sumamente importante para el desarrollo de la relación entre la fauna y flora.

El municipio presenta gran diversidad edafológica; se identifican suelos pertenecientes a 2 grupos que a continuación se describen:

- **Regosol:** Suelos desarrollados sobre materiales no excesivamente consolidados y que presentan una escasa evolución, fruto generalmente de su reciente formación sobre aportes recientes no aluviales o localizarse en zonas con fuertes procesos erosivos que provocan un continuo rejuvenecimiento de los suelos.
- **Vertisol:** Suelos de textura arcillosa y pesada que se agrietan notablemente cuando se secan.

Las unidades de suelo presentes en el Sistema Ambiental son las siguientes:

- **Re.- Regosol eútrico.** que tiene una saturación con bases (por NH_4OAc 1 M) de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, o en una capa de 5 cm o más de espesor, directamente encima de roca continua si la roca continua comienza dentro de 25 cm de la superficie del suelo.

El tipo de suelo existente en el área del proyecto es de tipo

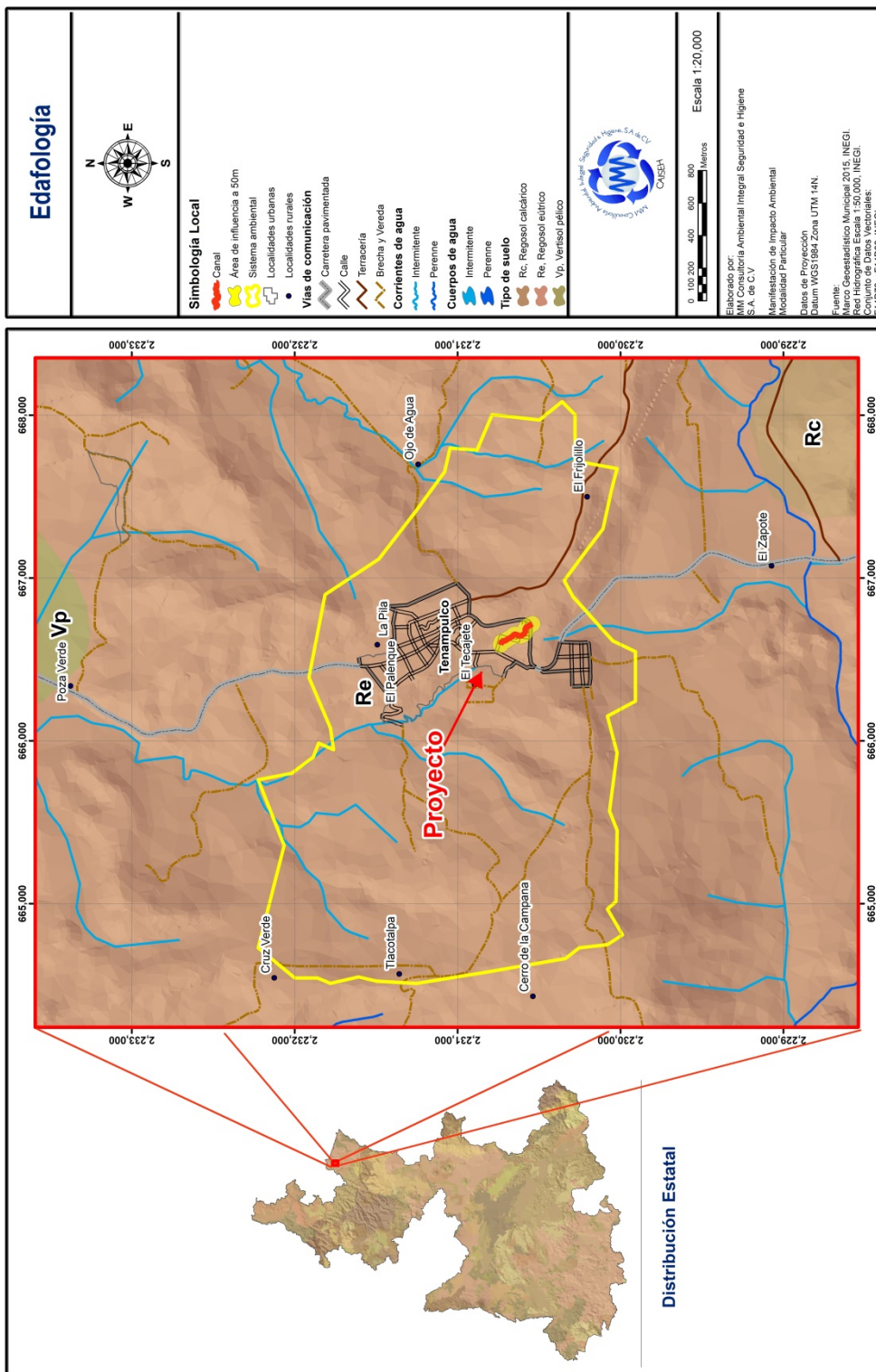
- **Re (Regosol eútrico).**

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima, municipio de Tenampulco.”



Carta 24. Edafología



Hidrología del sitio

Hidrología superficial

El municipio pertenece a la vertiente septentrional del estado de Puebla, formada por las distintas cuencas parciales de los ríos que desembocan en el Golfo de México; que se caracterizan por ser jóvenes e impetuosos, con gran cantidad de caídas. Se localiza dentro del río Tecolutla y es recorrido por varios ríos permanentes que a continuación se describen: El río Apulco, uno de los más importantes del estado, recorre el Occidente durante más de 10 kilómetros, sirviéndole en un corto tramo como límite con Jonotla y Tuzamapan de Galeana para posteriormente salir del estado, uniéndose al Tecolutla.

Las características de la Región Hidrológica, de la cuenca y de la subcuenca se describen a continuación:

Región Hidrológica (RH-27) Río Tuxpan - Nautla.

Es la segunda región en extensión dentro del territorio veracruzano. El sistema fluvial determinante son las cuencas de los ríos Tuxpan-Nautla, además de los cauces secundarios y sistemas lagunares-estuarinos asociados a esta región, entre ellos Tamiahua y otros de menor dimensión. Esta región se caracteriza por presentar las principales expresiones geomorfológicas del litoral, como son las dunas e islas de barrera que se apoyan en arrecifes para formar extensos sistemas lagunares-estuarinos, entre ellos destacadamente Tamiahua y otros de menor dimensión. Ocupa 25.70% del total de la superficie del territorio veracruzano.

Comparativamente con las otras regiones hidrológicas, ésta ocupa el primer lugar en superficie de manglar y el tercer lugar en descarga fluvial. Cubre una extensión de 18,259 km² (25.07% del total de las regiones en su parte veracruzana) y la extensión total de

manglar para dicha porción es de 215.44 km² que corresponden a 49.17% del total del estado; la descarga fluvial es de 14,193 millones de metros cúbicos, lo que representa 13.39% del total estatal.

Cuenca del Río Tecolutla.

El municipio se ubica en la cuenca de río Tecolutla, se encuentra entre los paralelos 19° 28' y 20° 30' de latitud norte y entre los meridianos 96° 58' y 98° 15' de longitud oeste (Conagua, 2005). Está ubicada en los estados de Tlaxcala, Hidalgo, Puebla y Veracruz; el área que drena, hasta la desembocadura en el Golfo de México, se estima en 7,342 km². En la cuenca se pueden distinguir tres zonas:

- a) la parte alta, en la Sierra Madre Oriental, en la que los cauces se encuentran alojados en cañones angostos y profundos con fuertes pendientes;
- b) la parte intermedia, en donde disminuye la pendiente del cauce y es posible construir vasos de almacenamiento para generar energía eléctrica,
- c) la parte baja que atraviesa la planicie costera del estado de Veracruz, hasta la desembocadura en el Golfo de México.

Los arroyos que dan origen a esta importante corriente nacen en la Sierra de Puebla en los distritos de Huauchinango, Zacatlán, Acatlán y Teziutlán. La corriente principal recibe los nombres de arroyo Zapata, río Coyoaca, río Apulco y finalmente río Tecolutla. Los afluentes principales son los ríos Xiucayucan, Tehuantepec, Laxaxalpan. En el curso medio recibe las aportaciones del arroyo Joloapan y río Chichicotzapa. El colector general tiene su origen en el arroyo Zapata, a una elevación de 3,500 m y 20 km al norte de Huamantla de Juárez, Tlax., vierten en él los arroyos Huicolotla y Los Lobos por la margen izquierda; a partir de estas confluencias recibe el nombre de río Coyoaca. Su curso se desarrolla a 2,000 m de altitud en el estado de Puebla, donde recibe por la margen izquierda los arroyos Tetzoncuahuixtic y San José y por la margen derecha los arroyos Texocuixpan y Tlapizaco;

en este sitio el colector se empieza a llamar río Apulco. En su recorrido, el colector general recibe a 1,460 m de altitud al arroyo La Gloria. La corriente principal recibe por su margen derecha otros dos afluentes de importancia que son los arroyos Xilita y Santalaco. El primero nace en el Cerro Caculco a 2,500 m de altura, a 2 km al oeste de Zacapoaxtla, Puebla, y después de un recorrido de 7 km se une al colector a 1,000 m de elevación y a 3.5 km aguas abajo de la confluencia del arroyo La Gloria. Sobre este afluente se encuentra la planta hidroeléctrica Xilita. Respecto al arroyo Santalaco, su origen se sitúa a 4 km al este de Zacapoaxtla, a 2,500 m de altitud cruzando por una topografía abrupta.

Subcuenca del Río Joloapan

El río Joloapan nace con el nombre de río El Encanto al sureste de Mexcalcuahutla, Pue. A 1800 m de altitud; aguas abajo cambia a río Acateno en el que se sitúa la estación hidrométrica San Juan Acateno; continúa en flujo al noreste como río Rancho Viejo y en el se localiza la estación hidrométrica del mismo nombre; cambia su denominación a río Joloapan afluyendo por margen derecha la corriente formada por los arroyos Mazalapa, Pahuapan, Ayahualo y Xoloat en cuyos cauces se encuentran instaladas las estaciones hidrométricas del mismo nombre.

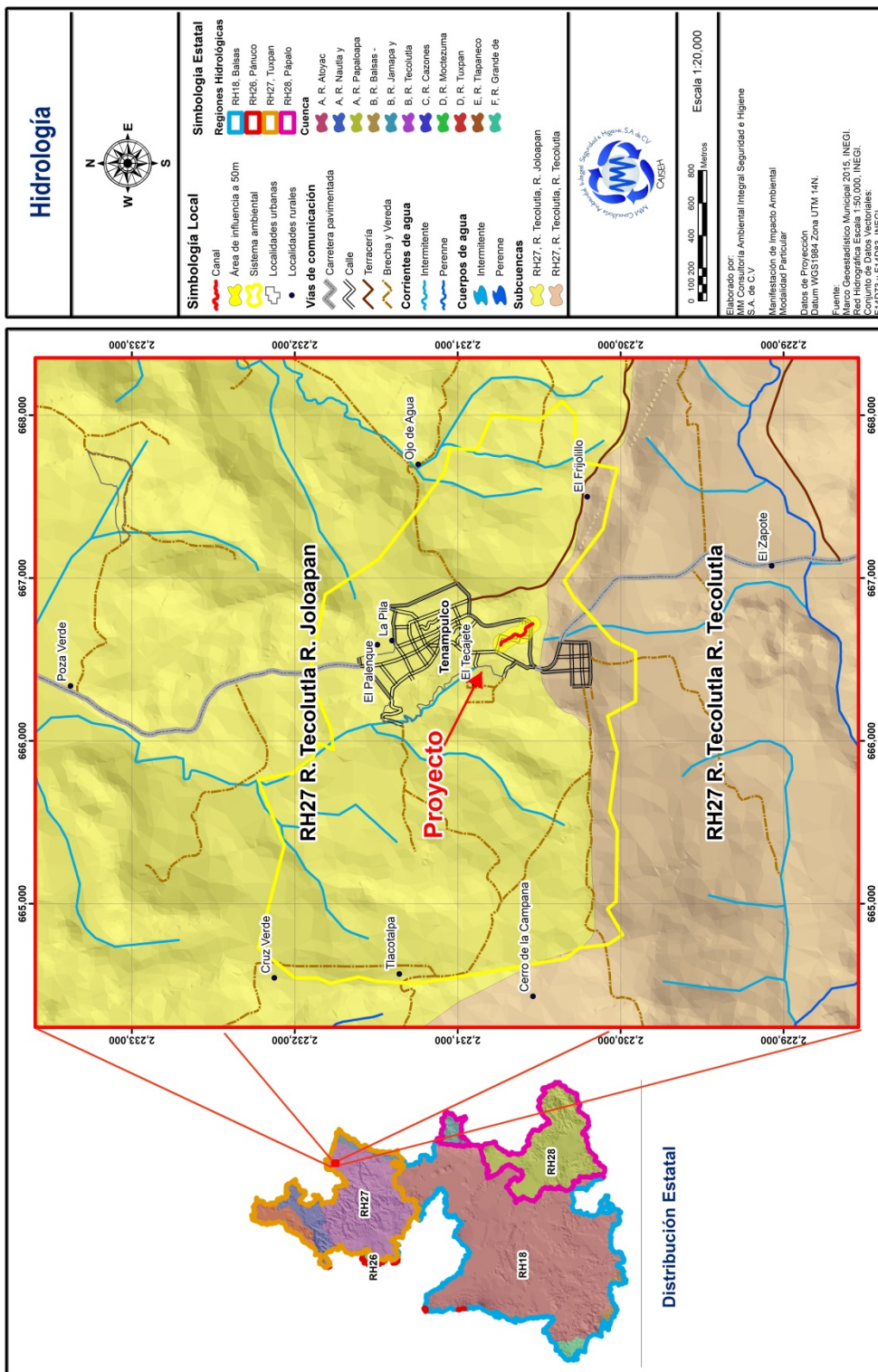
En la siguiente carta se observa la ubicación del proyecto respecto a las cuencas y subcuencas mencionadas.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”



Carta 25. Hidrología



Flujo y volúmenes de agua conducida o captada.

Mediante el Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrográficas (SIATL), se realizó un análisis de la subcuenca donde se realizará el proyecto con la finalidad de establecer los máximos caudales a esperar dependiendo del análisis de lluvia máximas y los años de retorno de 2 a 2,000 años, teniéndose los siguientes datos y resultados:

Subcuenca	Rio Joloapan
Elevación máxima	244 m
Elevación media	201 m
Elevación mínima	159 m
Longitud	1,107 m
Pendiente media	7.67 %
Tiempo de concentración	10.64 (minutos)
Área drenada	0.66 Km ²

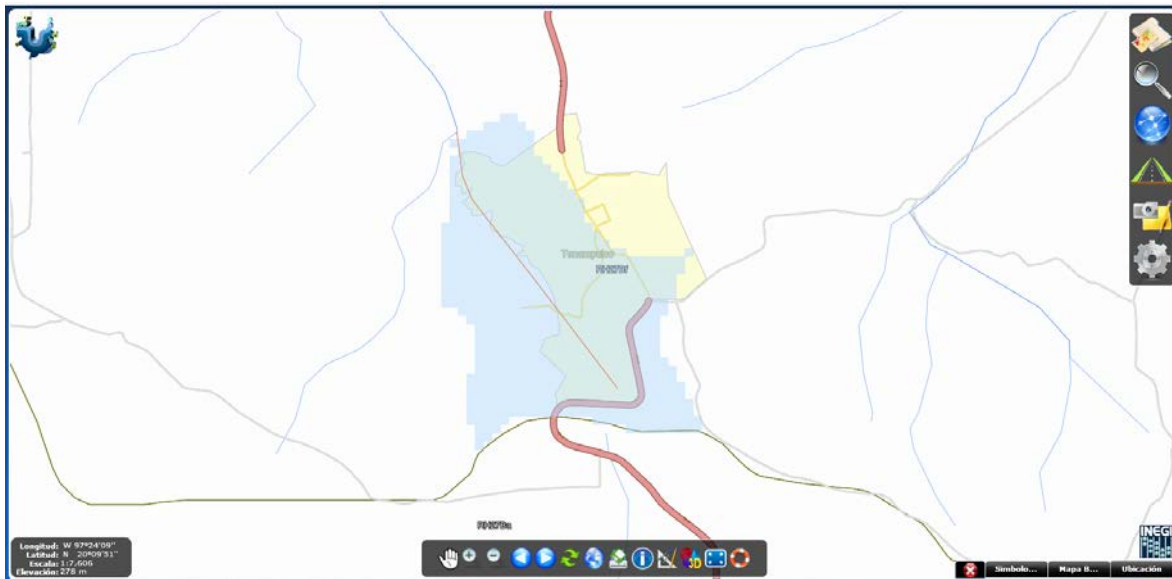


Ilustración 2. Imagen obtenida del SIATL

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima, municipio de Tenampulco.”

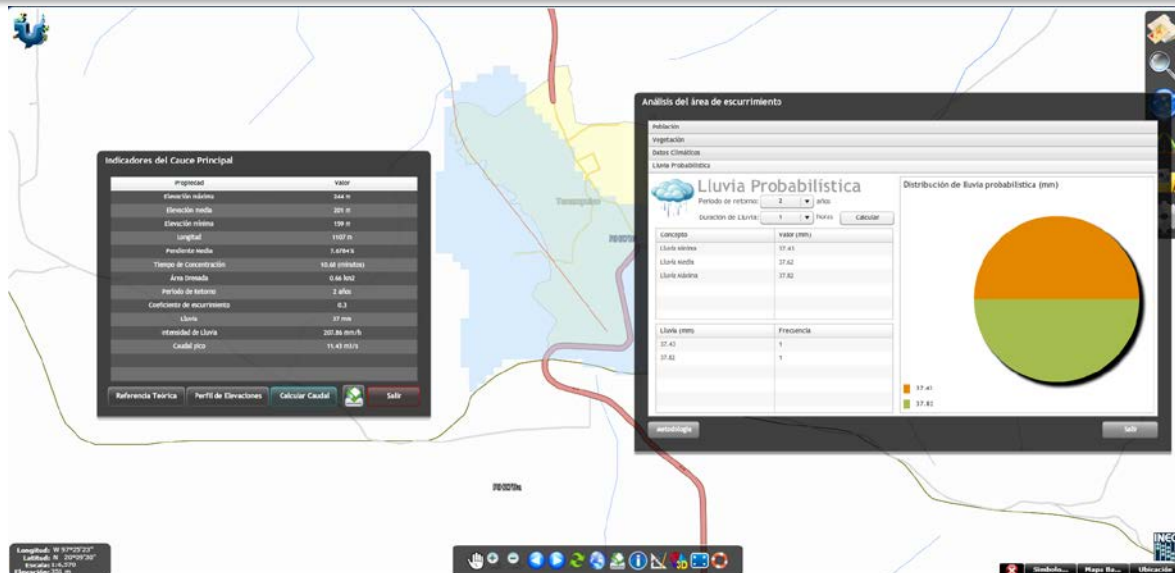


Ilustración 3. Resultados para un periodo de retorno de 2 años

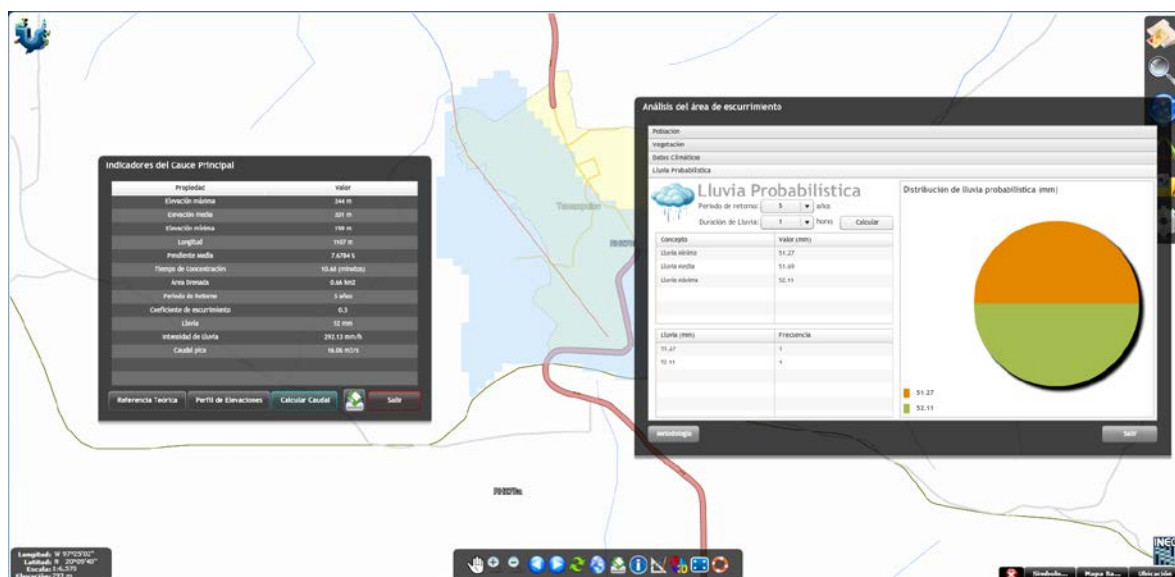


Ilustración 4. Resultados para un periodo de retorno de 5 años

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**
**“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”**

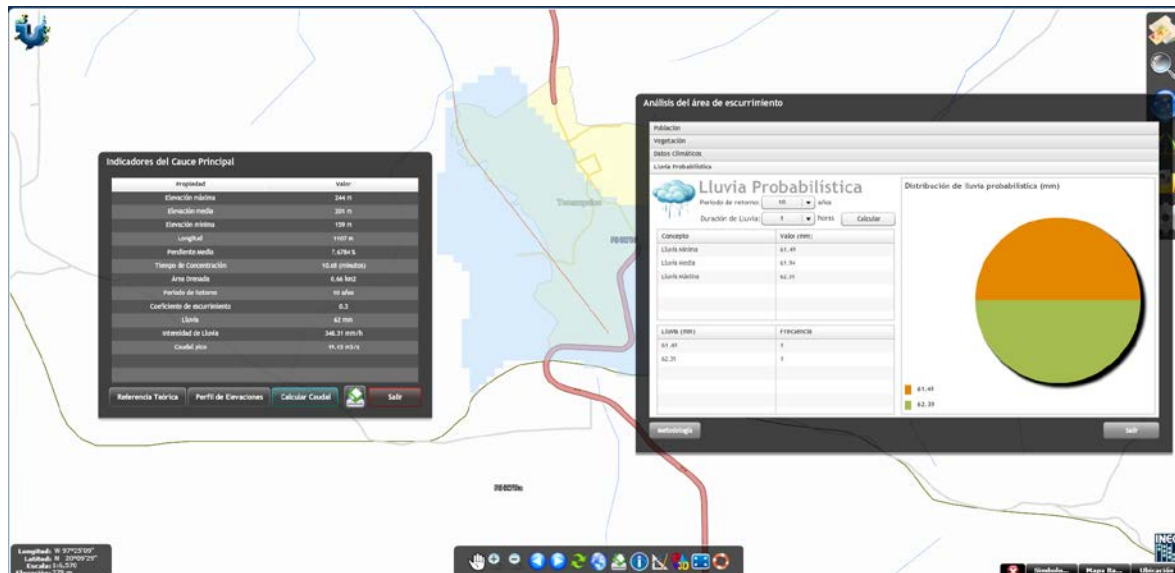


Ilustración 5. Resultados para un periodo de retorno de 10 años

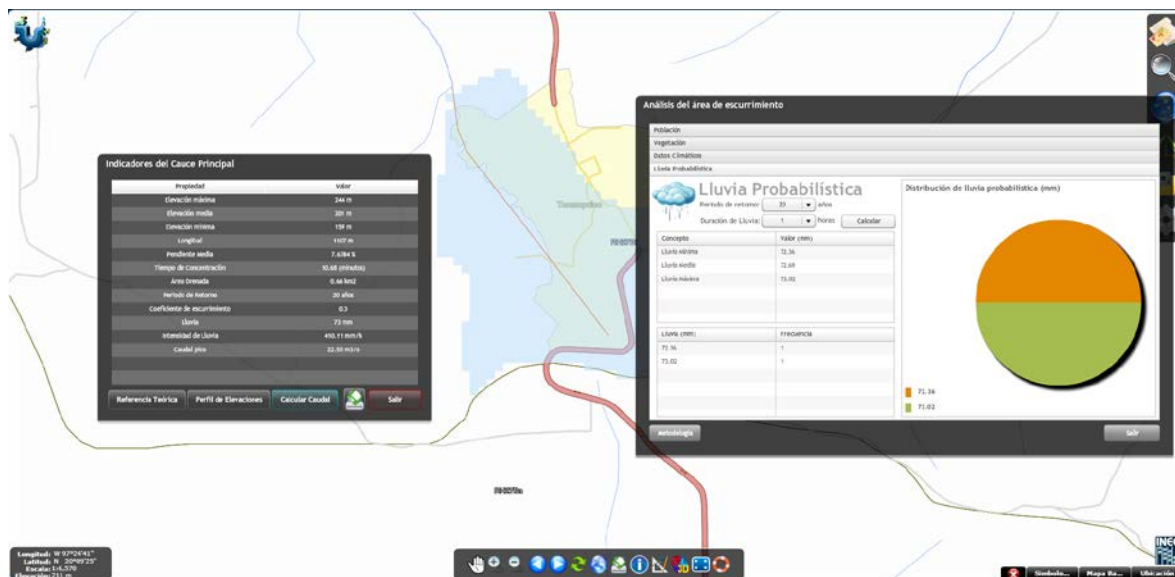


Ilustración 6. Resultados para un periodo de retorno de 20 años

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima, municipio de Tenampulco.”

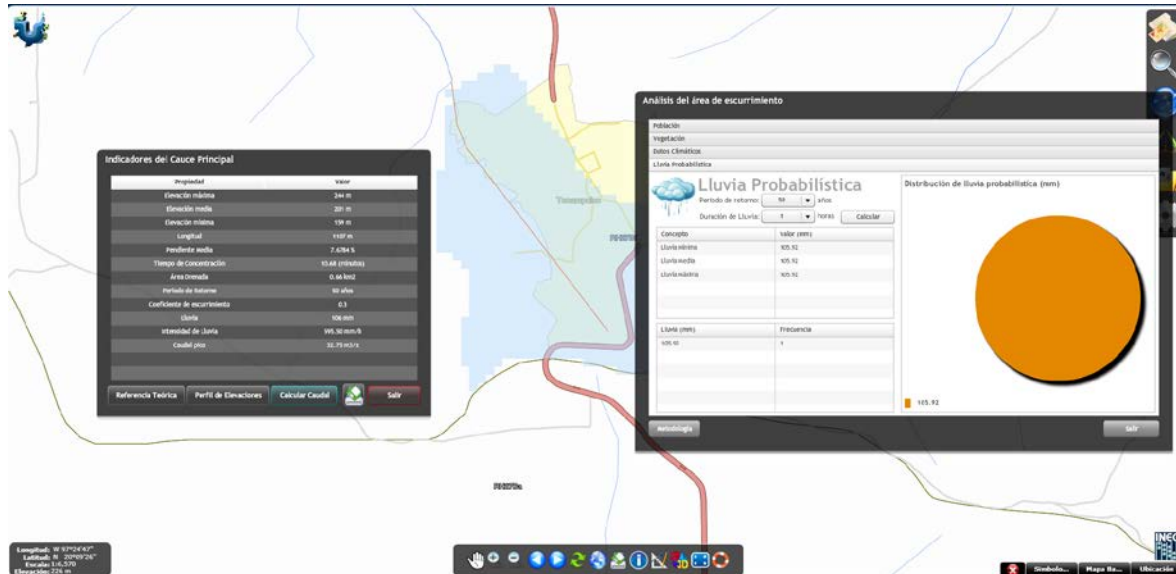


Ilustración 7. Resultados para un periodo de retorno de 50 años

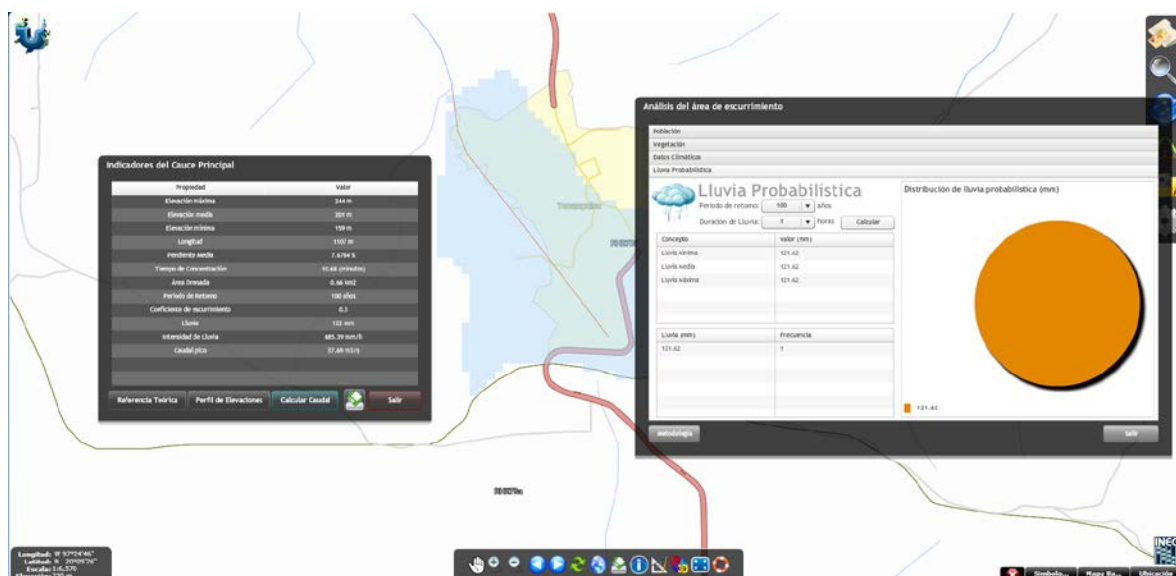


Ilustración 8. Resultados para un periodo de retorno de 100 años

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**
**“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”**

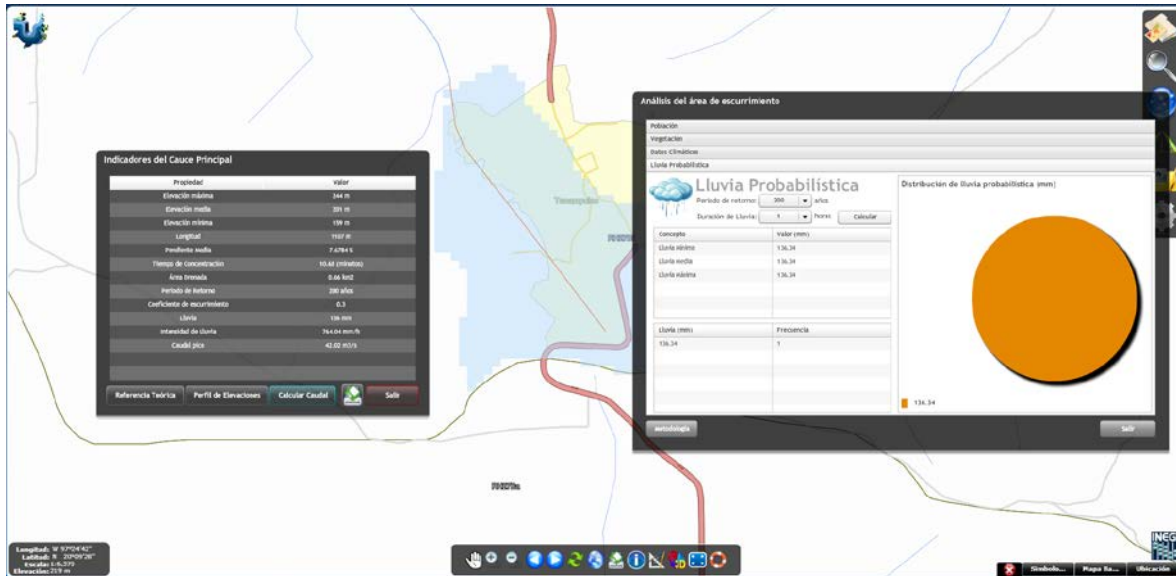


Ilustración 9. Resultados para un periodo de retorno de 200 años

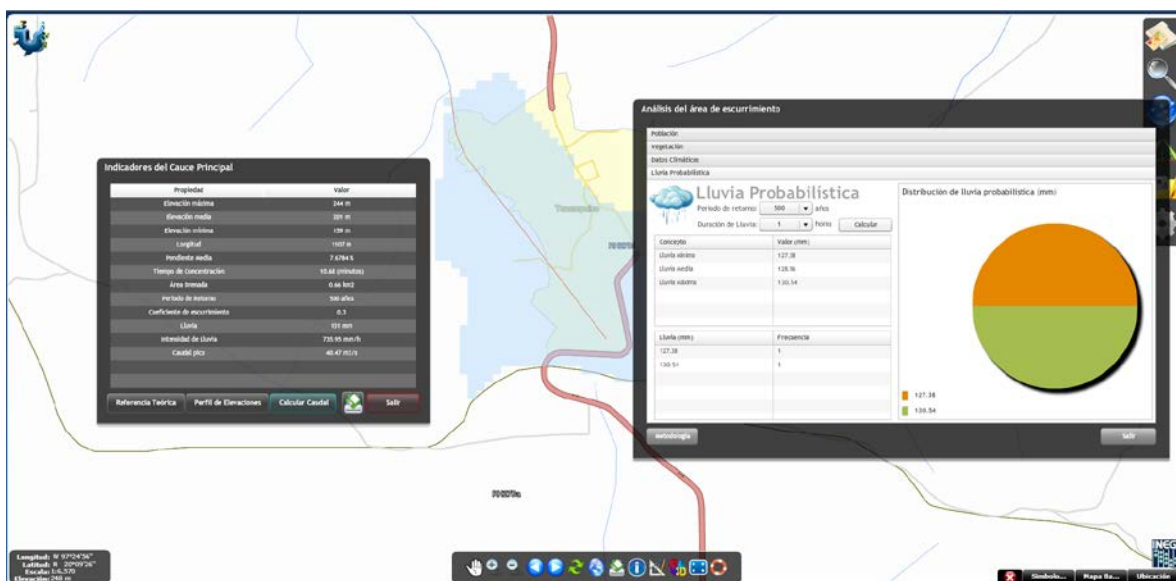


Ilustración 10. Resultados para un periodo de retorno de 500 años

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima, municipio de Tenampulco.”

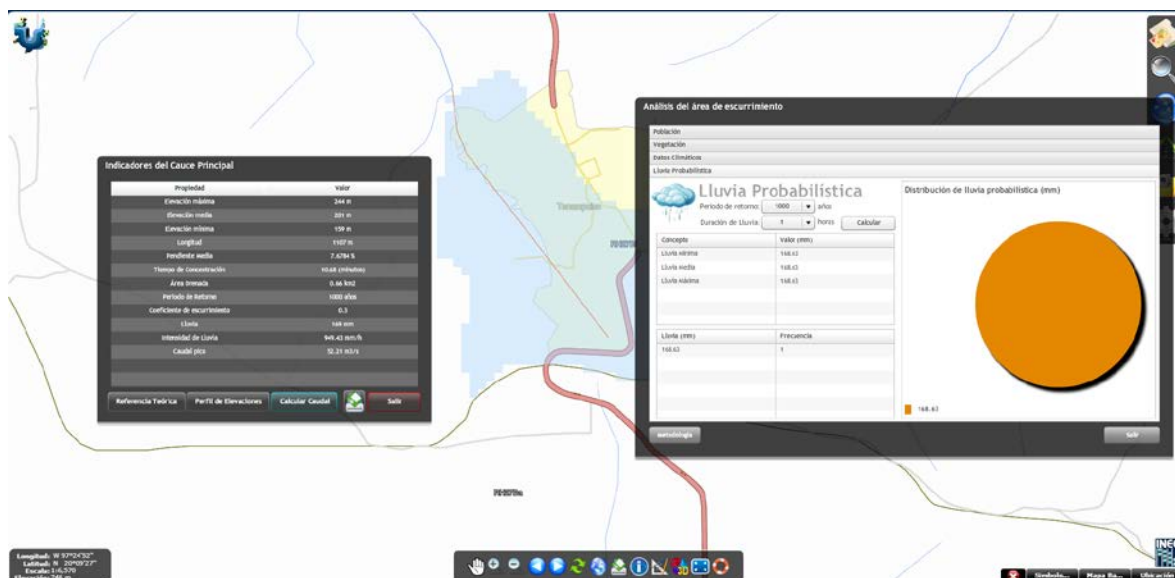


Ilustración 11. Resultados para un periodo de retorno de 1,000 años

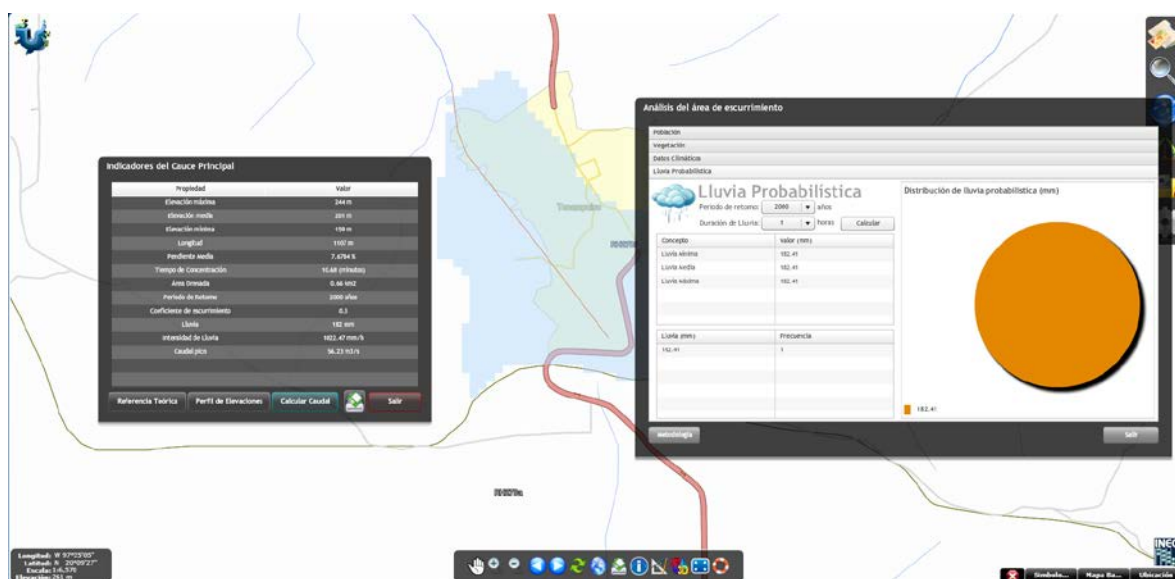


Ilustración 12. Resultados para un periodo de retorno de 2,000 años

El resumen de los datos calculados por el SIATL son los siguientes:

Tiempo de Retorno (años)	Lluvia (mm)	Intensidad de lluvia (mm/h)	Caudal pico m ³ /s
2	37	207.86	11.43
5	52	292.13	16.06
10	62	348.31	19.15
20	73	410.11	22.55
50	106	595.50	32.75
100	122	685.39	37.69
200	136	764	42.02
500	131	735.95	40.47
1,000	169	949.43	52.21
2,000	182	1,022.47	56.23

Una vez obtenidos los datos, se procedió a calcular la sección y área hidráulica del canal requerido, considerando la forma trapezoidal del canal propuesto con un ancho del superficie de 1.72 m y un ancho de loza de 0.80 m.

SECCION TIPO

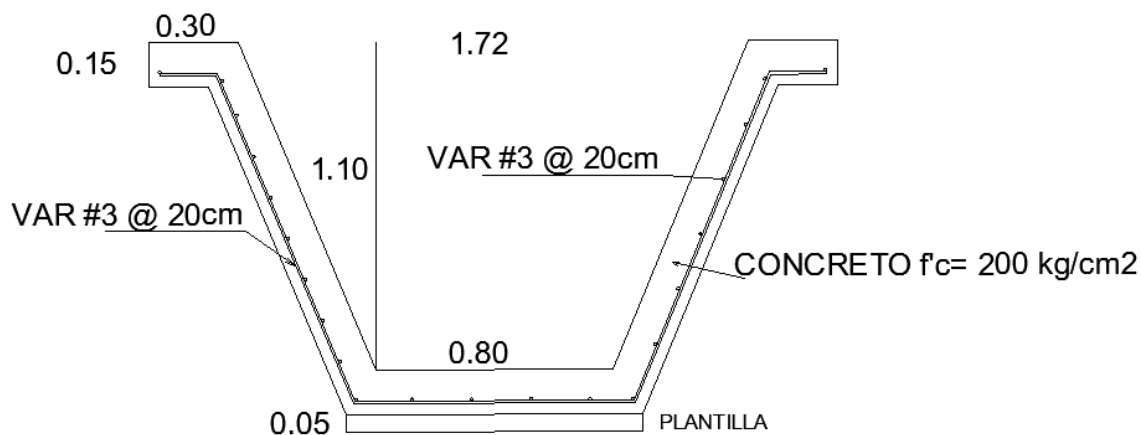


Ilustración 13. Sección de canal

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**
**“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”**



Permeabilidad

La permeabilidad se define como la capacidad que tienen los diversos materiales geológicos (rocas y suelos) de permitir el paso de fluidos a través de ellos, que aunque pueden llegar a ser petróleo, en el presente estudio se enfoca el análisis al agua. Para determinar la capacidad de los materiales geológicos para permitir el paso de fluidos, se agruparon a las rocas o suelos en tres categorías o rangos de permeabilidad, según la capacidad de estos materiales para transmitir y almacenar el agua subterránea.

Se hace también una distinción entre materiales consolidados (roca coherente) y no consolidados (materiales sueltos). La clasificación se basa en las características físicas de los materiales, como son: porosidad, grado y carácter del fracturamiento, grado de alteración, tamaño de las partículas, cementación, compacidad, y grado de disolución, entre otros. Los rangos manejados son: **BAJA, MEDIA y ALTA**, tanto para materiales consolidados como no consolidados.

La superficie del proyecto se ubica dentro de la Unidad Geohidrológica de Permeabilidad **Baja**, al igual que el Sistema Ambiental, lo que implica que permite el paso moderado del recurso hídrico al subsuelo.

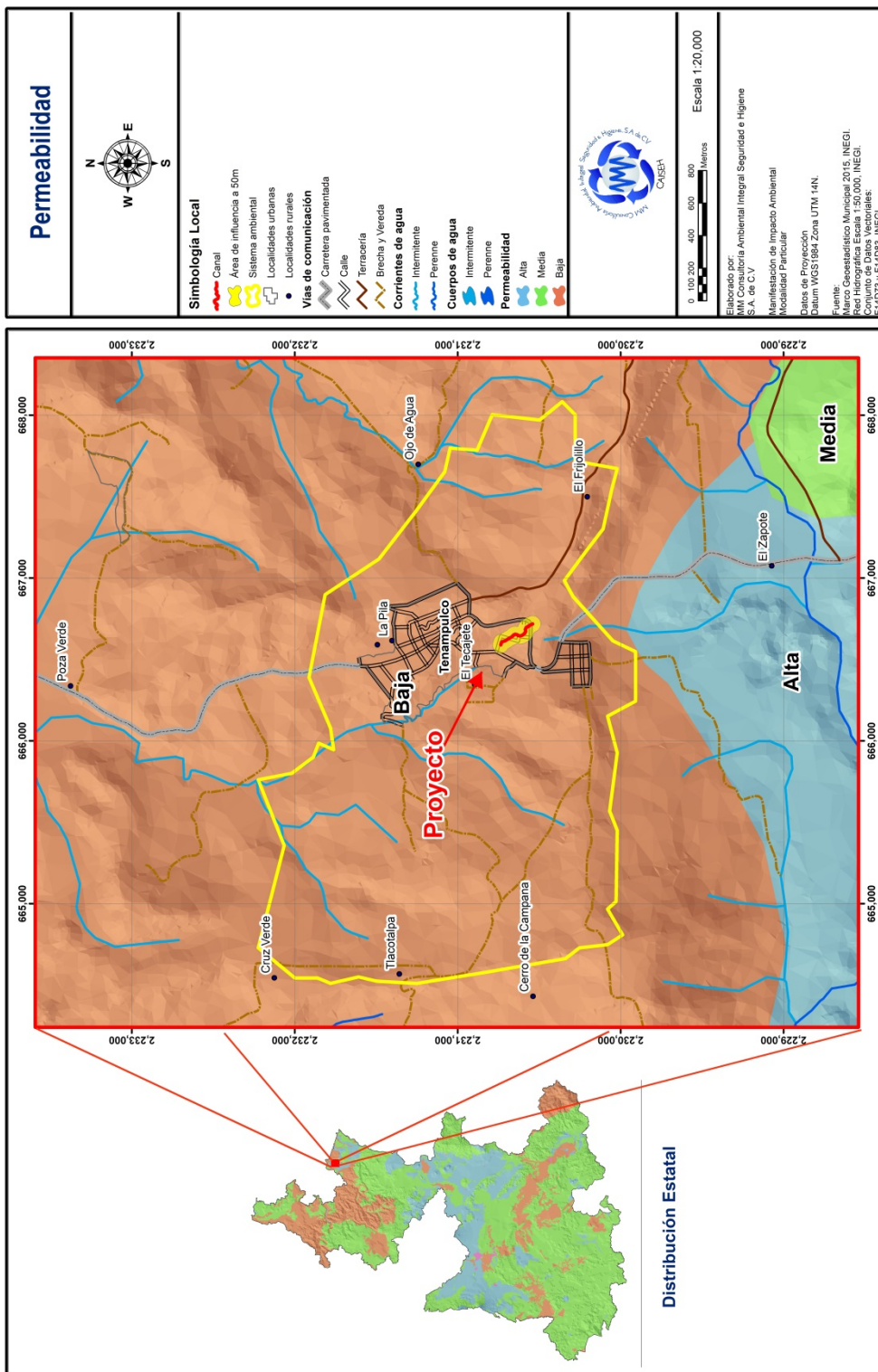
En la siguiente carta se muestra gráficamente la distribución de la permeabilidad en el Sistema Ambiental.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima, municipio de Tenampulco.”



Carta 26. Permeabilidad



Degradación del Suelo

La degradación del suelo se define como los procesos, a veces inducidos por las actividades humanas, que disminuyen su productividad biológica, así como su capacidad actual y/o futura para sostener la vida.

Según el estudio más reciente y con mayor resolución sobre la degradación de los suelos del país, en el año 2002, el 44.9% de superficie nacional mostraba algún signo de degradación, siendo la degradación química y la erosión hídrica los procesos más importantes.

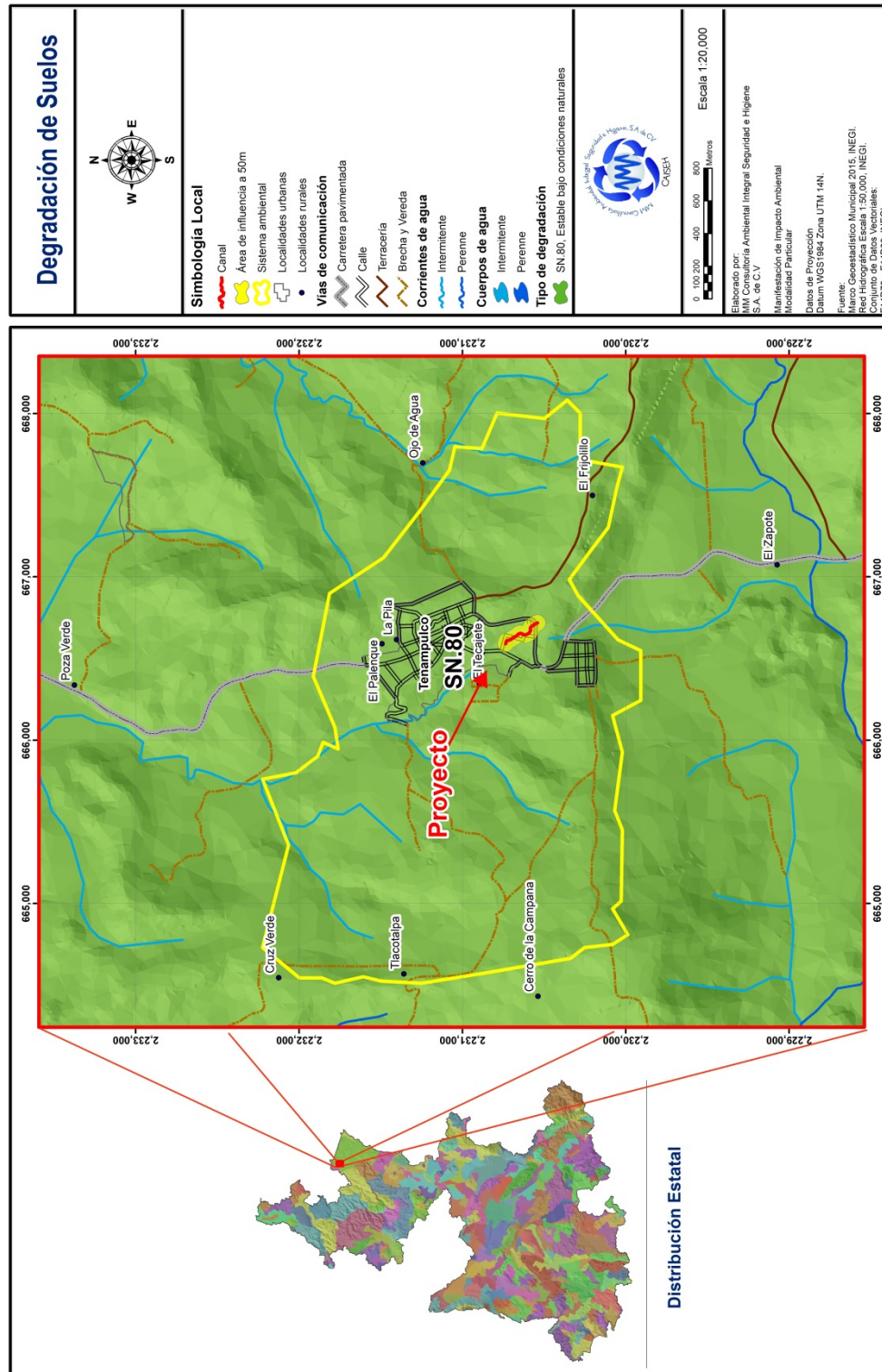
Respecto al nivel de degradación, el ligero y moderado alcanzan el 42.8% de la superficie del país y el 2.1% restante se divide entre los niveles fuerte y extremo. Las principales causas asociadas con la degradación son las actividades agrícolas y pecuarias y la deforestación. (SEMARNAT, 2009)

El suelo en el sistema Ambiental presenta la siguiente degradación:

- **SN.80**, Estable bajo condiciones naturales.

La clave de degradación de suelos se integra por los siguientes elementos: tipo de degradación, nivel de afectación, porcentaje de superficie degradada aproximada, tasa de la degradación (rapidez o la velocidad de la degradación en los últimos 5 o 10 años o su tendencia) y las causas, tal como se muestra a continuación:

Carta 27. Degradación de suelos



IV.3.1.2. Medio biótico

Vegetación terrestre

De acuerdo al mapa “Uso de Suelo y Vegetación 1976 escala 1:250,000, cobertura preparada para el análisis de cambio de uso del suelo” elaborado por el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el tipo de uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental era:

- Pastizal cultivado

Siendo específicamente Agricultura de temporal los usos de suelo en la zona del proyecto.

En comparación con el mapa “Uso de Suelo y Vegetación 2000 escala 1:250,000, cobertura preparada para el análisis de cambio de uso del suelo” elaborado por las mismas instituciones, donde los usos de suelo presentes el sistema ambiental son:

- Agricultura de Temporal
- Pastizal cultivado

El área del proyecto se encuentra (tomando como base el mapa más reciente) en el siguiente uso de suelo y vegetación, describiéndose las características del mismo:

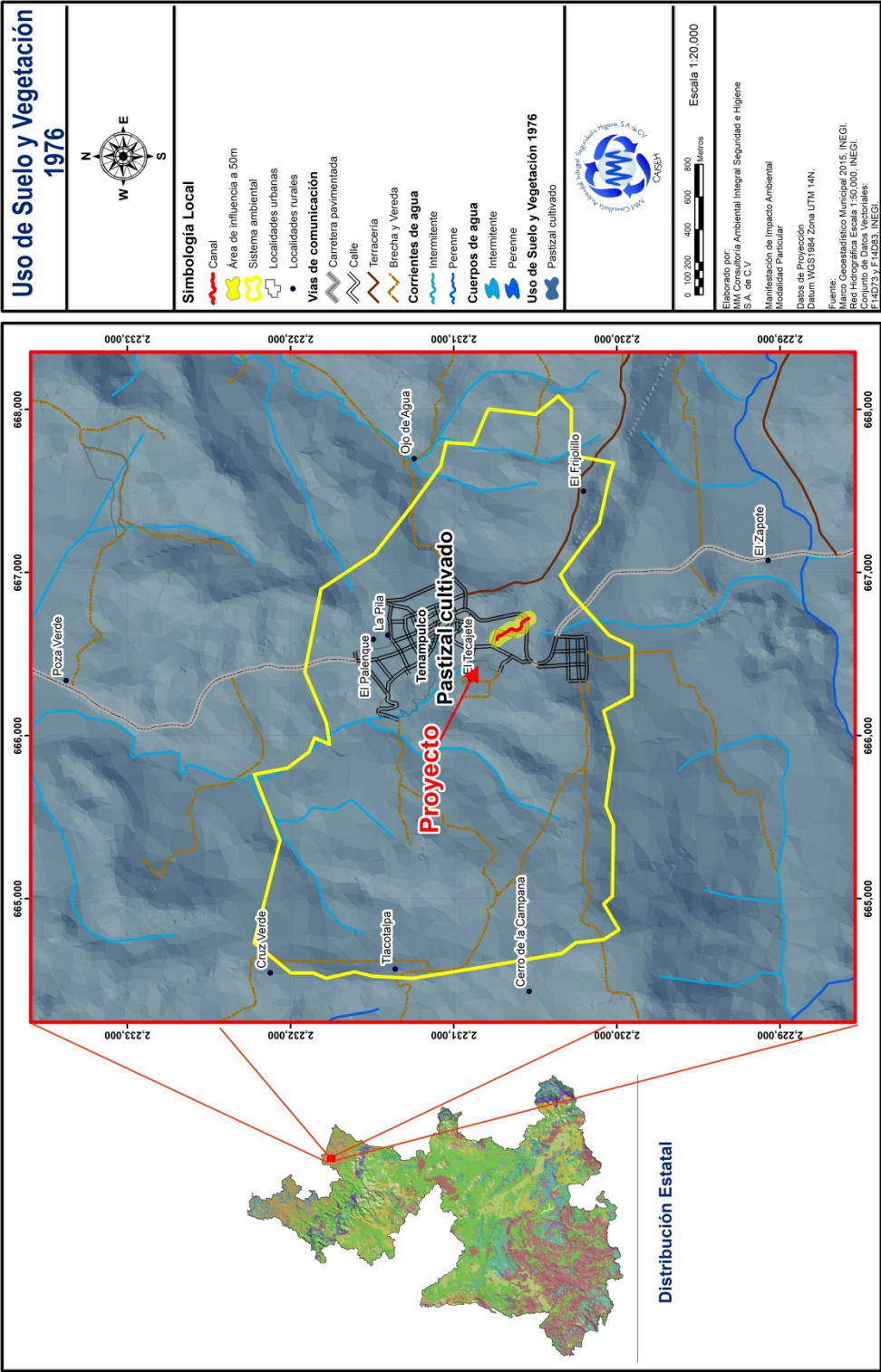
Pastizal cultivado

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su

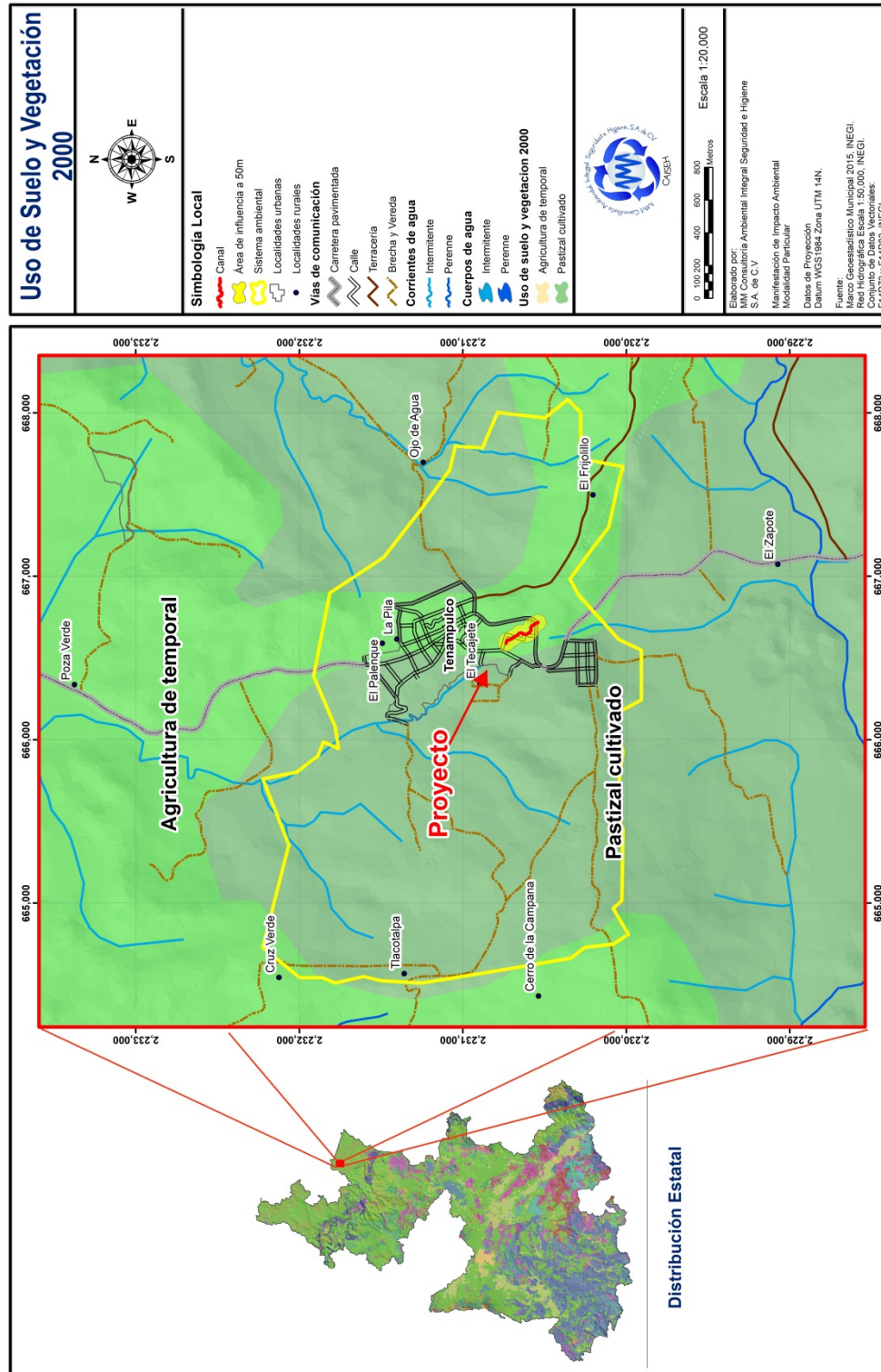
éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola, pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

Carta 28. Uso de suelo y vegetación (1976)



Carta 29. Uso de suelo y vegetación (2000)



La superficie de ocupación del uso de suelo respecto al sistema ambiental se representa en la siguiente tabla:

Uso de Suelo y Vegetación	Superficie m ²	% de ocupación
Pastizales inducidos y cultivados	4510031.0081	78.79
Agricultura de temporal	1213874.8940	21.21
Total	5723905.902	100

Se puede observar que el uso de suelo dominante corresponde a Pastizales inducidos y cultivados con una superficie de 451.00 ha que representa el 78.79% del total de Sistema Ambiental, el segundo uso de suelo corresponde a Agricultura de temporal con una superficie de 121.39 has, que corresponde al 21.21% del sistema ambiental.

Para el caso del área de influencia corresponde a una superficie de 3.369 has, de las cuales el 100% es de uso de suelo agricultura de temporal como se observa en la siguiente tabla

Uso de Suelo y Vegetación	Superficie m ²	% de ocupación
Agricultura de temporal	33685.1971	100.00%

La superficie que ocupa el proyecto del drenaje pluvial ocupará una superficie de 469.04m² que corresponden al uso de suelo de agricultura de temporal.

Uso de Suelo y Vegetación	Superficie m	% de ocupación
Agricultura de temporal	469.04	100.00%

Flora

Es importante mencionar que durante las visitas de campo no se identificaron especies de árboles o vegetación de importancia o belleza escénica en los linderos del

canal, la vegetación existente es mínima y corresponde principalmente a arbustos y hierbas invasivas.

Fauna

Durante la visita al proyecto no se observaron especies animales que pudieran ser desplazadas del hábitat.

IV.3.1.3. Medio socioeconómico

Índice de Demográfico

El municipio de Tenampulco cuenta, de acuerdo al Censo de Población 2010 del INEGI, con una población que asciende a 6,772 habitantes, siendo 3 327 hombres y 3 445 mujeres. El municipio cuenta con una densidad de población de 48.27 habitantes por cada km². Existen 1 866 viviendas particulares habitadas.

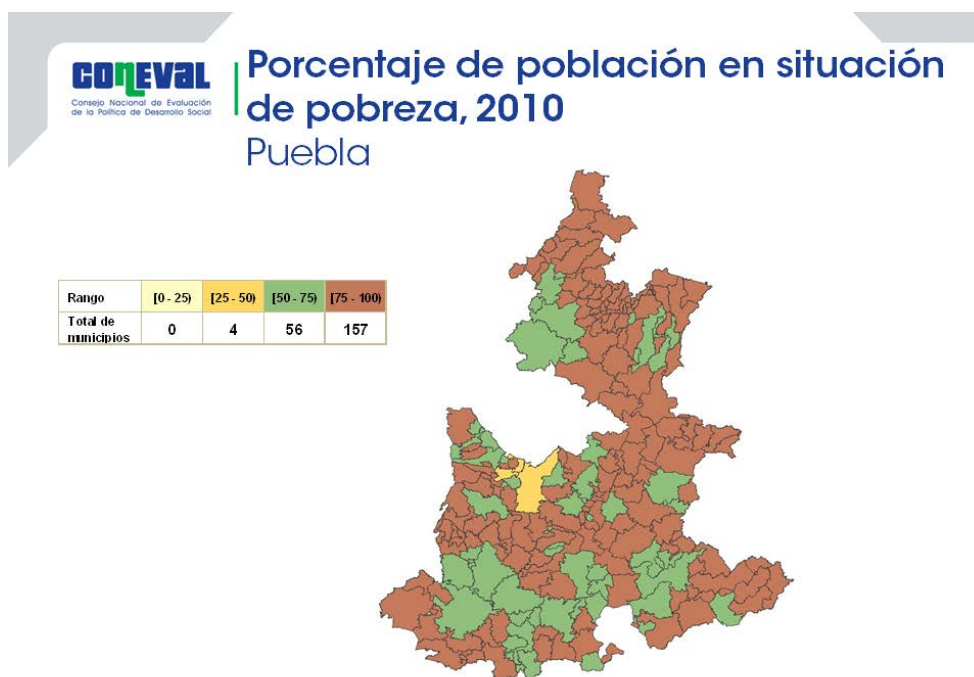
Índice de marginación

Con respecto al índice de marginación con el que cuenta el municipio, de acuerdo a CONAPO con base en el Censo de Población y Vivienda 2010 presentado por INEGI, el grado de marginación es medio con un índice de marginación de 0.9016.

Cabe mencionar que la población económicamente activa ocupada asciende a 2,245 personas, con una participación de 1,896 hombres y 349 mujeres.

Índice de pobreza (CONAPO)

De acuerdo a datos obtenidos por el CONEVAL correspondientes al año 2010 con base al Censo de Población y Vivienda 2010, el porcentaje de pobreza en el área del proyecto se encuentra en el rango de 75 a 100%, tal y como se muestra en la siguiente figura siguiente:



Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010 y en el MCS-ENIGH 2010

Ilustración 14. Porcentaje de la población en situación de pobreza

Salud

El servicio de salud en el municipio de Tenampulco es proporcionado a través de tres unidades médicas en el municipio (0.3% del total de unidades médicas del estado).

Un Seguro Popular o para una nueva generación, una clínica del IMSS las cuáles corresponden al régimen de asistencia social, dos clínicas del ISSSTE siendo una estatal. • El personal médico era de cinco personas (0.1% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 1.7, frente a la razón de 7.5 en todo el estado.

Del total de la población sólo 2,109 personas son derechohabientes, de los cuáles 143 reciben servicios del IMSS, 227 del ISSSTE, 68 de Pemex, Defensa o Marina, mientras que 1,627 son del Seguro Popular, 41 por otra institución.

Educación

En la siguiente tabla se muestra la escolaridad por género en el año 2010.

Tabla 28. Escolaridad por sexo

Nivel	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	270	447
Primaria	488	533
Secundaria	443	424

Infraestructura social

En lo que respecta a los servicios públicos como el agua potable, drenaje y electricidad, se presentan los datos de Tenampulco, Puebla en la siguiente tabla con datos del 2010.

Tabla 29. Población con Servicios públicos

Tipo de servicio	No. de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	1,763	94.68
Disponen de drenaje	1,255	67.40
No disponen de drenaje	594	31.90
No se especifica disponibilidad de drenaje	13	0.70
Disponen de agua entubada de la red pública	618	33.19
No disponen de agua entubada de la red pública	1,236	66.38
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	8	0.43
Disponen de energía eléctrica	1,716	92.16
No disponen de energía eléctrica	143	7.68
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	3	0.16
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	432	23.20

Economía

El municipio de Tenampulco, Puebla cuenta con todos los niveles económicos. La distribución de la población por condición de actividades económicas se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 31. Condición de actividad económica

Tipo de servicio	Hombres	Mujeres
Población económicamente activa (PEA)	1,896	349
Ocupada	1,859	343
Desocupada	37	6
Población no económicamente activa	649	2,372

IV.3.1.4. Paisaje

En los estudios de evaluación del impacto ambiental (EIA) hay que abordar cada factor ambiental o característica del entorno del proyecto de la forma más completa y precisa posible. Por tanto, se han de analizar minuciosamente los parámetros que definen a los factores ambientales más representativos, y cuantificar, siempre que sea posible, el cambio que implicaría en los mismos la realización del proyecto.

El paisaje es uno de los factores ambientales a considerar tal y como recoge la normativa europea en su definición de Medio Ambiente (Directiva 11/97 CE). Además es un factor que ha adquirido en los últimos años una gran importancia debido al fuerte grado de intervención humana sobre el territorio en los países industrializados, llegando a considerarse como parte del patrimonio natural de un país (Gómez Orea, 1985).

En poco tiempo se ha considerado la concepción clásica del paisaje, pasando de ser considerado como simple trasfondo estético de las actividades humanas a ser un recurso y patrimonio cultural del hombre.

Esta nueva concepción del paisaje como recurso natural exige una tendencia cada vez mayor a objetivarlo, valorándolo tanto estética como ambientalmente, y ello implica conservarlo en unos lugares y reproducirlo en otros, con la finalidad de mantener un equilibrio con el hombre.

Definiciones del paisaje

Definir el paisaje es una tarea compleja, ya que es difícil aunar los distintos puntos de vista desde los que se ha abordado este tema (pintores, poetas, geógrafos, ecólogos, paisajistas, arquitectos, etcétera). Por ello, tendríamos de hablar como mínimo de tres enfoques del concepto del paisaje:

Paisaje estético: Hace referencia a la armoniosa combinación de las formas y colores del territorio: incluso podría referirse a la representación artística de él.

Paisaje como término ecológico o geográfico: Estudio de los sistemas naturales que lo configuran. Según Dunn (1974) el paisaje sería “complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de las rocas, agua, aire, plantas y animales”.

Paisaje cultural: Según Laurie (1970) es el “escenario de la actividad humana”. El hombre es el agente modelador del paisaje que lo rodea.

Integrando todos estos enfoques, podríamos citar la definición que dio González Bernáldez en 1978. Según él, un sistema natural está formado por un fenosistema o paisaje (componentes perceptibles) y por un criptosistema (componentes no perceptible, difíciles de observar).

A pesar de todas estas acepciones, la ambigüedad de la palabra paisaje no debe confundir y por ello lo más adecuado sería diferenciar su significado puramente artístico de

armonía y belleza, de su significado científico, compaginado criterios subjetivos con criterios objetivos a la hora de su valoración.

Elementos y componentes del paisaje

Partiendo de los dos enfoques prioritarios del paisaje, artístico y científico, a la hora de describir y estudiar el paisaje es necesario considerar unos elementos visuales básicos que lo definen estéticamente y unos componentes intrínsecos que determinaran sobre todo la calidad de una unidad paisajista y la fragilidad de ese paisaje a determinadas actuaciones.

Los elementos visuales básicos del paisaje son la forma, la línea, el color y la textura.

- **Forma:** Hace referencia al volumen o a la superficie de un objeto u objetos que por la propia configuración o emplazamiento aparecen unificados. Se acentúa con el relieve, y viene caracterizado fundamentalmente por la vegetación, la geomorfología y las láminas de agua.
- **Línea:** Trazado real o imaginario que marca diferencias entre elementos visuales (línea del horizonte, límite entre tipos de vegetación, cursos de agua, carreteras, etcétera).
- **Textura:** Hace referencia a las irregularidades de una superficie continua, por diferentes formas y colores principalmente. Viene caracterizada por el grano (tamaño relativo de las irregularidades), densidad (grado de dispersión), regularidad (ordenación y distribución espacial de las irregularidades), y contraste, (diversidad de colorido y luminosidad).
- **Color:** Los componentes intrínsecos del paisaje son los factores del medio físico y biológico en que pueden degradarse un territorio, perceptibles a la vista (Escribano, 1987). Más concretamente, son los aspectos del territorio diferenciables a simple

vista y que lo configuran (Aguiló et al., 1993). Estos componentes paisajísticos se suelen agrupar en las siguientes categorías (González Alonso et al., 1995):

- **Relieve y forma del terreno:** su disposición y naturaleza (llanuras colinas, valles etcétera).
- **Formas de agua superficial** (mares, ríos, lagunas etcétera).
- **Vegetación** (distintas formas de tipos vegetales, distribución densidad, etcétera).
- **Estructuras o elementos artificiales introducidos** (cultivos, carreteras, tendidos eléctricos, núcleos urbanos, etcétera).

Entorno adyacente

Cada uno de estos componentes o factores pueden ser diferenciados por el observador por sus características básicas visuales (forma, color, etcétera). A continuación pasaremos a definir brevemente cada uno de ellos y a justificar su contribución en la calidad intrínseca del paisaje.

Relieve y geomorfología

El relieve constituye la base sobre la que se asientan los demás componentes del paisaje, por lo que ejerce una fuerte influencia sobre la percepción del paisaje, induciendo además cambios notables en la composición y amplitud de las vistas (Aguiló et al, 1993). Tres parámetros se consideran básicos para definir el relieve y la geomorfología de una unidad paisajista y para valorar su calidad.

Complejidad topográfica: a mayor complejidad y variedad topográfica mayor calidad del paisaje, ya que se le imprime más riqueza de formas y mayor posibilidad de obtener vistas distintas en función de la posición del observador.

Pendiente: de igual forma, y junto con la complejidad topográfica, se considera que una pendiente pronunciada confiere mayor valor al paisaje que una zona llana o con pendientes muy suaves, que resulta más homogénea.

Formaciones geológicas relevantes: la presencia de una de estas formaciones (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas, etcétera), cualquiera que sea su tipo y extensión, confiere al paisaje un cierto rasgo de singularidad.

Vegetación

La vegetación desempeña un papel fundamental en la caracterización del paisaje visible, ya que constituye la cubierta del suelo, determina en gran medida la estructura espacial, e introduce diversidad y contraste en el paisaje (González Alonso et al, 1995). Para valorar de forma global su calidad se analizan los parámetros siguientes:

Grado de cubierta: se atribuye más calidad vegetal y por lo tanto paisajista a los mayores porcentajes de superficie cubiertos por la vegetación. La valoración de este parámetro puede realizarse de forma global para el conjunto de la vegetación o atribuyendo un valor global medio según los distintos estratos o especies presentes en la zona en cuestión.

Densidad de la vegetación: una mayor densidad de vegetación contribuye de modo positivo a la calidad. En este caso, al referirse la densidad al número de individuos presentes de una especie se realizara la valoración en función de las especies más importantes, obteniendo finalmente un valor global conjunto para todas ellas.

Distribución horizontal de la vegetación: se considera que la vegetación cerrada ofrece mayor calidad visual al paisaje que a la vegetación dispersa, en la que hay gran cantidad de terreno sin vegetación entre los individuos.

Altura del estrato superior: siguiendo la estratificación vertical en función de la altura según Cain y Castro (1959), se considera mayor calidad del paisaje a mayores alturas de estrato.

Diversidad cromática entre especies: cuanta mayor riqueza cromática exista en una formación, mayor será la calidad visual.

Contraste cromático entre especies: El contraste cromático está producido por la presencia de colores complementarios o de características opuestas.

Afectación paisajística

Para la valoración de la afectación paisajística es necesario el análisis cualitativo y cuantitativo de los elementos del paisaje para determinar de esta forma la calidad intrínseca visual del paisaje dichos criterios se muestran en la **tabla 27** y es necesario una vez determinados los valores a dichos criterios, aplicar la fórmula N° 2 relativizando la valoración de los elementos y de la singularidad, al valor máximo de calidad del paisaje (84 unidades, correspondientes a 21 criterios o parámetros considerados en la valoración, por 4 unidades o valor máximo de calidad cada uno de ellos.

Los elementos o componentes básicos del paisaje (relieve, vegetación, agua, elementos antrópicos, etcétera) se han puntuado a una escala de 0 a 4 unidades de calidad según criterios propuestos por diversos expertos, así como la singularidad de los elementos que ha sido puntuada de la misma forma.

Fórmula N° 2 Calidad Intrínseca visual del paisaje

$$CL = \frac{Ve + Vs}{Valoracion\ maxima\ de\ calidad} \times 100$$

(Formula N°1) (0 < CI < 100).

Dónde:

CI= Calidad intrínseca visual del paisaje

Ve = Elementos o componentes básicos del paisaje.

Vs = Singularidad de los elementos del paisaje.

Factor de visibilidad

El cambio que se produce en la calidad intrínseca del paisaje por la realización de un proyecto o de una actividad se verá agravado por el grado de visibilidad de la actuación. Este factor de visibilidad vendrá determinada por las condiciones visibles de las obras como los puntos de observación, la distancia de la observación, la frecuencia de la observación y la cuenca visual para ello es necesario aplicar la siguiente formula:

Fórmula N° 3 Factor de visibilidad

$$F_v = A + B + C + D$$

Dónde:

F_v = Factor de visibilidad

A= Puntos o zonas de observación

B= Distancia del punto de observación, al área de actuación

C=Frecuencia de observación

D= Cuenca visual de la actuación

De forma general los cuatro parámetros tomarán mayores valores cuando permitan una mayor y mejor observación del punto. Finalmente es necesario calcular el índice de afectación paisajística para determinar así la categoría del impacto visual generado que va desde mínimo, ligero, medio y notable para ello se aplica la siguiente fórmula.

Fórmula N° 4 Índice de afectación paisajística

$$IP = CI \times F_v$$

Dónde:

IP= Índice de afectación paisajística

CI= Calidad visual intrínseca del paisaje

F_v= Factor de visibilidad

Tabla 30. Criterios de categorización del paisaje

Índice de afectación paisajística	Categorización del paisaje
1 a 33	Mínimo (MI)
34 a 66	Ligero (L)
67 a 100	Medio (M)
100 a 200	Notable (N)

A continuación se muestran los criterios de valoración de la calidad intrínseca del paisaje así como la singularidad de los mismos.

Tabla 31. Criterios de valoración del factor de visibilidad

A. Complejidad Topográfica	0	1	2	3	4	Valor
Muy Alta						1
Alta						
Media						
Baja		●				
Muy Baja						
B. Pendiente	0	1	2	3	4	Valor
Muy escarpada: >50 %						1
Fuerte: 30 - 50 %						
Moderada: 20 - 30 %						
Suave: 10 - 20 %		●				
Llana o muy suave: < 10 %						
C. Formaciones Geológicas	0	1	2	3	4	Valor
Presencia de formaciones geológicas relevantes						0
Ausencia de formaciones geológicas relevantes	●					
D. Grado de Cubierta de la vegetación	0	1	2	3	4	Valor
75 - 100%						1
50 - 75%						
25 - 50 %						
5 - 25 %		●				
< 5 %						
E. Densidad de la vegetación	0	1	2	3	4	Valor
Especie muy abundante						2
Especie abundante						
Especie frecuente			●			
Especie escasa						
Especie muy escasa						
F. Distribución horizontal de la vegetación	0	1	2	3	4	Valor
Vegetación cerrada						1
Vegetación abierta			●			
Vegetación dispersa						
Ausencia de vegetación						
G. Altura del estrato superior de la vegetación	0	1	2	3	4	Valor

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**

**“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”**



Estrato de árboles altos: > 15 m						1
Estrato de árboles intermedios: 8 - 15 m						
Árboles bajos y/o matorral alto: 3 - 8 m						
Matorrales bajos y/o estrato herbáceo alto: < 3 m		●				
Ausencia casi total de vegetación						
H. Densidad Cromática de la Vegetación	0	1	2	3	4	Valor
Muy alta						1
Alta						
Media						
Baja		●				
Muy baja						
I. Contraste Cromático de la Vegetación	0	1	2	3	4	Valor
Muy acusado: ricas combinaciones, variedad de colores fuertes						1
Acusado: variaciones de color acusadas						
Medio: alguna variación, pero no dominante						
Bajo: Tonos apagados, poca variedad de colores		●				
Muy bajo: no hay variaciones ni contraste de color						
J. Estacionalidad de la Vegetación	0	1	2	3	4	Valor
Formación vegetal mixta, con fuertes contrastes cromáticos estacionales						2
Formación vegetal mixta, con contrastes cromáticos estacionales no muy acusados						
Formación uniforme, con fuerte variación estacional (caducifolias, herbáceas anuales)			●			
Vegetación monocromática uniforme, con contraste estacional nulo o muy bajo						
Ausencia casi total de vegetación						
K. Superficie de Agua Vista	0	1	2	3	4	Valor
Presencia de agua en láminas superficiales (lagos, pantanos, etc.)						3
Presencia de agua en formas lineales (arroyos, ríos, etc.)				●		
Presencia puntual de agua (fuentes, manantiales, etc.)						
No presencia de agua						
L. Estacionalidad del caudal	0	1	2	3	4	Valor
Caudal permanente						2
Caudal estacional, presente más de 6 meses al año						
Caudal estacional, presente menos de 6 meses al año			●			
M. Apariencia subjetiva del agua	0	1	2	3	4	Valor
Aguas de apariencia limpia y clara						2
Aguas algo turbias, poco transparentes, pero no sucias			●			
Aguas muy turbias, sucias de apariencia poco agradable						
N. Existencia de puntos singulares	0	1	2	3	4	Valor
Presencia de varios puntos singulares o muy perceptibles						1
Presencia de pocos puntos singulares o poco perceptibles						
Ausencia de puntos singulares		●				
O. Actividades agrícolas y ganaderas	0	1	2	3	4	Valor
Vegetación natural o formas de explotación racional ancestrales						2
Explotaciones extensivas tradicionales o naturalizadas						
Superficie parcialmente dedicada a actividades de poca intensidad			●			
Cultivos recientemente abandonados o condicionados por anterior actividad intensiva						
Superficie totalmente ocupada por explotaciones intensivas						
P. Densidad Viaria	0	1	2	3	4	Valor
No hay vías de comunicación interiores ni próximas						1

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”



Vías de tráfico bajo en las cercanías de la unidad						
Vías de tráfico intenso en las cercanías de la unidad						
Vías de tráfico bajo atravesando la unidad		●				
Vías de tráfico intenso atravesando la unidad						
Q. Construcción / Infraestructura	0	1	2	3	4	Valor
Ausencia de construcciones e infraestructuras						
Construcciones tradicionales, integradas en el paisaje o con valor artístico						1
Construcciones no tradicionales, de carácter puntual o lineal (líneas eléctricas, repetidores)						
Construcciones no tradicionales extensivas (núcleos urbanos, industriales)		●				
R. Explotaciones industriales y mineras	0	1	2	3	4	Valor
Ausencia de explotaciones en la unidad y sus cercanías					●	4
Presencia cercana de explotaciones, pero sin incidencias en la unidad						
Presencia en la unidad o sus cercanías, con fuerte incidencia ambiental en la unidad						
S. Rasgos Históricos Culturales	0	1	2	3	4	Valor
Presencia de valores tradicionales únicos, frecuentados o en uso						2
Presencia de algún valor poco relevante, no tradicional o en desuso			●			
Ausencia de cualquier valor						
T. Escenario Adyacente	0	1	2	3	4	Valor
Realzan notablemente los valores paisajísticos del espacio						2
Son inferiores a las del territorio, pero no lo realzan de forma notable						
Similares a las del espacio estudiado			●			
Superiores a las del espacio estudiado, pero sin desvirtuarlo						
Notablemente superiores a las del espacio estudiado						
U. Rasgos paisajísticos singulares	0	1	2	3	4	Valor
Presencia de uno o varios elementos paisajísticos únicos o excepcionales						1
Presencia de uno o varios elementos paisajísticos poco frecuentes						
Rasgos paisajísticos característicos, aunque similares a otros en la región						
Elementos paisajísticos bastante comunes en la región		●				
Ausencia de elementos singulares relevantes						
Factor de visibilidad						34
Valor máximo						84

A continuación se muestran los criterios de valoración para la obtención del factor de visibilidad de actuación.

Tabla 32. Criterios de valoración del factor de visibilidad

1. Puntos Observados	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
Área no visible desde zonas transitadas					<input type="checkbox"/>	0.5
Área visible desde puntos o zonas transitadas				● <input type="checkbox"/>		
2. Distancia de observación	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
Lejana (>800 m)		<input type="checkbox"/>				0.3
Media (200-800 m)			<input type="checkbox"/>			
Próxima (0-200 m)				<input type="checkbox"/>		
3. Frecuencia de Observación	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
Zonas observación escasamente transitadas	<input type="checkbox"/>					0.2



Zonas observación poco frecuentadas, de forma esporádica		<input type="checkbox"/>				
Zonas de observación frecuentadas periódicamente			<input type="checkbox"/>			
Zonas muy frecuentadas de forma continua				<input type="checkbox"/>		
4. Cuenca Visual	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
0 a 25%	<input type="checkbox"/>					0.2
26 a 50%		<input type="checkbox"/>				
51 a 75%			<input type="checkbox"/>			
76 a 100%				<input type="checkbox"/>		
Factor de visibilidad						1.2
Valor máximo						2.5

Las siguientes tablas muestran la evaluación intrínseca del paisaje, el factor de visibilidad y el índice de afectación del presente proyecto.

Tabla 33. Índice de Calidad Paisajística

Índice de calidad paisajística	Puntos de observación
	1
Calidad intrínseca del paisaje	34
Factor de visibilidad	1.2
Índice de calidad paisajística	40.8
Valoración	Medio(M)

De acuerdo al análisis de los elementos del paisaje como relieve, vegetación, agua, elementos antrópicos y el entorno; así como su singularidad fue posible determinar la calidad intrínseca visual del paisaje además de establecer los valores a los criterios del factor de visibilidad y finalmente calcular la afectación paisajística generada por el presente proyecto obteniendo un valor de 40.8 que se encuentra en el intervalo de 34 a 66 que corresponde a una afectación paisajística Ligero (L).

IV. 4. Diagnóstico ambiental

Integración e interpretación del inventario ambiental

El sistema ambiental del proyecto presenta una estructura compleja, por lo que a continuación se presenta el análisis de la situación actual dentro de él y del lugar donde se llevará a cabo la construcción del drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,

municipio de Tenampulco. El análisis tiene la finalidad de identificar aquellos componentes, recursos, áreas relevantes y/o críticas en funcionamiento dentro del sistema, además de conocer la calidad ambiental actual.

Tabla 34. Análisis de la situación actual de los factores ambientales

Factor Ambiental	Componente a analizar	Análisis de la situación actual del componente
Aire	Clima	El Sistema Ambiental en el que se ubica el predio tiene un clima cálido húmedo A(f) , sus características son las siguientes: Clima cálido húmedo A(f) , con una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío de 18°C con régimen de lluvias en verano y escasas todo el año, temperatura del mes más frío de 18°C y temperatura del mes más caliente mayor a 22°C. Precipitación del mes más seco mayor de 40 mm y el porcentaje de lluvia invernal mayores al 18% del total anual.
Geología y Geomorfología	Litología del área	El Sistema Ambiental presenta las dos siguientes unidades cronoestratigráficas: Tm(ar).- Arenisca Ts(lgei).- Ígnea extrusiva.Q(Vc).- Sedimentaria. El proyecto se encuentra en la unidad Tm(ar). - la unidad arenisca se muestra sobre todo al noreste, en los límites con Veracruz-Llave, se trata de areniscas con intercalaciones de limolitas y conglomerados, depositados en un ambiente marino de aguas poco profundas; la textura es samítica.
	Relieve del área de estudio	El municipio de Tenampulco, se localiza en la parte noroeste del estado de Puebla. Sus coordenadas son los paralelos 10° 08' 30" y 20° 14' 54" de latitud Norte y los meridianos 97° 20' 00" y 97° 30' 00" de longitud Occidental. Tiene una superficie de 140.23 kilómetros cuadrados, que lo ubica en lugar 168 con respecto a los demás municipios. En el Sistema Ambiental se localiza una provincia fisiográfica: <ul style="list-style-type: none"> • VIII, Llanura Costera del Golfo Norte. Por lo tanto, se localiza también una subprovincia fisiográfica: <ul style="list-style-type: none"> • 36, Llanuras y lomeríos Y topoforma: <ul style="list-style-type: none"> • Lomerío
Edafología	Suelo	Dentro del municipio, se pueden identificar los siguientes tipos de suelo: Regosol, Vertisol. Las unidades de suelo presentes en el Sistema Ambiental y el área del proyecto son las siguientes: Re (Regosol eútrico)
Hidrología	Superficial	El área del proyecto se localiza en la Región Hidrológica (RH-27) Río Tuxpan - Nautla y está dentro de la Cuenca del Río Tecolutla.en la Subcuenca del Río Joloapan.
	Permeabilidad	La superficie del proyecto se ubica dentro de las Unidades Geohidrológicas de Permeabilidad BAJA, al igual que el Sistema Ambiental, lo que implica que permite el paso moderado del recurso hídrico al subsuelo.
Vegetación	Vegetación Terrestre	De acuerdo con el mapa “Uso de Suelo y Vegetación 2000 escala 1:250,000, cobertura preparada para el análisis de cambio de uso del suelo” elaborado por la SEMARNAT y la UNAM, los usos de suelo presentes el sistema ambiental son: <ul style="list-style-type: none"> • Agricultura de Temporal

Factor Ambiental	Componente a analizar	Análisis de la situación actual del componente
		<ul style="list-style-type: none"> Pastizal cultivado El área del proyecto se encuentra en el siguiente uso de suelo y vegetación Pastizal cultivado: Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.
Fauna	Fauna Terrestre	En la zona donde se ubicará el proyecto no se observó ninguna especie de fauna durante las visitas de campo realizadas.
Sector Socioeconómico	Sector Productivo	El municipio de Tenampulco cuenta con corrientes intermitentes donde se llevan a cabo la actividad de la construcción del canal pluvial.
	Demografía, marginación, pobreza	<p>El municipio de Tenampulco cuenta, de acuerdo al Censo de Población 2010 del INEGI, con una población que asciende a 6,772 habitantes, siendo 3 327 hombres y 3 445 mujeres. El municipio cuenta con una densidad de población de 48.27 habitantes por cada km2. Existen 1 866 viviendas particulares habitadas.</p> <p>Con respecto al índice de marginación con el que cuenta el municipio, de acuerdo a CONAPO con base en el Censo de Población y Vivienda 2010 presentado por INEGI, el grado de marginación es medio con un índice de marginación de 0.9016.</p> <p>Cabe mencionar que la población económicamente activa ocupada asciende a 2,245 personas, con una participación de 1,896 hombres y 349 mujeres.</p> <p>Cabe mencionar que la población económicamente activa asciende a 2,245 personas, de las cuales 1,896 son del género masculino y sólo 349 corresponden al género femenino.</p>

Derivado del anterior análisis se puede determinar que el área del proyecto se encuentra en un Sistema Ambiental que ha sido modificado notablemente por diversas actividades antropogénicas, en este sentido el proyecto se encontrará en un área que ya ha sido directamente afectada puesto que actualmente existe una zona.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El impacto ambiental es la transformación, modificación o alteración de cualquiera de los componentes del medio ambiente (biótico, abiótico y humano), como resultado del desarrollo de un proyecto en sus diversas etapas. La información sobre los impactos ambientales potenciales de una acción propuesta forma la base técnica para comparaciones de alternativas, inclusive la alternativa de no acción.

Todos los efectos ambientales significativos, inclusive los beneficiosos, deben recibir atención. Aunque el término de “impacto ambiental” se ha interpretado en el sentido negativo, muchas acciones tienen efectos positivos significativos que deben definirse y discutirse claramente (generación de empleos, beneficios sociales, entre otros).

V.1. Identificación de impactos

Realizando una evaluación sobre el **Capítulo II. Descripción del Proyecto**, se identificaron las **principales actividades**, inherentes al desarrollo del proyecto, las cuales son:

Etapa de Preparación del sitio

- Limpieza
- Trazo y nivelación.
- Excavación

Etapa de Construcción

- Relleno y apisonado
- Construcción de canal

Etapas de operación y mantenimiento

- Operación del drenaje pluvial
- Mantenimiento a infraestructura

Particulares

- Actividades humanas
- Uso de maquinaria (en caso de emplearse), vehículos y camiones de transporte de material
- Generación de Residuos Sólidos Urbanos
- Generación de Residuos de Manejo Especial

De la misma manera con base en las condiciones ambientales actuales, con fundamento en el **Capítulo IV. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área De Influencia Del Proyecto**, se determinaron los siguientes **indicadores de impacto**.

Componentes Abióticos

Aire

Calidad del aire (generación de partículas y emisiones a la atmósfera)

Generación de ruido

Agua

Calidad del agua

Suelo

Calidad del suelo (contaminación del suelo)

Componentes Bióticos

Flora

Pérdida de la cubierta vegetal

Fauna

Desplazamiento de fauna

Componentes Socioeconómicos

Generación de empleo

Demanda de bienes y servicios

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

Para identificar y evaluar los impactos ambientales producidos por el proyecto, se procedió a la utilización del método conocido como “Matriz de Causa – Efecto, que es una modificación del método conocido como “Matriz de Leopold”, y la “Metodología de Domingo Gómez Orea”. Estos son métodos cualitativos y cuantitativos, que resultan de gran utilidad para valorar diversas alternativas del mismo proyecto, así como para establecer las medidas correctas para contrarrestar efectos negativos que pudieran ocasionar un desequilibrio ecológico.

La base del sistema es una matriz en el que las entradas, según columnas, contienen las acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente y las entradas, según filas, son las características del medio (Componentes Ambientales) que pueden ser alteradas.

Para evaluar cualitativamente los impactos ambientales producidos por el proyecto se utilizó el método conocido como “Matriz de Causa - Efecto” que es una modificación del método conocido como “Matriz de Leopold”, que fue el primer método que se estableció para

la identificación y evaluación del impacto ambiental. La base del sistema es una matriz en el que las entradas establecidas en columnas contienen las acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente y, las entradas establecidas en filas son las características del medio (Componentes Ambientales) que pueden ser alteradas.

El primer paso en la utilización de la “Matriz de Causa – Efecto” consiste en realizar la identificación de las interacciones existentes, para lo cual, se consideran todas las acciones (columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión. A continuación, se requiere considerar todos aquellos Indicadores ambientales de importancia (filas), trazando una diagonal en la cuadrícula correspondiente a la columna (acción) y a la fila (componente) consideradas. Una vez hecho esto para todas las acciones, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones o los efectos a tener en cuenta.

Después de que se han marcado las cuadrículas que representan los impactos posibles, se procede a una evaluación individual de los más importantes; así cada cuadrícula admite dos valores:

- **Afectación:** según el número de 1 a 3, en el que 3 corresponde a la alteración máxima provocada en el componente ambiental considerado y 1 la mínima.

Los valores de la magnitud van precedidos de un signo positivo (+) o negativo (-), según se trate de efectos en provecho o desmedro del medio ambiente, respectivamente, entendiéndose como provecho a aquellos componentes que mejoran la calidad ambiental.

- **Importancia:** da el peso relativo que el componente ambiental considerado tiene dentro del proyecto o la posibilidad de que se presenten alteraciones.

Para la estimación de esta importancia se consideró la situación actual de los componentes ambientales, a la cual se le insertaron las actividades del proyecto para

posteriormente proceder a la identificación de las perturbaciones y efectos. La valoración de los factores ambientales es la siguiente:

Tabla 35. Valoración de los Componentes Ambientales

Factores ambientales	Valor
Medio abiótico	
Aire	
Calidad del aire	1
Generación de ruido	1
Agua	
Calidad del agua	1
Suelo	
Calidad del suelo	1
Medio biótico	
Flora	
Pérdida de la cubierta vegetal	1
Fauna	
Desplazamiento de la fauna	1
Medio socioeconómico	
Generación de empleo	1
Demanda de Bienes y Servicios	1

La forma como cada acción propuesta afecta a los parámetros ambientales analizados, se puede visualizar a través de los promedios positivos y promedios negativos para cada columna, que no son más que la suma de las cuadrículas marcadas cuya magnitud tenga el signo positivo y negativo respectivamente, esto es representado por medio de la siguiente formula.

$$Mli = (Ai)(IAi)$$

Dónde:

Mli = Magnitud del impacto

(Ai) = Actividad a realizar

(IAi) = Factor ambiental

A través de la fórmula anterior se obtiene el número de impactos positivos y negativos para cada columna y posteriormente, la sumatoria total de impactos. De ésta forma podemos visualizar cómo cada actividad del proyecto afectará a los parámetros ambientales analizados.

Con los promedios positivos y negativos no se puede saber que tan beneficiosa es la acción propuesta, para definir esto se recurre al promedio aritmético. Para obtener el valor en el casillero respectivo, sólo basta multiplicar el valor de la magnitud con la importancia de cada casillero, y adicionarlos algebraicamente según cada columna. De igual forma las mismas estadísticas que se hicieron para cada columna deben hacerse para cada fila.

En síntesis para elaborar la Matriz de Evaluación de Impactos Causa-Efecto, se aplicaron los siguientes procedimientos:

1. Determinar el área a evaluar.
2. Determinar las acciones que ejercerá el proyecto sobre el área.
3. Determinar para cada acción qué elementos se afectan. (Esto se logra mediante el rayado correspondiente a la cuadrícula de interacción.)
4. Determinar la importancia de cada elemento en una escala de 1 a 3.
5. Determinar la afectación de cada acción sobre cada elemento de en una escala de 1 a 3.
6. Determinar si la afectación es positiva o negativa.
7. Determinar cuántas acciones del proyecto afectan al ambiente, desglosándolas en positivas o negativas.
8. Establecer los números de impactos positivos y negativos.
9. Determinar cuántos elementos del ambiente son afectados por el proyecto, desglosándolos en positivos y negativos.
10. Establecer las sumatorias totales de los impactos.

Para generar la matriz se tomó en cuenta la información presentada en las siguientes páginas.

V.2. Caracterización de los impactos

En la siguiente matriz de Causa - efecto se muestra el análisis de los efectos ambientales generados por las actividades inherentes al desarrollo del proyecto.

Tabla 36. Matriz de Causa – Efecto

Tabla 50. Matriz de Causa - Efecto																																					
Etapa	Preparación del sitio								Construcción				Operación y mantenimiento		Abandono				Particulares								Valoración cuantitativa										
Actividad, factor ambiental	Limpieza del terreno		Excavación		Trazo y nivelación		Compactación con tepetate		Colocado de embarillado y cimbra		Fabricación y colado de concreto vibrado		Escobillado fino		Conducción del recurso hídrico		Mantenimiento de infraestructura		Restauración		Reforestación		Actividades humanas		Uso de maquinaria y vehículos		Generación de residuos sólidos urbanos		Generación de residuos de manejo especial		Generación de residuos peligrosos		Numero de impactos positivos	Numero de impactos negativos	Sumatoria total de impactos		
	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I							
Medio Abiótico																																					
Aire																																					
Calidad del aire	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	-1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	7	-6	
Ruido	0	1	-1	1	0	1	0	1	-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	-1	1	-1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	5	-5	
Agua																																					
Calidad Del Agua	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	-1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	-1		
Suelo																																					
Geomorfología	-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	-1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	4	-3
Erosión	-1	1	-1	1	0	1	-1	1	0	1	-1	1	0	1	2	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	2	4	-1
Calidad del suelo	0	1	-1	1	-1	1	-1	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	1	9	-8		
Medio Biótico																																					
Flora																																					
Pérdida de la cubierta vegetal	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	2	1	1
Fauna																																					
Desplazamiento de la fauna	-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	2	3	-1
Medio Socioeconómico																																					
Empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	13	0	13
Bienes Y Servicios	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	7	0	7	
Número de impactos positivos	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	1	4	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30				
Número de impactos negativos	5	6	2	3	6	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35				
Sumatoria total de impactos	-4	-5	-1	-2	-4	-4	1	4	1	4	8	-3	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	-4					

A través de la fórmula definida en el punto anterior se obtuvo el número de impactos positivos y negativos para cada columna y posteriormente, se calculó la sumatoria total de impactos. De esta forma podemos visualizar la forma como cada actividad del proyecto afecta a los parámetros ambientales analizados.

Los valores que se registran en sumatoria total indican cuan beneficiosa o perjudicial es la actividad de las diferentes etapas del desarrollo del proyecto.

A continuación se muestran las actividades con los valores obtenidos, para evidenciar cuáles y en qué etapas se muestran impactos negativos y positivos y así poder sustentar el desarrollo del proyecto.

Tabla 37. Interpretación de valores por actividad de la matriz de Causa – Efecto

Actividad	Valor	Interpretación
Preparación del sitio		
Limpieza del terreno	-4	Moderado
Excavación	-5	Moderado
Compactación con tepetate	-1	No significativo
Trazo y nivelación	-2	No significativo
Construcción, operación y mantenimiento		
Colocado de embarillado y cimbra	-1	No significativo
Colado de concreto	-4	No significativo
Escobillado fino	1	No significativo
Conducción del recurso hídrico	4	No significativo
Mantenimiento de infraestructura	1	No significativo
Abandono del sitio		
Restauración	4	No significativo
Reforestación	8	Moderado
Particulares		
Actividades humanas	-3	No significativo
Uso de maquinaria y vehículos	-2	No significativo
Generación de residuos sólidos urbanos	0	No significativo
Generación de residuos de manejo especial	0	No significativo
Generación de residuos peligrosos	0	No significativo

Se aplica el mismo criterio para las filas de la matriz, y se observan los impactos hacia los componentes ambientales.

Tabla 38. Indicador y valor de la matriz de Causa - Efecto por factor o componente ambiental.

Factores ambientales	Valor	Interpretación
Medio abiótico		
Aire		
Calidad del aire	-6	Moderado
Ruido	-5	Moderado
Agua		
Calidad del agua	-1	No significativo
Suelo		
Geomorfología	-3	No significativo
Erosión	-1	No significativo
Calidad del suelo	-8	Moderado
Medio biótico		
Flora		
Pérdida de la cubierta vegetal	1	No significativo
Fauna		
Desplazamiento de la fauna	-1	No significativo
Medio socioeconómico		
Empleo	13	Significativo
Bienes y servicios	7	Moderado

En conclusión, se encuentran efectos adversos al medio ambiente por las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Sin embargo existen medidas de prevención y mitigación que pueden reducir los efectos en estas etapas.

El número de impacto negativos obtenidos fue de 35, mientras que los impactos positivos obtenidos fueron 30. El valor obtenido de la evaluación para las actividades del proyecto es de -4, esto nos indica que si existirá un aporte de impactos negativos por el desarrollo del proyecto, sin embargo, estos son en su mayoría no significativos, por lo que la aplicación de medidas de prevención y mitigación minimizarán dichos impactos, lo que significa que el proyecto no representa un problema significativo para el medio ambiente. Por otro lado, se pueden observar impactos positivos moderados en el medio socioeconómico, lo que beneficiará a la población de la zona.

V.2.1. Indicadores de impactos

A continuación se profundiza sobre los diferentes impactos que serán producidos durante el presente proyecto, posteriormente se muestra una tabla con los impactos específicos identificados para que en los capítulos posteriores sean sometidos a una evaluación cuantitativa en cuanto a su estimación de impactos ambientales.

Aire

Calidad del aire

El aire en general será afectado por la emisión de polvos, gases provenientes de la combustión de combustibles fósiles y por ruido. La contaminación a éste factor en el proyecto se debe principalmente al uso de vehículos y camiones de transporte de material así como actividades constructivas. Se puede dividir en la generación de gases de

combustión, emisión de partículas y ruido.

La generación de gases se debe tanto al uso de vehículos como al transporte del material usado y extraído en el proyecto. Aunque la combustión de los motores genera partículas que se quedan suspendidas en el aire, no es la única fuente de éste tipo de contaminante.

Como indicador, para que la calidad del aire sea buena, deberá emitirse a la atmósfera como máximo los límites establecidos en las siguientes normas:

- NOM-167-SEMARNAT-2017. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en las entidades federativas Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala; los métodos de prueba para la evaluación de dichos límites y las especificaciones de tecnologías de información y hologramas.

Generación de ruido

Para contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por los usos de automóviles, excavadores, entre otros, es necesario tomar lo establecido en las siguientes Normas oficiales mexicanas, y compararlo con lo que se genera en el lugar de trabajo. Para que se tenga un efecto mínimo, el ruido producido no debe rebasar los límites establecidos:

- NOM-080-SEMARNAT-1994.- Referente a los límites máximos permisibles de ruido provenientes del escape de vehículos automotores.
- NOM-081-SEMARNAT-1994.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Tabla 39. Impactos sobre el aire

Impacto el Aire			
Tema	Puede ser		Comentarios
	Si	No	
¿Qué impactos se generará sobre la atmósfera?			
¿Se generarán emisiones que afecten la calidad del aire?	X		La generación de emisiones se dará principalmente por las obras de excavaciones y los equipos utilizados para la compactación y la realización del concreto
¿Se producirán altos niveles de ruido?		X	No se considera la generación de ruido que supere los niveles establecidos en la norma ya que la maquinaria y equipos a utilizar serán manuales y solo cuando lo requiera alguna etapa del proyecto
¿Habrá una cantidad sustancial de emisores en el sitio en el mismo momento?		X	No se considera una alta generación de emisiones debido a las dimensiones del proyecto así como la poca utilización de maquinaria y vehículos automotores

Agua

Calidad del agua

Es importante mencionar que se cuenta con un estudio hidrológico donde puede observarse que el drenaje pluvial no comprometerá el flujo de agua que es canalizado por el río.

El agua utilizada no será extraída en el área del proyecto, ya que esta será suministrada por pipas autorizadas y será utilizada para cubrir las necesidades constructivas durante las actividades de preparación del sitio y construcción.

Para el consumo de agua de los trabajadores se comprarán garrafones a razón de 3 litros por persona diarios.

Durante el desarrollo del presente proyecto no se realizará ninguna descarga de agua residual, ya que se contratará una empresa para la instalación y mantenimiento de baños portátiles en todas las etapas del proyecto.

Tabla 40. Impactos sobre el agua

Impactos Sobre el Agua			
Tema	Puede ser		Comentarios
	Si	No	
¿Qué impactos se producirá sobre el agua?			
¿Cambios o movimientos en las corrientes de agua?		x	En ninguna fase del proyecto se considera modificar la corriente de agua, y el proyecto no contribuye a la afectación del cauce de agua pues el canal recorrerá la ruta natural del canal de escorrentía natural.
¿Será afectada la superficie del área por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos?		x	Se considera una afectación durante la compactación y el colado de concreto pues al reducir la permeabilidad de la superficie el agua no infiltra el terreno, sin embargo el proyecto no afecta significativamente la zona de recarga del subsuelo.
¿Cambios en los índices de drenaje o el índice o cantidad de agua de escorrentía?		x	La impermeabilización del terreno durante el colado del concreto y durante la compactación reducirá el índice de drenaje en la superficie del área del canal, sin embargo la alteración de infiltración de un volumen mayor de agua en la zona se considera no significativa al haber el espacio suficiente, seguido de la trayectoria del terreno abajo, para la infiltración del recurso hídrico sin impactar de sobremanera los índices de drenaje y escorrentía de la zona.
¿Se verán los caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas?		X	La función de la infraestructura solo permite dirigir la corriente del recurso hídrico pluvial sin ninguna zona o etapa de construcción donde se considere afectar la calidad de agua del caudal recolectado.
¿Contaminación de las existencias públicas de agua?		X	Las actividades sanitarias humanas y el consumo de agua en el sitio será utilizando mediante la infraestructura ya existente sin peligro de contaminar las reservas públicas de agua.
¿Impacto sobre o construcción de un humedal o llanura de inundación interior?		X	El proyecto consiste en la conducción de un cauce pluvial, sin prever la construcción o uso de un sitio de inundación natural o artificial, por lo que no aplica ningún impacto de esta índole.
¿Habrá alteraciones en el agua subterránea?		X	A pesar de la impermeabilización del área del canal, el agua no modificará su composición por lo que la alteración se considera no significativa sobre los depósitos de agua subterránea.

Suelo

Calidad del suelo

En las diferentes etapas del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y una pequeña cantidad de residuos peligrosos.

Los indicativos para determinar la calidad del suelo en el caso del proyecto serán:

- Tipo y volumen de residuos generados

- Disposición y manejo de los residuos generados

Tabla 41. Impactos sobre el suelo

Impactos Sobre el Suelo			
Tema	Puede ser		Comentarios
	Si	No	
Impactos sobre el suelo			
¿Riesgo de erosión?	x		Durante las actividades de limpieza del terreno y su excavación se prevé que se remuevan estratos de suelo, lo que expondría al suelo a la intemperización, con el riesgo de acelerar los procesos erosivos en el sitio de la construcción del canal.
¿Se observará variación o cambios en la estructura y composición del suelo?		x	Durante las actividades de preparación del sitio, la excavación supone un ligero cambio en la morfología del suelo, para su adecuación como drenaje pluvial, pero sin alterar su composición en el área de construcción y sus alrededores.
¿Disminución en la permeabilidad del suelo?	X		Durante las actividades de compactación y colado de concreto, se considera que la permeabilidad del suelo se vea afectada, disminuyendo en el área del canal. El drenaje pluvial brindará el servicio de conducción del recurso hídrico y prevención de erosión del sitio gracias a esta condición
¿Alterará sustancialmente los usos actuales o previstos en el área?		X	La construcción del drenaje pluvial al aire libre se genera para adecuar las condiciones naturales del sitio, que previamente dirigía la escorrentía durante época de lluvia, por lo que el proyecto solo acondiciona el sitio para que siga su uso actual, con mejores condiciones.
¿Cambios en las formas del terreno, orillas o cauces de cuerpos de agua?		X	La escorrentía pluvial modificó el terreno natural para servir como canal de desagüe, por lo que el sitio considera la forma del terreno y su función como canal, para solo adecuar las condiciones de operación sin afectar la naturaleza del terreno y el cauce de agua.

Componentes Bióticos

Flora

Los indicadores de los impactos en la flora (vegetación arbustiva) del proyecto serán:

- Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las obras y valoración de su importancia en función del área de influencia del proyecto.
- Número de especies protegidas o endémicas afectadas.
- Pérdida de la cubierta vegetal y reubicación de especies arboleas.

Tabla 42. Impactos sobre el flora

Impacto Sobre Flora			
Tema	Puede ser		Comentarios
	Si	No	
¿Qué impactos se generará sobre la flora?			
¿Reducción en el número de individuos florísticos?		x	Durante la limpieza se hará la remoción de maleza y durante el mantenimiento también se removerán la maleza que crezcan dentro del canal, con un posterior programa de reforestación en los linderos del canal para recuperar o aumentar el número de individuos.
¿Ocasionará la muerte de otros agentes vivos por la falta de vegetación?		X	No se ocasionará daño o muerte a otros individuos vivos, solo se retirara la maleza, siendo la falta de vegetación la causa.
¿Disminuirá la diversidad florística en el área?		X	Durante la limpia se removerá la maleza principalmente, y se contempla que durante las actividades de reforestación aumente la densidad florística con especies diversas endémicas.

Desplazamiento de la fauna

Los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrera de la infraestructura, aunque en el caso del proyecto, se puede considerar mínimo, debido a que ya existía una superficie que no será modificada en gran medida. Se pueden considerar los siguientes indicadores

- Superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia.
- Poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas.

Tabla 43. Impactos sobre fauna

Impactos sobre la Fauna			
Tema	Puede ser		Comentarios
	Si	No	
¿Afectación sobre la fauna?			
¿Disminución potencial de las distintas comunidades faunísticas presentes en el área?		X	No se presentará afectación pues no se encuentran comunidades faunísticas en el sitio.
¿Se reducirá el hábitat y/o el número de individuos de alguna especie animal considerada como única, rara o en peligro?		x	No se reducirá en ningún grado el hábitat o el número de individuos, pues la zona no se reconoce por ser un hábitat o contener especies raras, únicas o en peligro.
¿Se dañará los hábitats naturales?		x	No se dañará el hábitat, pues la zona no se reconoce por ser un hábitat o

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**
**“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”**



Impactos sobre la Fauna			
Tema	Puede ser		Comentarios
	Si	No	
			contener especies raras, únicas o en peligro.
¿Se provocará la emigración generando problemas de interacción entre los humanos y los animales?		X	No se provocará la emigración ni problemas de interacción entre los humanos y los animales pues no se encuentran individuos faunísticos en abundancia o recurrentes en el sitio.

Empleo

El indicativo más claro para este indicador es el número de empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos.

Bienes y servicios

La lista indicativa para este elemento es:

- Número de individuos y/o construcciones afectados por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica; impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración.
- Variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto; variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.
- Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.

Tabla 44. Impactos sobre apariencia visual

Impacto Sobre Apariencia Visual			
Tema	Puede ser		Comentarios
	Si	No	
Paisaje			
¿Afectación en la apariencia visual del sitio?		x	El proyecto se encuentra en la zona posterior de construcciones habitacionales y rodeado por especies arbóreas de tamaño considerable, por lo que las condiciones visibles no son afectadas de



Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”



Impacto Sobre Apariencia Visual			
Tema	Puede ser		Comentarios
	Si	No	
			manera considerable.
¿Cambiará la vista escénica o un panorama disponible al público?		x	La ubicación del proyecto, el factor de visibilidad y la cuenca visual limitada no presenta un cambio del panorama para el público.
¿Se destruirá sustancialmente algún recurso natural?		x	No se propone la utilización de ningún recurso natural del sitio, durante la limpieza y la excavación se removerá suelo fértil pero no a un grado considerado sustancial.
¿El proyecto tendrá lugar dentro de un área natural protegida?		x	El proyecto no se encuentra dentro de lo denominado como área natural protegida.
¿Generación de residuos sólidos y/o basura en volúmenes significativos?		x	Durante todas las fases del proceso se espera contar con materiales residuales, contemplando y procurando no generar residuos en volúmenes significativos, clasificando los producidos, almacenándolos en condiciones estándar y siempre haciendo disposición de ellos de manera adecuada con empresas autorizadas.

En la siguiente Tabla se analizan los impactos ambientales identificados a partir de la matriz de Leopold por las actividades inherentes al desarrollo del proyecto y que ya han sido realizadas.

Tabla 45. Impactos ambientales identificados

Componente	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado
Aire	Preparación del sitio	Limpieza del terreno y Excavación	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de limpieza y excavación del canal pluvial.
		Trazo, la nivelación y Compactación con tepetate	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar las excavaciones de las cimentaciones del canal.
	Construcción	Colocado de embarillado	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la colocación del embarillado
		Fabricación y colado de concreto vibrado	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la construcción y colocado del concreto vibrado.
		cimbrado para el escobillado	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar el cimbrado para el escobillado
	Operación y mantenimiento	Conducción del recurso hídrico	no se phebén impactos negativos en esta etapa sin embargo se implemnetaras medidas para venir afectaciones al medio ambiente
	Particulares	Actividades humanas	Afectación a la atmósfera debido a la emisión de ruido producto de las actividades de construcción realizadas por trabajadores, así como de la presencia del personal.
		Uso de maquinaria y	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de

Componente	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado
		equipos	combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria y equipos durante todas las etapas del proyecto..
Agua	Calidad del agua	Excavación	Demanda de agua durante la actividad de excavación para realizar riesgos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores.
	Construcción	Fabricación y colado de concreto vibrado	Demanda de agua durante la construcción y colado del concreto vibrado debido a la actividad de riegos de auxilio, uso en maquinaria y trabajadores. Descarga de aguas residuales producto de las necesidades sanitarias de los trabajadores
	Particulares	Actividades humanas	Demanda de agua en las diferentes etapas para consumo de los trabajadores, así como por parte de los visitantes, también existirá una descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de los trabajadores y visitantes.
Suelo	Preparación del sitio	Excavación	Afectación a la calidad del suelo debido a la excavación que removerá parte del suelo y modificará la zona aledaña
	Particulares	Generación de residuos sólidos urbanos	Generación de residuos sólidos urbanos producto de la actividad humana durante todas las etapas del proyecto.
		Generación de residuos de manejo especial	Generación de residuos de manejo especial producto de la demolición, excavación y residuos constructivos de los materiales ocupados durante la construcción del proyecto.
		Generación de residuos peligrosos	Generación de residuos peligrosos debido a las posibles descomposturas de maquinaria, así como durante los acabados y mantenimiento que consistirán en pintura y sus recipientes principalmente.
Flora	Preparación del sitio	Excavación	Se retirará una superficie del lecho del río para realizar la excavación necesaria para la ampliación del proyecto.
Fauna	Preparación del sitio	Excavación	El trabajo provocará el retiro temporal de la fauna adyacente al proyecto, además se podrá aumentar el índice de ruido emitido en el puente por lo que podría prolongarse este desplazamiento.
Medio socio-económico	Empleo	En diversas actividades.	Generación de empleos y aumento de la demanda económica del sitio durante todas las etapas del proyecto.
	Bienes y servicios	En diversas actividades.	El proyecto de incrementar la demanda de servicios por el desarrollo de las etapas lo que impulsara el desarrollo económico de la zona

Puede observarse que los impactos son diversos y que no solo dependen de una sola condición.

V.3. Valoración de los impactos

Una vez identificados los impactos ambientales se prosiguió a su evaluación.

A partir de la identificación de los impactos ambientales, se procede a su evaluación para de esta manera poder establecer medidas adecuadas, ya sean preventivas, de mitigación o en su caso de compensación. Los criterios y escalas de evaluación se muestran en la tabla siguiente. Dichos criterios fueron tomados de la metodología propuesta por Fernández - Vitora (1995) y son:

- Naturaleza
- Efecto (EF) (Relación Causa Efecto)
- Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)
- Intensidad (IN) (Grado de Destrucción)
- Extensión (EX) (Área de Influencia)
- Momento (MO) (Plazo de manifestación)
- Persistencia (PE) (Permanencia del Impacto)
- Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)
- Acumulación (AC) (Incremento Progresivo)

Con dichos criterios se identifica la importancia del impacto misma que está dada por la ecuación:

$$I = (N) (EF+PR+3I+3EX+MO+PE+MC+AC)$$

Donde I= Importancia del impacto.

Tabla 46. Criterios de Evaluación de Impactos

Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
Naturaleza	Indica si el impacto mejora o deteriora el ambiente	Beneficioso	+
		Perjudicial	-
Acumulación	Indica si el efecto del impacto se suma a los efectos de los otros elementos ambientales.	Simple	1
		Acumulativo	2
Relación causa-efecto	Indica la vía de propagación del impacto	Indirecto	1
		Directo	2
Extensión	Refleja el grado de cobertura de un impacto en el sentido de su propagación espacial	Puntual	1
		Parcial	2

Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
		Extenso	3
		Total	4
		Critico	5
Intensidad	Refleja el grado de alteración o cambio de una variable ambiental	Baja	1
		Media	2
		Alta	3
		Muy alta	4
		Total	5
Momento	Indica el momento en que ocurre el impacto.	Largo plazo	1
		Mediano plazo	2
		Inmediato	3
		Critico	4
Periodicidad	Refleja el grado de ocurrencia del impacto.	Irregular, Discontinuo	1
		Periódico	2
		Continuo	3
Persistencia	Indica el tiempo que permanecerá el efecto a partir de la aparición	Fugaz	1
		Temporal	2
		Permanente	3
Recuperabilidad	Indica la posibilidad de que el elemento afectado alcance o mejore las condiciones originales mediante las medidas correctoras.	De manera inmediata	1
		A medio plazo	2
		Mitigable	3
		Irrecuperable	4
Reversibilidad	Característica que indica la posibilidad de que el componente ambiental afectado recupere su condición base, en forma natural o mediante acciones.	Corto plazo	1
		Mediano plazo	2
		Irreversible	3
Sinergismo	Refleja si el efecto del impacto provoca la generación de nuevos impactos.	Sin sinergismo	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	3
Presencia	Refleja la importancia del efecto del impacto ambiental.	Mínima	1
		Notable	2

Teniendo en cuenta los criterios anteriores, la valoración cualitativa se puede realizar con la siguiente clasificación:

- **Compatible:** Cuando la recuperación no precisa las medidas correctoras y es inmediata tras el cese de la actividad.
- **Moderado:** La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo y no se precisan medidas correctoras intensivas.
- **Severo:** La recuperación de las condiciones del medio exige la puesta en marcha de medidas correctoras intensivas y, a pesar de ello, la recuperación precisa de un

tiempo dilatado.

- **Crítico:** La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida irrecuperable de las condiciones ambientales originales, incluso con la adopción de medidas correctoras intensivas.

Considerando los valores que se asignaron a cada criterio, se tienen los siguientes rangos de valores para la jerarquización de los impactos.

Tabla 47. Jerarquización de Impactos Ambientales

Jerarquización de impactos ambientales para naturaleza Positiva	Jerarquización de impactos ambientales para naturaleza negativa	Rango de valores
Beneficio bajo	Compatible	<9
Beneficio medio	Moderado	10-18
Beneficio alto	Severo	19-27
Beneficio muy alto	Crítico	28-36

Con base en la metodología propuesta los impactos ambientales identificados y su valoración se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 48. Evaluación de los Impactos Significativos Identificados.

Impactos Significativos Identificados	Criterios de evaluación de impacto ambientales													
	Naturaleza (NA)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Extensión (EX)	Intensidad (IN)	Momento (MO)	Periodicidad (PR)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Presencia (PNC)	Jerarquización del impacto	
Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de limpieza y excavación del canal pluvial.	-1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	-14	Moderado
Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar las excavaciones de las cimentaciones del canal.	-1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	-14	Moderado
Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la colocación del embarillado	-1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	-17	Moderado
Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la construcción y colocado del concreto vibrado.	-1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	-17	Moderado
Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y	-1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	-17	Moderado

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**

**“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”**



Impactos Significativos Identificados	Criterios de evaluación de impacto ambientales													
	Naturaleza (NA)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Extensión (EX)	Intensidad (IN)	Momento (MO)	Periodicidad (PR)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Presencia (PNC)	Jerarquización del impacto	
maquinaria necesaria para realizar el cimbrado para el escobillado														
no se prevén impactos negativos en esta etapa sin embargo se implementaran medidas para venir afectaciones al medio ambiente	-1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	-17	Moderado
Afectación a la atmósfera debido a la emisión de ruido producto de las actividades de construcción realizadas por trabajadores, así como de la presencia del personal.	-1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	-17	Moderado
Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria y equipos durante todas las etapas del proyecto..	-1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	-15	Moderado
Demanda de agua durante la actividad de excavación para realizar riesgos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores.	-1	1	2	1	1	3	1	2	3	1	1	1	-17	Moderado
Demanda de agua durante la construcción y colado del concreto vibrado debido a la actividad de riegos de auxilio, uso en maquinaria y trabajadores. Descarga de aguas residuales producto de las necesidades sanitarias de los trabajadores	-1	1	2	1	1	3	1	2	3	1	1	1	-17	Moderado
Demanda de agua en las diferentes etapas para consumo de los trabajadores, así como por parte de los visitantes, también existirá una descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de los trabajadores y visitantes.	-1	1	2	1	1	3	1	2	3	1	1	1	-17	Moderado
Afectación a la calidad del suelo debido a la excavación que removerá parte del suelo y modificará la zona aledaña	-1	2	2	2	1	3	1	2	3	1	1	1	-19	Moderado
Generación de residuos sólidos urbanos producto de la actividad humana durante todas las etapas del proyecto.	-1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	1	1	-20	Moderado
Generación de residuos de manejo especial producto de la excavación y residuos constructivos de los materiales ocupados durante la construcción del proyecto.	-1	1	2	1	1	3	1	2	3	3	1	2	-20	Moderado
Generación de residuos peligrosos debido a las posibles descomposturas de maquinaria, así como durante los acabados y mantenimiento que consistirán en pintura y sus recipientes principalmente.	-1	2	1	1	1	3	2	2	3	3	1	1	-20	Moderado
Se retirará una superficie del lecho del río para realizar la excavación necesaria para la ampliación del proyecto.	-1	1	1	1	1	3	2	2	3	1	1	1	-17	Moderado
El trabajo provocará el retiro temporal de la fauna adyacente al proyecto, además se podrá aumentar el índice de ruido emitido en el drenaje pluvial por lo que podría prolongarse este desplazamiento.	-1	1	1	1	1	3	2	2	3	1	1	1	-17	Moderado
Generación de empleos y aumento de la demanda económica del sitio durante todas las etapas del proyecto.	1	2	2	2	2	1	2	3	2	2	1	1	20	Beneficioso Medio
El proyecto de incrementar la demanda de servicios por el desarrollo de las etapas lo que impulsara el desarrollo economico de la zona	1	2	2	2	2	1	2	3	2	2	1	1	20	Beneficioso Medio

Como se puede apreciar en la tabla antes mostrada, los impactos negativos que se encuentran en el área están mayoritariamente en el rango de moderados; lo cual, de acuerdo con las definiciones presentadas, significa que:

Para el caso de los impactos moderados. La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo y no se precisan medidas correctoras intensivas.

Impactos Residuales potenciales

Existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas de prevención y mitigación, y que son denominados impactos residuales y representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de los efectos residuales aporta la definición y el análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el sistema ambiental regional. Por lo anterior, es importante ofrecer una descripción y valoración de la residualidad de los impactos que el proyecto puede potencialmente ocasionar.

Factor ambiental	Parámetro ambiental	Impacto residual potencial
Suelo	Uso de suelo	El cauce del canal, se ha formado de manera natural debido a la escorrentía natural de la zona, por esta razón se encuentra necesario encausar de forma controlada de las aguas pluviales, por lo que no se cambia el uso natural del suelo, solo se adecuan las condiciones de operación y de esta forma mitigar los riesgos existentes que atañen a la población.
	Procesos erosivos	Se removerá un volumen de los estratos superficiales de suelo sin embargo, el proyecto permitirá el correcto transporte de aguas pluviales sobre una plancha de concreto, evitando la erosión del terreno y reduciendo los riesgos efecto de la erosión hidráulica del terreno.
	Calidad del suelo	Se modificará la composición de la superficie del terreno, esta característica es la base del proyecto, pues cambiar su composición evita la erosión hídrica natural. En el caso de contaminación accidental se tomarán medidas para su restauración.
Agua	Recarga media y calidad del agua	Se disminuirá la permeabilidad de la superficie que corresponde al área de conducción del drenaje pluvial, se prevé que el recurso se entregue a otro cauce natural. El canal está destinado a la conducción de un cauce de agua pluvial por tal motivo la calidad del agua a la

Factor ambiental	Parámetro ambiental	Impacto residual potencial
		salida del canal se mantendrá igual que a la entrada del canal.
Aire	Calidad del aire	Cabe la posibilidad de que las emisiones por la quema combustibles fósiles tenga un impacto residual en el aire modificando su calidad. Por la densidad vegetal de la zona el impacto será restaurado en el corto plazo.
Flora	Abundancia de vegetación	Debido a la remoción de la capa vegetal para la realización del proyecto, se verá afectada la vegetación, sin embargo, las especies solo son definidas como maleza. Gracias a los programas de reforestación se tendrá un impacto residual positivo, pues se aumentará el número de individuos arbóreos.
Fauna	Abundancia de la fauna	La densidad y abundancia de la fauna no muestra comunidades faunísticas que se consideren amenazadas por la infraestructura. Sin embargo como impacto positivo de la reforestación se podría presenciar el aumento de la fauna en el sitio.
Paisaje	Calidad paisajística	El sitio se encuentra en la parte posterior de las casas habitación, por lo que teniendo en cuenta la frecuencia y el factor de visibilidad, su modificación no representa un precursor de la calidad paisajística. En adición se contempla el plan de reforestación para devolver las especies y elementos visuales naturales al sitio.
Socio-económico	Empleo y activación económica	La realización del proyecto podrá generar empleos a los locatarios durante la vida útil del proyecto, en apoyo al desarrollo de actividades económicas para el desarrollo de la zona de manera sustentable y positiva.

Impactos Acumulativos

Respecto a los **Impactos Ambientales Acumulativos perjudiciales**, que se pudieran generar por efectos de las actividades que se desarrollen durante la vida útil del proyecto, se hace un análisis de la suma de los impactos que ya existían tanto en el Sistema ambiental como en el área del proyecto, así como los impactos que se pudieran generar en escenarios futuros en base a las actividades que se desarrollan en el sitio y al crecimiento y desarrollo proyectado un periodo largo de tiempo.

Análisis de los impactos acumulativos			
Escenario	Parámetros ambientales	Actividades desarrolladas	Impacto acumulativo potencial
Pasado	Agua	Agricultura/ganadería	La agricultura y ganadería que se realiza en lugar se hace de manera aleatoria y no de manera intensiva.
	Aire		
	Suelo		
	Flora		
	Fauna		
	Paisaje		
	Agua	Incendios forestales	No hay antecedentes en donde la zona del proyecto presente ésta situación de manera frecuente.
	Aire		
	Suelo		

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”



Análisis de los impactos acumulativos			
Escenario	Parámetros ambientales	Actividades desarrolladas	Impacto acumulativo potencial
	Flora		
	Fauna		
	Paisaje		
	Agua	Cambio de uso de suelo	El cambio de uso de suelo del área del SA se ha presentado desde hace décadas debido al desarrollo humano y la demanda de sus necesidades, provocando la alteración de los diferentes ecosistemas presentes en el SAR.
	Aire		
	Suelo		
	Flora		
	Fauna		
	Paisaje		
Presente	Agua	Agricultura/ganadería	El proyecto cae en una zona de agricultura sin embargo no se sabe si la actividad se sigue desarrollando en el SA o esta ha ido creciendo conforme al desarrollo de la mancha urbana
	Aire		
	Suelo		
	Flora		
	Fauna		
	Paisaje		
	Agua	Incendios forestales	Se considera que la zona del proyecto no sufre el riesgo de presenciar la situación de manera frecuente
	Aire		
	Suelo		
	Flora		
	Fauna		
	Paisaje		
	Agua	Cambio de uso de suelo	Se sigue presentado el cambio de uso de suelo del área del SA, ya que continúa el desarrollo humano y día con día crece la demanda de sus necesidades.
	Aire		
	Suelo		
	Flora		
	Fauna		
	Paisaje		
Futuro	Agua	Agricultura/ganadería	Si el crecimiento de la comunidad se hace conforme al desarrollo de la mancha urbana el canal deberá ser encausado hacia una zona con una ruta de salida prudente, sin embargo si el uso de suelo del paso de la corriente está dedicado a la agricultura se presentará erosión hídrica, pero se puede contemplar que el agua dirigida sea utilizada para ese fin teniendo un impacto positivo.
	Aire		
	Suelo		
	Flora		
	Fauna		
	Paisaje		
	Agua	Incendios forestales	Se considera que la probabilidad de incendio de la zona se mantenga baja pero en caso de existir la situación el canal podrá servir de brecha corta fuego.
	Aire		
	Suelo		
	Flora		
	Fauna		
	Paisaje		
	Agua	Cambio de uso de suelo	El cambio de uso de suelo se incrementará en el área de influencia ya que cada día hay más desarrollo y más población que necesita llenar sus necesidades. Por lo que se recomienda hacer uso de los recursos naturales de manera sustentable para impulsar un desarrollo con impactos positivos.
	Aire		
	Suelo		
	Flora		
	Fauna		
	Paisaje		

V-4- Conclusiones

De acuerdo al presente análisis realizado se puede concluir que el proyecto no producirá un alto impacto en el ambiente, debido a que:

- El proyecto consiste en una construcción de un drenaje pluvial a cielo abierto que se encontrará dentro de una zona urbana donde el área ya fue afectada.
- El proyecto ampliará los bienes y servicios incluyendo servicios incluyentes del municipio de Tenampulco,
- A pesar de que ocurrirán efectos negativos estos son aceptables debido a que el área es la mejor opción para realizar un drenaje pluvial a cielo abierto.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Para determinar cada una de las medidas de prevención y mitigación, se consideró lo que fueran viables económica y técnicamente, incluyendo las explicaciones de su mecanismo, la forma en que se evaluará su eficiencia, así como la etapa en la que se implementarán, también las especificaciones de operación y mantenimiento en caso de que la medida implique el empleo de equipo o la construcción de obras.

Tabla 49. Medidas de prevención y mitigación

Componente	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de Prevención y mitigación	Pronóstico esperado
Aire	Preparación del sitio	Limpieza del terreno y Excavación	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de limpieza y excavación del canal pluvial.	MP.-Se supervisará la vegetación para conservarla al máximo la vegetación de los linderos del canal, en caso de ser aplicable, la reubicación de algún individuo removido. MC.-se propone la elaboración de un programa de reforestación con Flora nativa después de la etapa de abandono del sitio.	Se espera una generación mínima de ruido y de material particulado, además de que se contarán con emisiones dentro de los límites permisibles.
		Trazo, la nivelación y Compactación con tepetate	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar las excavaciones de las cimentaciones del canal.	MP.-Se contará con riegos de auxilio para la disminución de las partículas suspendidas, MP.- se contará con un programa de mantenimiento de maquinaria, así como con un reglamento que incluya la prohibición del uso del claxon y establezca un límite de velocidad, MP.-se contará con un turno por día en horario diurno matutino.	Se espera una generación mínima de ruido y de material particulado, además de que se contarán con emisiones dentro de los límites permisibles.
	Construcción	Colocado de envarillado	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la colocación	MP.-Se supervisará el proceso de construcción, se contará con un programa de mantenimiento de maquinaria, así como con un reglamento que incluya la prohibición del uso del claxon y	Se espera una generación mínima de ruido y de material particulado, además de que se contarán con

Componente	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de Prevención y mitigación	Pronóstico esperado
			del envarillado	establezca un límite de velocidad, se contará con un turno por día en horario diurno matutino.	emisiones dentro de los límites permisibles.
		Fabricación y colado de concreto vibrado	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la construcción y colocado del concreto vibrado.	MP.-Se supervisará el proceso de construcción del concreto vibrado, se contará con un programa de mantenimiento de maquinaria, así como con un reglamento que incluya la prohibición del uso del claxon y establezca un límite de velocidad, se contará con un turno por día en horario diurno matutino.	Se espera una generación mínima de ruido, además de que se contarán con emisiones dentro de los límites permisibles.
		cimbrado para el escobillado	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar el cimbrado para el escobillado	MP.-Se supervisará el proceso de construcción donde se contará con un programa de mantenimiento de maquinaria, así como con un reglamento que incluya la prohibición del uso del claxon y establezca un límite de velocidad, MP.-se contará con un turno por día en horario diurno matutino.	Se espera una generación mínima de ruido y de material particulado, además de que se contarán con emisiones dentro de los límites permisibles.
	Operación y mantenimiento	Conducción del recurso hídrico	no se prevén impactos negativos en esta etapa; sin embargo, se implementarán medidas para prevenir afectaciones al medio ambiente	MP.-Se colocará señalética de no tirar basura sobre el canal así como letreros de sensibilización para generar conciencia ambiental del cuidado del recurso hídrico.	Controlar el límite de velocidad para disminuir riesgos y emisión de ruido en los alrededores.
	Particulares	Actividades humanas	Afectación a la atmósfera debido a la emisión de ruido producto de las actividades de construcción realizadas por trabajadores, así como de la presencia del personal.	MP.-Se supervisarán todas las etapas del proyecto además de que se contará con un reglamento que incluya la prohibición del uso de claxon, mantener equipos sin ocupar apagados, además se contará con un turno por día en horario diurno matutino.	Controlar el límite de velocidad para disminuir riesgos y emisión de ruido en los alrededores.
		Uso de maquinaria y equipos	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria y equipos durante todas las etapas del proyecto..	MP.-Se supervisarán todas las etapas del proyecto además de que se contará con un reglamento que incluya la prohibición del uso de claxon, mantener equipos sin ocupar apagados, límite de velocidad, además se contará con un turno por día en horario diurno matutino.	Se espera una emisión de gases de combustión dentro de los límites permisibles.
Agua	Calidad del agua	Excavación	Demanda de agua durante la actividad de	MP.- Se supervisará que el suministro de agua provenga por	Se espera un aseguramiento de la

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”



Componente	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de Prevención y mitigación	Pronóstico esperado
			excavación para realizar riegos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores.	medio de pipas acreditadas y pozos autorizados, se supervisará el almacenamiento y uso racional del agua, en el caso del agua para consumo de trabajadores se dará a razón de 3 litros/trabajador/día por medio de garrafones.	legalidad del recurso así como un uso racional del agua dentro del proceso de preparación del sitio.
	Construcción	Fabricación y colado de concreto vibrado	Demanda de agua durante la construcción y colado del concreto vibrado debido a la actividad de riegos de auxilio, uso en maquinaria y trabajadores. Descarga de aguas residuales producto de las necesidades sanitarias de los trabajadores	MM.-Se supervisará el almacenamiento y uso racional del agua en los riegos de auxilio, en el caso del agua para consumo de trabajadores se dará a razón de 3 litros/trabajador/día por medio de garrafones. El servicio sanitario será proporcionado por medio de sanitarios portátiles provisto por una empresa autorizada.	Se espera un uso racional del agua dentro del proceso constructivo.
	Particulares	Actividades humanas	Demanda de agua en las diferentes etapas para consumo de los trabajadores, así como por parte de los visitantes, también existirá una descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de los trabajadores y visitantes.	MP.-Durante la preparación del sitio y construcción se contará con sanitarios portátiles provistos por una empresa autorizada, para el agua de consumo humano se brindará a razón de 3 litros/trabajador/día. Se supervisará la obra para evitar un desperdicio de agua usada en el proceso constructivo.	Se espera crear una concientización en el trabajador además de dar un uso racional de agua dentro del proceso.
Suelo	Preparación del sitio	Excavación	Afectación a la calidad del suelo debido a la excavación que removerá parte del suelo y modificará la zona aledaña	MC.- Se supervisará el proceso de excavación para evitar que la maquinaria realice una afectación mayor en el lecho del río y otras zonas del proyecto.	Minimizar el impacto de la maquinaria en el lecho del río
	Particulares	Generación de residuos sólidos urbanos	Generación de residuos sólidos urbanos producto de la actividad humana durante todas las etapas del proyecto.	MP.- Se dispondrá de contenedores que promuevan la separación adecuada de los residuos, se prohibirá tirar basura en cualquier otra área que no sea un contenedor, además de que se contará con un convenio con el municipio para la recolección de estos residuos.	Se espera una adecuada separación y disposición de los residuos de esta índole, se espera también evitar la contaminación del suelo en el proyecto.
		Generación de residuos de manejo especial	Generación de residuos de manejo especial producto de la excavación y residuos constructivos de los materiales	MC.-El material producto de la excavación que sea susceptible será ocupado en el mismo proyecto. MC.-En caso de ser necesario se	Se espera contar con un programa para garantizar el correcto manejo de los residuos



Componente	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de Prevención y mitigación	Pronóstico esperado
			ocupados durante la construcción del proyecto.	realizará un Plan de Manejo de acuerdo a la normatividad estatal aplicable.	producidos durante la preparación y construcción del proyecto.
		Generación de residuos peligrosos	Generación de residuos peligrosos debido a las posibles descomposturas de maquinaria, así como durante los acabados y mantenimiento que consistirán en pintura y sus recipientes principalmente.	MP.-Se contará con un almacén temporal además de que los residuos que sean generados serán manejados conforme a la normatividad aplicable.	Se espera evitar la generación de residuos peligrosos en el área del proyecto y que en caso de generarse sean manejados de manera adecuada.
Flora	Preparación del sitio	Excavación	Se retirará una superficie del lecho del río para realizar la excavación necesaria para la ampliación del proyecto.	MP.- Se supervisará el proceso de excavación para evitar afectar zonas linderas con flora existente en el área del proyecto.	Se espera realizar un mínimo de afectación en el lecho y rivera del canal pluvial.
Fauna	Preparación del sitio	Excavación	El trabajo provocará el retiro temporal de la fauna adyacente al proyecto.	MP.-Se recomienda alejar a la fauna existente antes de iniciar con las etapas constructivas, y durante la operación MP.-indicar un límite de velocidad para evitar una generación mayor de ruido que provoque el retiro de la fauna de áreas cercanas al proyecto.	Se espera mantener en la medida de lo posible el escenario actual del drenaje pluvial a cielo abierto para no alejar especies cercanas al proyecto.
Medio socio-económico	Empleo	En diversas actividades.	Generación de empleos y aumento de la demanda económica del sitio durante todas las etapas del proyecto.	MC.-Se recomienda buscar obtener mano de obra de la comunidad además de que se revisará que el trabajador cuente con la seguridad social necesaria.	Se espera ayudar a desarrollar la economía del área cercana del proyecto.
	Bienes y servicios	En diversas actividades.	El proyecto incrementará la demanda de servicios por el desarrollo de las etapas lo que impulsará el desarrollo económico de la zona	MP.-Se recomienda contar con señalética clara y suficiente para indicar el desvío del tráfico durante las etapas constructivas del proyecto, además de contar con rutas alternas efectivas señaladas.	Se espera disminuir el riesgo de desborde de casas colindantes al canal en épocas de lluvias.

Tabla 50. Costos de medidas de prevención y mitigación

Elemento natural	Tipo de medida	Descripción de la medida	Costo estimado de la medida
Agua	MP,MM y MC	MP:- acotación de los accesos de la maquinaria	\$12,000.00
		MM:- obras de conservación de suelos como zanjas de infiltración (120 m) y bordo (90 m)	
		MP:- sistema de monitoreo de la calidad del agua de los cuerpos cercanos.	
		MP.-En el caso de utilizar letrinas que requieran agua se deberá construir una fosa séptica de	\$5,000.00

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”



Elemento natural	Tipo de medida	Descripción de la medida	Costo estimado de la medida
		capacidad adecuada. En todos los casos el diseño deberá garantizar que se evite la contaminación del subsuelo por Infiltración. Asimismo, al término de las actividades deberán ser cubiertas e inactivadas, de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.	
Aire	MP,MM y MC	MP-Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria que sean utilizados, con la finalidad de no rebasar los límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes a la atmósfera y ruido que establecen las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.	\$20,000.00
		MM:- reutilización de agua de operaciones domésticas para riego.	
		MP:- Contratar maquinaria en buenas condiciones mecánicas que cumplen con lo dispuesto en la NOM-041-SEMARNAT-2006, y la NOM-045-SEMARNAT-2006.	\$10,000.00
		MP-Durante la etapa de preparación del sitio, operación y abandono del sitio, se deberán realizar riegos de auxilio, para evitar que el polvo se levante. Esto se realizará al menos 3 veces al día, cubriendo todas las vías de acceso que se utilicen en el día y el sitio de trabajo explotado en el momento. Esto por medio de pipas.	
Suelo	MP,MM y MC	Se deberán colocar contenedores para residuos en los diferentes sitios de trabajo (al menos dos por sitio) y en lugares estratégicos de las diferentes vías de acceso.	\$17,000.00
		MP: Traslado seguro de combustibles y la toma de medidas de seguridad (NOM-138-SEMARNAT/55-2003)	
		MP:- Restricción del mantenimiento de maquinaria,	
		MM:- se acotaran los accesos de la maquinaria para evitar la compactación	\$1,500.00
		Los combustibles serán almacenados dentro del área del proyecto, en recipientes cerrados que estén en perfectas condiciones garantizándose que no existan fugas.	
Flora y Fauna	MP,MM y MC	Implementación del programa de reforestación	\$26,000.00 / Ha
		MC:- se implementa un programa de rescate, monitoreo y reubicación de flora	
		MC:- se implementa un programa de rescate, monitoreo y reubicación de fauna	
		MP:- Remoción progresiva de la vegetación	
Total anual			\$ 90,000.00

Tabla 51. Calendarización de aplicación de medidas

Etapas del proyecto	Factor de impacto	Medida	Periodo de desarrollo de las medidas							
			Semanas							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Preparación del sitio y Construcción	Aire	MP:- Contratar maquinaria en buenas condiciones mecánicas que cumplen con lo dispuesto en la NOM-041-SEMARNAT-2006, y la NOM-045-SEMARNAT-2006.								
		MM:- Humectar mediante aspersión de agua en pipas una vez a la semana, las áreas y caminos de tránsito de la maquinaria.								
		MM:- reutilización de agua de operaciones domésticas para riego.								
	Agua	MP:- acotación de los accesos de la maquinaria								
		MM:- obras de conservación de suelos como zanjas de infiltración (120 m) y bordo (90 m)								
	Fauna	MC:- se implementa un programa de rescate, monitoreo y reubicación de fauna								
	Flora	MC:- se implementa un programa de rescate, monitoreo y reubicación de flora								
	Paisaje	MP:- Remoción progresiva de la vegetación								
	Socio-	MC:- contratar personal preferentemente de las localidades								



Etapas del proyecto	Factor de impacto	Medida	Periodo de desarrollo de las medidas							
			Semanas							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Operación	económico	cercanas								
	suelo	MP: Traslado seguro de combustibles y l toma de medidas de seguridad (NOM-138-SEMARNAT/55-2003)								
		MP: Restricción del mantenimiento de maquinaria,								
		MP: contratar maquinaria en buenas condiciones mecánicas								
		MC-; Programa de reforestación en de una superficie de establecidas para este fin								
		MM-: se acotaran los accesos de la maquinaria para evitar la compactación								
	Aire	MP: Contratar maquinaria en buenas condiciones mecánicas que cumplen con lo dispuesto en la NOM-041-SEMARNAT-2006, y la NOM-045-SEMARNAT-200								
		MM: Humectar mediante aspersión de agua en pipas una vez a la semana, las áreas y caminos de transito de la maquinaria								
		MM-: reutilización de agua de operaciones domésticas para riego.								
	Agua	MP: acotación de los accesos de la maquinaria								
		MM: obras de conservación de suelos como zanjas de infiltración (120 m) y bordo (90 m)								
		MP: sistema de monitoreo de la calidad del agua de los cuerpos cercano.								
	Fauna	MC-: se implementa un programa de rescate, monitoreo y reubicación de fauna								
	Flora	MC-: se implementa un programa de rescate, monitoreo y reubicación de flora								
	Paisaje	MP: Reforestación de las áreas afectadas								
	Socio-económico	MC-: contratar personal preferentemente de las localidades cercanas								
	suelo	MP: Traslado seguro de combustibles y l toma de medidas de seguridad (NOM-138-SEMARNAT/55-2003)								
		MP: Restricción del mantenimiento de maquinaria,								
		MP: contratar maquinaria en buenas condiciones mecánicas								
		MM-; Programa de reforestación en de una superficie establecida para este fin								
		MM-: se acotaran los accesos de la maquinaria para evitar la compactación								

VI.2. Programa de Vigilancia Ambiental

Objetivos General:

El objetivo del programa de vigilancia ambiental es el seguimiento de los impactos identificados; así como la aplicación de las medidas de mitigación propuestas durante el

desarrollo de las obras y actividades que contempla el proyecto y con ello se garantiza la protección y conservación de los recursos naturales a través de la verificación oportuna y eficaz cumplimiento de medidas de mitigación y compensación que se establecen en el presente estudio.

Específicos:

- Dar seguimiento a las medidas de mitigación, compensación y preventivas que se aplicarán durante y después de la vida útil del proyecto, para evitar impactos ambientales residuales en la zona.
- Dar seguimiento a los diferentes factores ambientales que posiblemente serán afectados por el proyecto.
- Disminuir emisiones de polvo.
- Disminuir emisiones de los vehículos, camiones de transporte de material y maquinaria (en caso de emplearse).
- Prevenir la alteración del suelo.
- Disminuir el impacto al agua.

Para llevar a cabo los seguimientos que se especifican a continuación, se recomienda el contar con una Bitácora en la cual se anexen los datos levantados después de cada recorrido o inspección. En la cual se deberá registrar:

- La fecha en la cual se realiza la inspección.
- La hora en la cual se realiza la inspección.
- El nombre del responsable de quien realiza la inspección.
- Y las observaciones dependiendo del factor ambiental vigilado.

Aire

Para el seguimiento de las emisiones de vehículos, camiones de transporte de material y maquinaria (en caso de emplearse) que se utilizan en el proyecto, el promovente verificará que estos cumplan con su respectivo mantenimiento y/o verificación vehicular, buscando el evaluar si las emisiones de los vehículos, camiones de transporte de material y maquinaria (en caso de emplearse) son excesivas o si se encuentran en un rango normal.

En esas inspecciones se observará si se cumplen las medidas adoptadas, como son:

- Mantenimiento constante de todos los equipos, lo que reduce la cantidad de humo que emiten, tanto los vehículos como el resto.
- Utilizar la calidad y cantidad necesaria de aceite y combustible en vehículos, camiones de transporte de materia y maquinaria (en caso de emplearse).
- Revisar que los vehículos cuenten con su respectiva calcomanía de verificación.
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el grado de mantenimiento con el que cuenta cada vehículo y en caso necesario, se enviará la orden de mantenimiento al responsable especificando el vehículo o el equipo identificado y qué tipo de mantenimiento es el que requiere.

Las inspecciones se realizarán una vez por mes, durante todo el día, hasta que se hayan revisado todos vehículos, camiones de transporte de material y maquinaria (en caso de emplearse) utilizados en el proyecto. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

Residuos

Residuos sólidos urbanos

Para el adecuado control de los residuos sólidos urbanos durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento, se instalarán contenedores para su separación primaria y recolección. Posteriormente se pondrán a disposición del sistema de limpia del municipio de Tenampulco. Estos residuos serán trasladados por el propio generador.

Derivado de lo anterior, se promoverán campañas para la reducción de residuos sólidos, y se promoverán la adecuada separación de los mismos. Finalmente, se evitará la quema de residuos para prevenir la propagación de contaminantes.

Residuos de manejo especial

Derivado de la naturaleza del proyecto, no se prevé la generación de residuos de manejo especial dado que se reutilizarán las áreas removidas para cubrir otras. No obstante, para el caso de que llegasen a generarse, se considerará la elaboración del plan de manejo correspondiente evaluado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Asimismo, se vigilará que los camiones responsables del transporte, cuenten con las autorizaciones correspondientes por la autoridad ambiental.

Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos a generar, tales como estopas impregnadas con aceite, aceite gastado y recipientes vacíos que contendrán aceite, serán producto de mantenimientos correctivos, ya que se ha estipulado con antelación que los preventivos se realizarán fuera del sitio del proyecto. Derivado de lo anterior, se estima que se encontrará

dentro de la categoría de microgenerador. Es importante también aclarar que no se generarán residuos peligrosos derivados de la detonación.

Por tanto, los residuos generados serán almacenados en tambos de 200 litros en un almacén temporal de residuos peligrosos. Dicho almacén se construirá en el predio con medidas 4 m x 4 m, el cual cumplirá con las especificaciones de conformidad con la normatividad aplicable. Asimismo, se pondrán a disposición de una empresa autorizada para la recolección, transporte y disposición final.

En relación al control de entradas y salidas del almacén temporal, este se llevará a cabo mediante el registro en una bitácora específica para este almacén, en donde se registren de forma estricta todas las cantidades por tipo de residuo. De igual forma, después de haberlos dispuesto de manera adecuada, se deberá anexar a la bitácora los comprobantes de disposición final que otorgue la empresa contratada para este servicio.

Agua

Para el seguimiento del agua, se debe verificar de forma diaria, que solo se realicen trabajos en el área permitida. Se evitará que el desplazamiento de personal, camiones y maquinaria (en caso de emplearse) fuera de las áreas destinadas a las áreas de excavación y construcción.

Presentación de Informes sobre el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental (P.V.A.)

Debido a que el proyecto tiene un tiempo destinado de preparación del sitio y construcción de 3 meses, se presentará solamente un informe final del Programa de Vigilancia Ambiental (P.V.A.), contado a partir de la fecha de la autorización de Impacto Ambiental, se presentará al responsable del proyecto, un informe sobre el desarrollo del

P.V.A. y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas correctivas y protectoras adoptadas en este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:

- Seguimiento de las medidas para la protección de la atmósfera (polvos y emisiones generadas en el proyecto).
- Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
- Seguimiento de las medidas para la protección del agua.
- Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.

Estos informes se realizarán con el objetivo de retroalimentar el programa de vigilancia ambiental y con el fin de dar solución a cualquier inconveniente que se presente durante todas las etapas del proyecto.; de modo que después de analizar los informes, se puedan discutir las acciones a seguir en el proyecto.

Es importante señalar que las etapas de operación y mantenimiento se realizarán indefinidamente, tampoco se considera un abandono del sitio como ya se dijo anteriormente debido a que la vida útil del proyecto está en función de la demanda del servicio y del mantenimiento que se le dé a la infraestructura

Programa de manejo sustentable del agua

Para disminuir el impacto indirecto generado por el uso del agua, deberá fomentarse su uso racional dentro del proyecto. Derivado de lo anterior, se propone el presente programa, el cual deberá ser acatado por todo el personal contratado para el proyecto. De igual manera, se llevarán a cabo revisiones continuas para verificar que sea respetado, considerando la aplicación de sanciones a aquellos que violenten dicha presente medida.

Uso racional del agua en las instalaciones

- El agua empleada para la realización de las actividades provendrá de pipas contratadas de empresas aprobadas por el municipio, por lo que no se impactará la hidrología de la región.
- Se evitará la acumulación de materiales que pidieran bloquear drenajes naturales y afecten el flujo pluvial, para evitar arrastres de suelo y contaminación del agua, en caso de lluvias.

Manejo responsable de aguas residuales

- Se instalarán sanitarios móviles, 1 por cada 10 trabajadores, en el área del proyecto. Para el mantenimiento, retiro y manejo de los residuos generados en los sanitarios móviles, se contará con un prestador de servicios de limpieza acreditado. Se realizarán análisis de calidad de agua una vez por año en laboratorios certificados.
- Se construirá una fosa séptica de capacidad adecuada; el diseño deberá garantizar que se evite la contaminación del subsuelo por Infiltración. Asimismo, al término de las actividades deberán ser cubiertas e inactivadas, de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
- Se contará con las bitácoras y manifiestos de entrega y recepción de las aguas sanitarias de la fosa indicando el volumen y periodicidad de recolección de aguas residuales o lodos de desazolve durante la etapa de operación y abandono del sitio.

Programa de control de emisiones y ruido

Para disminuir el impacto generado por las emisiones y ruido, se desarrollaron una serie de medidas que a continuación se presentan, en donde se evitará la dispersión de material en las diversas etapas del proyecto.

Control de emisiones

- Durante la etapa de preparación del sitio, operación y abandono del sitio, se deberán realizar riegos de auxilio, para evitar la dispersión de polvo y partículas en épocas de estiaje. Esto se realizará al menos 3 veces al día, cubriendo todas las vías de acceso que se utilicen en el día y el sitio de trabajo explotado en el momento, por medio de pipas en la preparación del sitio, y mediante la reutilización del agua de operaciones domésticas en la operación.
- Los camiones que transporten el material que pueda dispersarse, deberán llevar la caja cubierta con lona para evitar la dispersión de partículas en el área.
- El material generado durante las actividades de preparación del sitio y construcción así como material destinado a esta actividad será almacenado temporalmente en un área dentro del predio específicamente designado para este propósito. Dicho material deberá ser cubierto por lonas para evitar la propagación de partículas por medio del viento, agua y lluvias. El material apto para su reincorporación a tierras de cultivo será dispuesto de tal manera, el material no apto para reincorporación a tierras de cultivo será trasladado a destinos delegados por el municipio en camiones de volteo cubiertos por lonas para evitar la propagación de partículas y dispersión de polvo
- Para el seguimiento de las emisiones de polvo, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabaja en la obra, se realizarán visitas periódicas a todas las zonas donde se localicen las fuentes emisoras. En ellas se observará si se cumplen las siguientes medidas:
 - Riego de superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de partículas.
 - Velocidad reducida de la maquinaria.
 - Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.
 - Para el seguimiento de las emisiones de gases contaminantes, producidas también por la maquinaria que trabaja en la obra, se realizará la revisión y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria que sean utilizados, con la finalidad de no rebasar los límites

máximos permisibles para la emisión de contaminantes a la atmósfera que establecen las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. Se observarán además las siguientes medidas:

- Estado de buen mantenimiento de todos los equipos, lo que reduce la cantidad de gases que emiten tanto los vehículos como el resto del equipo. Asegurarse que la maquinaria cuente con adecuadas condiciones mecánicas acorde a lo dispuesto en la NOM-041-SEMARNAT-2006, y la NOM-045-SEMARNAT-2006.
- Calidad y cantidad necesaria de aceite y combustible de los equipos y vehículos.
- Revisar que todos los equipos de maquinaria y vehículos cuenten con su respectiva calcomanía de verificación.
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.
- Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores. La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará:
- El nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados. Las inspecciones se realizarán **una vez por día**, en las horas del día donde las emisiones de polvo se consideren altas.
- El grado de mantenimiento con el que cuenta cada equipo y vehículo y en caso necesario, se enviará la orden de mantenimiento al responsable de la obra, especificando el vehículo o el equipo que lo requiere y qué tipo de mantenimiento es el indicado. Las inspecciones se realizarán **una vez por mes**, durante todo el día, hasta que se hayan revisado todos los equipos y vehículos utilizados en la obra.

Ruido

En lo que respecta a la contaminación de ruido, la maquinaria utilizada deberá generar ruido por debajo de lo que marca la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994; no obstante, cabe aclarar que en el predio donde se ubica el proyecto no existen

conjuntos habitacionales, hospitales, escuelas, centros religiosos, centros culturales ni centros turísticos, lo que implica que la emisión de ruido no es relevante.

Se realizará un mantenimiento continuo a la estructura durante la etapa de operación con el propósito de prevenir y mitigar el ruido que la maquinaria pudiese generar. Se llevarán a cabo revisiones continuas con frecuencia mensuales para garantizar que las emisiones de ruido no sobrepasen los límites máximos permisibles y lineamientos descritos en las Normas Oficiales Mexicanas pertinentes.

Se trabajará en horario diurno de 8 a 18 horas, para evitar la molestia a asentamientos urbanos cercanos al proyecto.

Programa de manejo integral de los residuos

Residuos sólidos urbanos

Para el adecuado control de los residuos sólidos urbanos durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento, se instalarán contenedores metálicos para su separación primaria y recolección. Posteriormente se pondrán a disposición del sistema de limpia del municipio de Tenampulco; se tiene una generación estimada de aproximadamente de 30 kilogramos por semana. Estos residuos serán trasladados por el propio generador.

Derivado de lo anterior, se promoverán campañas para la reducción de residuos sólidos, y se promoverán la adecuada separación de los mismos mediante capacitaciones. Finalmente, se evitará la quema de residuos para prevenir la propagación de contaminantes.

Residuos de manejo especial

Derivado de la naturaleza del proyecto, no se prevé la generación de residuos de manejo especial dado que se reutilizarán las áreas removidas para cubrir otras. No obstante, para el caso de que llegasen a generarse, se considerará la elaboración del plan de manejo correspondiente evaluado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Asimismo, se vigilará que los camiones responsables del transporte, cuenten con las autorizaciones correspondientes por la autoridad ambiental.

Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos a generar, tales como estopas impregnadas con aceite, aceite gastado y recipientes vacíos que contendrán aceite, serán producto de mantenimientos correctivos, ya que se ha estipulado con antelación que los preventivos se realizarán fuera del sitio del proyecto. Derivado de lo anterior, se estima que se encontrará dentro de la categoría de microgenerador.

Por tanto, en caso de generarse los residuos generados serán almacenados en tambos de 200 litros en un almacén temporal de residuos peligrosos. Dicho almacén se construirá en el predio con medidas 4 m x 4 m, el cual cumplirá con las especificaciones de conformidad con la normatividad aplicable. Asimismo, se pondrán a disposición de una empresa autorizada para la recolección, transporte y disposición final.

En relación al control de entradas y salidas del almacén temporal, este se llevará a cabo mediante el registro en una bitácora específica para este almacén, en donde se registren de forma estricta todas las cantidades por tipo de residuo. De igual forma, después de haberlos dispuesto de manera adecuada, se deberá anexar a la bitácora los comprobantes de disposición final que otorgue la empresa contratada para este servicio.

Aunado a lo anterior, se solicitará al propietario de la maquinaria que los residuos peligrosos generados por el mantenimiento preventivo de la misma, sean dispuestos conforme a la legislación federal vigente.

Programa de reforestación para la superficie de compensación

Con la finalidad de restituir los bienes y servicios generados por los bosques de clima templado donde las primeras etapas del proyecto considerando la reforestación de los linderos donde no haya vegetación a lo largo del drenaje pluvial

Metodología. Se deberán realizar un plan de reforestación con árboles nativos en las áreas que actualmente muestren proceso erosivos o acahuals en los linderos del proyecto, incluso en áreas dañadas por actividad agrícola y actualmente abandonadas previo consentimiento de los propietarios procurando cubrir las necesidades de las comunidades ya sea en plantaciones para uso comercial como para uso recreativo, de protección a fuentes de agua, frutales o de uso múltiple.

La importancia en el uso de especies vegetales nativas radica, en que son las originarias del lugar donde se desarrollan. En este sentido, puede afirmarse que no hay nada mejor que ellas para compatibilizar con la ecología del sitio, a la cual están indiscutiblemente adaptadas.

Especificaciones aplicables para la reforestación con especies nativas

Manejo. Se deberá dar mantenimiento durante 3 años a la plantación establecida realizando al menos 2 podas por año y la respectiva fertilización, y control de plagas, replantación si fuese necesario.

Se debe integrar un componente de capacitación y otro de manejo integrado de Cuencas en donde se inicie a trabajar por lo menos 1 año antes del inicio de la construcción del proyecto.

Se deberán tomar las precauciones necesarias para evitar el secado o daño a las plántulas cuando sean transferidos del área de almacenamiento al área de plantación. Las plántulas deberán manipularse cuidadosamente para evitar la fragmentación o desmoronamiento del terrón o pilón de tierra y quiebre o daño de los mismos. Las plantas no deben ser manipuladas o transportadas por el tronco o las ramas. Las plantas deberán protegerse de la resequedad durante el transporte desde el área de almacenamiento al sitio de plantación. Aquellas plantas deterioradas serán rechazadas y deberán ser removidas del sitio de plantación.

El ejecutor de la medida deberá contratar conocimientos previos para asegurar este proceso y proveer todos los trabajos, materiales, equipos y suplementos necesarios para realizar las labores de preparación y limpieza del terreno, trazado y marcado, plantación, estaqueado, fertilización, control de malezas (remoción y limpieza de vegetación nociva, plantas, malezas y enredaderas, que puedan competir con las plántulas, afectarlos, excluirlos, retardarlos o desfigurarlos) incluyendo, de ser necesario, aplicaciones químicas para el control de enfermedades y plagas, riego y demás labores que puedan ser requeridas para asegurar el establecimiento y crecimiento de los árboles.

Plantas. Las plántulas deberán producirse en bolsas plásticas y deberán tener un sistema radicular bien desarrollado, con el propósito de mantener el suelo intacto al momento del trasplante, sin dañar las raíces.

Las plántulas serán compradas de un vivero Las plántulas deberán estar libres de enfermedades y/o plagas que puedan provocar daños actuales o daños potenciales en el futuro; deberán presentar un buen balance y estar en condiciones agronómicas satisfactorias

de acuerdo a la variedad específica, según el listado proporcionado. Una razonable cantidad de plántulas, de cada especie de plantas, deberá mantenerse en almacenamiento o en vivero, protegidos por el promovente, para ser utilizados como siembra.

Se deberá contratar personas que vivan en estas comunidades y se le dará prioridad a la mujer con el fin ayudar a la economía familiar.

Previo a la fase de plantación, el promovente deberá cortar y limpiar las áreas a ser plantadas, eliminando la vegetación nociva, malezas y enredaderas, que puedan competir con las plantulas, afectarlos, excluirlos, retardarlos o desfigurarlos. Todos los materiales deberán ser removidos del área de plantación para evitar incendios.

Limpieza Selectiva. Para la limpieza del área se utilizará el concepto de "limpieza selectiva" el cual consiste en la eliminación de las malezas indeseables no naturales, dejando en el sitio las especies nativas arbóreas que se estén estableciendo y las que posiblemente estén establecidas, así como juveniles de regeneración natural se es claro que lo predios aun cuando es deseable en la selección se encuentren afectados las condiciones ambientales del sistema ambiental regional muestra una recuperación natural en predios abandonados, especialmente las plantas de madera dura, potencialmente colonizadoras. El material cortado, no se podrá quemar, ni podrá ser utilizado como abono orgánico.

Marcado. Para la ubicación y localización de cada plántula en la fase de trazado y marcado, el promovente deberá colocar una estaca en el suelo, antes de excavar cualquier hueco, de tal forma que las distancias queden uniformemente distribuidas en el terreno y se logre la mejor distribución de los plantones.

Excavación. La excavación para la plantación deberá realizarse de tal manera de que sea apropiada para la nueva planta; el promovente deberá proveer una mezcla suelta o friable de un substrato de tierra con materia orgánica descompuesta esta será la que

provenza de sitios de cambio de uso de suelo forestal, para un mejor crecimiento y desarrollo del sistema radicular de las plántulas en la integración al sistema ambiental natural. El hueco para la planta deberá hacerse con los lados verticales y con el fondo plano pero no compactado.

El hoyo de excavación deberá tener los siguientes requerimientos:

- Diámetro mínimo: 40cm.
- Profundidad mínima: 46cm.

Establecimiento. El período de establecimiento, o siembra, se extenderá por espacio de 90 días. Durante este período, el promovente deberá plantar la cantidad y el número de espacios indicada en el plan de manejo. En este período el promovente deberá tomar en cuenta las siguientes prácticas de siembra: riego cuando sea necesaria, corte de malezas (remoción y limpieza de vegetación nociva, malezas y enredaderas que puedan competir con las plántulas, afectarlos, excluirlos, retardarlos o desfigurarlos), aplicaciones de fertilizante natural no químico para el control de enfermedades y plagas de ser necesario, y las demás labores siembra que puedan ser requeridas para acompañar los trabajos para asegurar el establecimiento y las condiciones saludables de las plántulas.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

El monitoreo será proporcionado por el promovente o en su defecto el equipo que este designe, tal como se mencionó en el punto anterior se contará con un Programa de Vigilancia Ambiental.

Adicionalmente cabe mencionar que se aplicarán, en todo momento actividades, medidas de orden y limpieza que beneficiarán, entre otros aspectos, en utilizar los materiales necesarios y bien identificados, además de estar de manera ordenada con lo cual se evitará

el desperdicio de materiales e insumos; ayudando con esto, de una manera indirecta, a impactar negativamente el ambiente en los lugares en donde se obtiene de origen dichos insumos.

Con la implementación de dicha técnica se tendrán los siguientes beneficios:

- Eliminación de desperdicios
- Incremento en la productividad laboral
- Evitar accidentes
- Incrementar la velocidad de mejora
- Disminución de emisiones contaminantes.

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

De acuerdo al artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental la Secretaría (SEMARNAT) podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas, brinda dentro de este marco cuatro criterios que deberán considerarse para que un proyecto produzca daños graves al ecosistema:

- I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;
- II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

- III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y
- IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.

El presente proyecto como ha quedado demostrado no involucrará un área de afectación ni una cantidad de impactos que resulten en un desequilibrio ecológico.

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

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Derivado de un análisis de los capítulos anteriores a continuación se realiza un análisis sobre la situación del escenario sin el proyecto.

Tabla 52. Análisis de etapas y factores ambientales sin el proyecto.

Sin proyecto	
Etapas	
Preparación del sitio	Si bien no existe un programa de mantenimiento para el canal que involucre todas las etapas que si considera el proyecto, debido a la formación natural del mismo existe un gran riesgo de derrumbe lo que provocaría un mayor daño debido a que no se contaría con un sistema de control y manejo de residuos de manejo especial.
Construcción	
Operación y mantenimiento	
Particulares	
Factor ambiental	
Calidad del aire	Debido a que sin la existencia del canal las actividades de la comunidad se realizarían de manera natural por lo que las únicas emisiones que se generaran a la atmosfera son por el tránsito de los vehículos automotores
Ruido	La generación de ruido será similar debido a que existen carreteras existentes colindantes al sitio del proyecto el aumento a este factor seria por las etapas constructivas del canal
Calidad del agua	El crecimiento de la mancha urbana estableciéndose en los linderos del canal habilitando sitios de descarga son riesgos latentes que pudieran modificar la calidad en las corrientes de agua.
Calidad del suelo	La afectación a la calidad del suelo se daría por el desarrollo de la mancha urbana y el cambio de uso de suelo actual a otra vocación de cualquier uso modificando la vocación natural del suelo.
Pérdida de la cubierta vegetal	La afectación a la cubierta se daría por el desarrollo de la mancha urbana y el cambio de uso de suelo actual a otra vocación o de cualquier uso modificando la vocación natural del suelo.
Desplazamiento de fauna	Este factor no se vería modificado debido a que la fauna ya ha sido desplazada o ya se ha adaptado a las actividades antropogénicas.
Empleo	No se crearán empleos temporales debido a que no existiría un proyecto.
Bienes y servicios	Se evitaría la afectación temporal del corte de circulación, sin embargo no existiría un aumento en la capacidad de bienes y servicios necesarios para el desarrollo del municipio.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Tabla 53. Análisis de etapas y factores ambientales sin el proyecto.

Con proyecto	
Etapas	
Preparación del sitio	Existirá una afectación ambiental producto de las etapas constructivas, sin embargo estas permitirán asegurar la seguridad de las personas que viven en los linderos del canal al impedir que se siga erosionando el suelo y
Construcción	
Operación y mantenimiento	

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**
**“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”**



Con proyecto	
Etapas	
Particulares	disminuir el riesgo de derrumbes
Factor ambiental	
Calidad del aire	Existirá una afectación a la calidad del aire debido al uso de maquinaria, vehículos y levantamiento de partículas, sin embargo este proceso será temporal durante las etapas constructivas, durante la operación del proyecto el rápido desplazamiento de los vehículos ayudará a disminuir la emisión de gases de combustión.
Ruido	Existirá una afectación a la calidad del aire debido a la emisión de ruido, sin embargo este proceso será temporal durante las etapas constructivas, durante la operación del proyecto el rápido desplazamiento de los vehículos ayudará a disminuir la emisión de gases de combustión.
Calidad del agua	El efecto potencial se generará por la demanda de agua que requiera el proyecto durante tus etapas de preparación del sitio y construcción.
Calidad del suelo	Existirá una pérdida puntual de este elemento en la zona de excavación necesaria para colocar el envarillado del canal, sin embargo esta afectación es puntual debido a que se respeta el tipo de construcción del canal.
Pérdida de la cubierta vegetal	Existirá una pérdida mínima de cubierta vegetal que no afectará individuos arbóreos.
Desplazamiento de fauna	Este factor no se verá modificado debido a que la fauna ya ha sido desplazada o ya se ha adaptado a las actividades antropogénicas.
Empleo	Se crearían empleos temporales durante la construcción del canal y permanentes debido al plan de mantenimiento.
Bienes y servicios	El proyecto de incrementar la demanda de servicios por el desarrollo de las etapas lo que impulsará el desarrollo económico de la zona

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

En seguida se presentan los escenarios esperados con la aplicación de las medidas propuestas para las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento, abandono del sitio y particulares del proyecto que se pretende realizar.

Tabla 54. Impactos identificados, medidas de mitigación y pronósticos ambientales

Componente	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de Prevención y mitigación	Pronóstico esperado
------------	--------	-----------	--------------------------------------	------------------------------------	---------------------

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**

**“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”**



Aire	Preparación del sitio	Limpieza del terreno y Excavación	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de limpieza y excavación del canal pluvial.	MP.-Se supervisará la vegetación para conserva al máximo la vegetación de los linderos del canal, en caso de ser aplicable, la reubicación de algún individuo removido. MC.- se propone la elaboración de un programa de reforestación con Flora nativa después de la etapa de abandono del sitio.	Se espera una generación mínima de ruido y de material particulado, además de que se contarán con emisiones dentro de los límites permisibles.
		Trazo, la nivelación y Compactación con tepetate	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar las excavaciones de las cimentaciones del canal.	MP.-Se contara con riegos de auxilio para la disminución de las partículas suspendidas, MP.- se contará con un programa de mantenimiento de maquinaria, así como con un reglamento que incluya la prohibición del uso del claxon y establezca un límite de velocidad, MP.-se contará con un turno por día en horario diurno matutino.	Se espera una generación mínima de ruido y de material particulado, además de que se contarán con emisiones dentro de los límites permisibles.
	Construcción	Colocado de embarillado	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la colocación del embarillado	MP.-Se supervisará el proceso de construcción, se contará con un programa de mantenimiento de maquinaria, así como con un reglamento que incluya la prohibición del uso del claxon y establezca un límite de velocidad, se contará con un turno por día en horario diurno matutino.	Se espera una generación mínima de ruido y de material particulado, además de que se contarán con emisiones dentro de los límites permisibles.
		Fabricación y colado de concreto vibrado	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la construcción y colocado del concreto vibrado.	MP.-Se supervisará el proceso de construcción del concreto vibrado, se contará con un programa de mantenimiento de maquinaria, así como con un reglamento que incluya la prohibición del uso del claxon y establezca un límite de velocidad, se contará con un turno por día en horario diurno matutino.	Se espera una generación mínima de ruido, además de que se contarán con emisiones dentro de los límites permisibles.



		cimbrado para el escobillado	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar el cimbrado para el escobillado	MP.-Se supervisará el proceso de construcción donde se contará con un programa de mantenimiento de maquinaria, así como con un reglamento que incluya la prohibición del uso del claxon y establezca un límite de velocidad, MP.-se contará con un turno por día en horario diurno matutino.	Se espera una generación mínima de ruido y de material particulado, además de que se contarán con emisiones dentro de los límites permisibles.
	Operación y mantenimiento	Conducción del recurso hídrico	no se phebén impactos negativos en esta etapa sin embargo se implementaras medidas para venir afectaciones al medio ambiente	MP.-Se colocará señalética de no tirar basura sobre el canal así como letreros de sensibilización para generar conciencia ambiental del cuidado del recurso hídrico.	Controlar el límite de velocidad para disminuir riesgos y emisión de ruido en los alrededores.
	Particulares	Actividades humanas	Afectación a la atmósfera debido a la emisión de ruido producto de las actividades de construcción realizadas por trabajadores, así como de la presencia del personal.	MP.-Se supervisarán todas las etapas del proyecto además de que se contará con un reglamento que incluya la prohibición del uso de claxon, mantener equipos sin ocupar apagados, además se contará con un turno por día en horario diurno matutino.	Controlar el límite de velocidad para disminuir riesgos y emisión de ruido en los alrededores.
		Uso de maquinaria y equipos	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria y equipos durante todas las etapas del proyecto..	MP.-Se supervisarán todas las etapas del proyecto además de que se contará con un reglamento que incluya la prohibición del uso de claxon, mantener equipos sin ocupar apagados, límite de velocidad, además se contará con un turno por día en horario diurno matutino.	Se espera una emisión de gases de combustión dentro de los límites permisibles.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**
**“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”**



Agua	Calidad del agua	Excavación	Demanda de agua durante la actividad de excavación para realizar riesgos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores.	MP.- Se supervisará que el suministro de agua provenga por medio de pipas acreditadas y pozos autorizados, se supervisará el almacenamiento y uso racional del agua, en el caso del agua para consumo de trabajadores se dará a razón de 3 litros/trabajador/día por medio de garrafones.	Se espera un aseguramiento de la legalidad del recurso así como un uso racional del agua dentro del proceso de preparación del sitio.
	Construcción	Fabricación y colado de concreto vibrado	Demanda de agua durante la construcción y colado del concreto vibrado debido a la actividad de riegos de auxilio, uso en maquinaria y trabajadores. Descarga de aguas residuales producto de las necesidades sanitarias de los trabajadores	MM.-Se supervisará el almacenamiento y uso racional del agua en los riegos de auxilio, en el caso del agua para consumo de trabajadores se dará a razón de 3 litros/trabajador/día por medio de garrafones. El servicio sanitario será proporcionado por medio de sanitarios portátiles provisto por una empresa autorizada.	Se espera un uso racional del agua dentro del proceso constructivo.
	Particulares	Actividades humanas	Demanda de agua en las diferentes etapas para consumo de los trabajadores, así como por parte de los visitantes, también existirá una descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de los trabajadores y visitantes.	MP.-Durante la preparación del sitio y construcción se contará con sanitarios portátiles provistos por una empresa autorizada, para el agua de consumo humano se brindará a razón de 3 litros/trabajador/día. Se supervisará la obra para evitar un desperdicio de agua usada en el proceso constructivo.	Se espera crear una concientización en el trabajador además de dar un uso racional de agua dentro del proceso.
Suelo	Preparación del sitio	Excavación	Afectación a la calidad del suelo debido a la excavación que removerá parte del suelo y modificará la zona aledaña	MC.- Se supervisará el proceso de excavación para evitar que la maquinaria realice una afectación mayor en el lecho del río y otras zonas del proyecto.	Minimizar el impacto de la maquinaria en el lecho del río

	Particulares	Generación de residuos sólidos urbanos	Generación de residuos sólidos urbanos producto de la actividad humana durante todas las etapas del proyecto.	MP.- Se dispondrá de contenedores que promuevan la separación adecuada de los residuos, se prohibirá tirar basura en cualquier otra área que no sea un contenedor, además de que se contará con un convenio con el municipio para la recolección de estos residuos.	Se espera una adecuada separación y disposición de los residuos de esta índole, se espera también evitar la contaminación del suelo en el proyecto.
		Generación de residuos de manejo especial	Generación de residuos de manejo especial producto de la excavación y residuos constructivos de los materiales ocupados durante la construcción del proyecto.	MC.-El material producto de la excavación que sea susceptible será ocupado en el mismo proyecto. MC.-En caso de ser necesario se realizará un Plan de Manejo de acuerdo a la normatividad estatal aplicable.	Se espera contar con un programa para garantizar el correcto manejo de los residuos producidos durante la preparación y construcción del proyecto.
		Generación de residuos peligrosos	Generación de residuos peligrosos debido a las posibles descomposturas de maquinaria, así como durante los acabados y mantenimiento que consistirán en pintura y sus recipientes principalmente.	MP.-Se contará con un almacén temporal además de que los residuos que sean generados serán manejados conforme a la normatividad aplicable.	Se espera evitar la generación de residuos peligrosos en el área del proyecto y que en caso de generarse sean manejados de manera adecuada.
	Flora	Preparación del sitio	Excavación	Se retirará una superficie del lecho del río para realizar la excavación necesaria para la ampliación del proyecto. MP.- Se supervisará el proceso de excavación para evitar afectar zonas linderas con de flora existente en el área del proyecto.	Se espera realizar un mínimo de afectación en el lecho y ribera del canal.

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima,
municipio de Tenampulco.”



Fauna	Preparación del sitio	Excavación	El trabajo provocará el retiro temporal de la fauna adyacente al proyecto.	MP.-Se recomienda alejar a la fauna existente antes de iniciar con las etapas constructivas, y durante la operación MP.- indicar un límite de velocidad para evitar una generación mayor de ruido que provoque el retiro de la fauna de áreas cercanas al proyecto.	Se espera mantener en la medida de lo posible el escenario actual del drenaje pluvial a cielo abierto para no alejar especies cercanas al proyecto.
Medio socioeconómico	Empleo	En diversas actividades.	Generación de empleos y aumento de la demanda económica del sitio durante todas las etapas del proyecto.	MC.-Se recomienda buscar obtener mano de obra de la comunidad además de que se revisará que el trabajador cuente con la seguridad social necesaria.	Se espera ayudar a desarrollar la economía del área cercana del proyecto.
	Bienes y servicios	En diversas actividades.	El proyecto de incrementar la demanda de servicios por el desarrollo de las etapas lo que impulsará el desarrollo económico de la zona	MP.-Se recomienda contar con señalética clara y suficiente para indicar el desvío del tráfico durante las etapas constructivas del proyecto, además de contar con rutas alternas efectivas señaladas.	Se espera ampliar el servicio de conducción del canal pluvial del municipio de Tenampulco y disminuir el riesgo de derrumbes de los lineros del canal.

VII.4. Pronóstico ambiental.

Derivado del análisis de los tres apartados anteriores donde se ilustra de manera general las afectaciones que generaría el sitio sin el proyecto, con la implementación del proyecto y con la implementación de las medidas de mitigación se concluye que el proyecto podrá reducir de manera considerable el impacto significativo que pudiera generar en su construcción, también se concluye que ayudará fundamentalmente en el factor socioeconómico debido a que desencadenará beneficios al municipio de Tenampulco. El Sistema Ambiental no se ve comprometido en ningún momento de la misma manera que no se compromete ninguno de sus factores bióticos o abióticos.

VII.5. Evaluación de alternativas.



Debido a la particularidad del proyecto no se consideraron otras alternativas, principalmente porque el proyecto ocupará un área que ya cuenta con un canal de escorrentía natural, por lo que realizar el paso en otra área resulta mucho más costoso técnica, económica y ambientalmente hablando.

VII.3. Conclusiones

Una vez analizada la información del proyecto **“Construcción de drenaje pluvial a cielo abierto en la localidad de la lima, municipio de Tenampulco ”**, así como del medio en el cual se pretende su instalación, se puede concluir que no existen actividades que pudieran ocasionar una afectación grave al medio natural circundante. Por lo tanto, se considera bajo el impacto que producirá su instalación en este sitio.

Por lo anteriormente expuesto se concluye que el proyecto es ambientalmente viable para su construcción y operación.

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

VIII.1 Presentación de la información

VIII.1.1 Cartografía

Para la localización, descripción y características principales del proyecto se utilizaron dos programas:

Arc Gis 10.2.2 Es el nombre de un conjunto de productos de software en el campo de los Sistemas de Información Geográfica o SIG. Producido y comercializado por ESRI, bajo el nombre genérico ArcGIS se agrupan varias aplicaciones para la captura, edición, análisis, tratamiento, diseño, publicación e impresión de información geográfica. *Con este programa se realizaron las cartas que se presentan en el estudio con el que se pudo aplicar en forma dinámica atributos cartográficos a rasgos sin alterar los datos de origen.*

Autocad: Para la modelación de las principales características del proyecto se ocupa AutoCad es un programa de diseño asistido por ordenador (CAD). Un programa CAD es una potente herramienta informática que nos permite dibujar y diseñar mediante el ordenador utilizando una serie de órdenes. Algunas de las aplicaciones más notables de AutoCad en cuanto a su volumen de uso son:

- Delineación cómoda, precisa y rápida.
- Diseño de proyectos técnicos en 2D y 3D.
- Modificaciones de diseños.
- Trazado de los diseños creados.

VIII.1.2 Fotografías



Fotografía 1 Vista lateral parte del canal pluvial existente



Fotografía 2 Vista de la zona de proyecto



Fotografía 3 Vista de barranca



Fotografía 4 Vista de barranca



Fotografía 5 Vista parte del canal natural



Fotografía 6 Vista sitio de proyecto

VIII.1.3. Videos

No se tomaron tomas de videos.

VIII.2. Otros anexos

- Identificación del promovente
- Identificación del responsable técnico del estudio de Impacto Ambiental
- Planos
- Cartografía

VIII.2.1. Memorias

- Estudio hidrológico de la corriente intermitente

VIII.3 Glosario de términos

A

Abiótico Término que define a lo que carece de vida (aire, suelo y agua), y que ayudan a la existencia de la biota, en general todo los factores referentes a la física y a la química.

Afectaciones Daño que se causa a los propietarios de la tierra a todo lo ancho del derecho de vía, así como las personas que sufran algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación de una carretera.

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

Ambiente natural: Conjunto de áreas naturales y sus elementos constitutivos dedicados a usos no urbanos ni agropecuarios del suelo, que incluyen como rasgo fisonómico dominante la presencia de bosques, estepas, pastizales, bañados, vegas, turbales, lagos y lagunas, ríos, arroyos, litorales y masas de agua marina y cualquier otro tipo de formación ecológica inexplorada o escasamente explotada.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el pre-armado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

B

Banco de préstamo de material: Lugar destinado a la extracción de minerales de distinto tipo (calizos, etc.) empleados en las actividades humanas.

Biótico Término que hace referencia a lo que sí tiene vida, en el ambiente los factores bióticos lo constituyen todos los organismos vivos (flora, fauna y microorganismos).

C

Calidad ambiental: El grado en que el estado actual o previsible de algún componente básico permite que el medio ambiente desempeñe adecuadamente sus funciones de sistema que rige y condiciona las posibilidades de vida en la Tierra. Éste grado no se puede cuantificar; solo se lo califica con fundamentos, a través de un juicio de valor.

Calidad de vida: Éste término surge como contraste al usado nivel de vida de los primeros sociólogos, referido a la problemática del ambiente. Se refiere a la existencia de infraestructuras comunes que mejoran el medio o entorno habitable de los hombres. Bienestar de los seres vivos. Grado en que una sociedad ofrece la oportunidad real de disfrutar de todos los bienes y servicios disponibles. Es un concepto multidimensional ya que abarca aspectos tan amplios como la alimentación y el abrigo junto con el sentimiento de pertenencia y de autorrealización. Es una noción de tipo cualitativa (incluye la apreciación subjetiva de la satisfacción). También es una noción relativa y comparativa: surge a partir de la conciencia del desnivel o diferencia verificable entre individuos, grupos sociales, sectores sociales, países y regiones del mundo. Se acompleja aún más cuando a la consideración de

las diferencias se agrega la de las expectativas, exigencias o aspiraciones que se plantean individuos o grupos. Tales exigencias suelen ser difícilmente agrupables o tipificables, lo que acentúa el carácter marcadamente dinámico de esta noción en permanente tensión entre lo deseable y lo posible, y entre lo individual y lo social.

Cobertura vegetal original: Área de la superficie del suelo que no ha sido alterada por la acción del hombre.

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

Contaminación acuática: Cuando la composición del agua o su estado están alterados de tal modo que ya no reúne las condiciones para uno u otros usos a los que se la hubieran destinado.

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

D

Deforestación: Proceso de cambio de uso del suelo, de forestal a otro uso.

Degradabilidad: Capacidad de descomposición química o biológica que poseen las sustancias y los suelos.

Derecho de Vía Franja de terreno en donde se alojará una carretera, e incluye espacio para ampliaciones futuras y zonas de seguridad. Oscila entre 20 y 40 metros a cada lado del eje del camino, dependiendo de la magnitud de la obra.

Desmonte Acción de quitar la vegetación superficial ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.

Despalme Remoción de la capa de tierra vegetal (orgánica) ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.

Diagnóstico ambiental: Descripción de una situación ambiental, sobre la base de la utilización integrada de indicadores con origen en las ciencias naturales, exactas y sociales.

E

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

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

Emisión atmosférica: Mezcla de partículas y humos contaminantes que se producen por los procesos industriales y vehículos automotores, entre otros.

Emisión contaminante: La generación o descarga de materia o energía en cualquier cantidad, estado físico o forma, que al incorporarse, acumularse o actuar en los sistemas biótico y abiótico, afecte o pueda afectar negativamente su composición o condición natural.

Equilibrio ambiental: Es la relación armónica de interdependencia e interacción entre un individuo, una especie o un grupo social y su entorno natural, en el uso de recursos y la regulación en el tamaño de la población de referencia. Bajo condiciones naturales el equilibrio ambiental es un estado dinámico auto-regulable. Esto significa que los diferentes mecanismos de interacción entre los organismos vivientes y su entorno están regidos por leyes naturales inviolables.

Erosión Pérdida de la capa vegetal o suelo, debido a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.

Excavación y Nivelación Actividad que consiste en la remoción o incorporación de material a fin de llegar a la cota cero, como el punto desde el cual se construirá el pavimento.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, representada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.

Especie amenazada: La que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción si siguen operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o se disminuyen sus

poblaciones por efectos de impacto adversos. En el entendido de que especie amenazada es equivalente a especie vulnerable.

Especie nativa: Conjunto de individuos que comparten semejanzas entre sí y que se encuentran con distribución limitada a cierta área geográfica.

Especie en peligro de extinción: Es una especie o subespecie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, y depredación, entre otros.

Estudio de impacto ambiental: Proceso de análisis de carácter interdisciplinario, basado en estudios de campo y gabinete, encaminado a identificar, predecir, interpretar, valorar, prevenir y comunicar los efectos de una obra, actividad o proyecto sobre el medio ambiente.

Estudio de riesgo ecológico: Evaluación que permite predecir los efectos negativos que se pueden generar en los ecosistemas como consecuencia de la implementación de alguna actividad productiva.

F

Fauna y flora endémicas: Es aquella especie o subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra únicamente limitada a una zona o región en particular.

Flora y fauna acuáticas: Las especies biológicas y elementos biogénicos que tienen como medio de vida temporal, parcial o permanente, las aguas del territorio del estado.

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

Forestación: el establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

Fragilidad ambiental: Condición actual de un ecosistema, parte de él o de sus componentes, en comparación a su condición natural clímax.

G

Gestión ambiental: Conjunto de acciones orientadas a lograr la sustentabilidad en los procesos de defensa, protección y mejora ambiental, que permitan, bajo los principios de justicia social y equidad, lo siguiente: rehabilitar el deterioro ambiental y mantener y sostener los sistemas de vida del planeta. Rehabilitar el deterioro social y renovar y sostener los sistemas de vida de las personas, hombres y mujeres, ahora y en el futuro.

H

Hábitat: El sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

I

Impacto Ambiental Alteración favorable (benéfico) o desfavorable (adverso) que experimenta el conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre, ya sean físicos, químicos o ecológicos; como resultado de efectos positivos o negativos de la actividad humana o de la naturaleza en sí.

Impactos ambientales directos: Impacto primarios de una acción humana que ocurren al mismo tiempo y en el mismo lugar.

Impactos ambientales indirectos: Impactos secundarios o adicionales que podrían ocurrir sobre el ambiente como resultado de una acción humana.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impactos ambientales sinérgicos: Impactos producidos como consecuencia de varias acciones y cuya incidencia final es mayor a la suma de las incidencias parciales de las modificaciones causadas por cada una de las acciones que las genera.

Incompatibilidad (usos, actividades): Usos del suelo y actividades que no pueden darse juntos, por razones de competencia entre recursos limitados. Por ejemplo, las actividades madereras y la preservación de áreas forestales son incompatibles en una misma zona.

Indicador: Magnitud utilizada para medir o comparar los resultados efectivamente obtenidos, en la ejecución de un proyecto, programa o actividad. Resultado cuantitativo de comparar dos variables.

Infraestructura: Conjunto de obras mayores de ingeniería y fuentes de energía que dan soporte a la movilidad y funcionamiento de las actividades productivas, haciendo posible el uso del suelo, la accesibilidad, el transporte, el saneamiento, el encauzamiento y distribución de agua y energía, las comunicaciones telefónicas, etc.; fuera de asentamientos humanos.

M

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

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

Máximo nivel permisible: Norma impuesta por instituciones nacionales, gubernamentales, Comités Nacionales o Internacionales, que indica la concentración o dosis de un contaminante que no debe ser sobrepasada, para evitar poner en peligro un organismo, con la finalidad de proteger la calidad ambiental, y la salud humana. Estos niveles, casi siempre significan un balance entre los intereses de pureza ambiental y el desarrollo económico.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

N

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

O

Ordenamiento ecológico: Instrumento de la política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del 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.

P

Procesos Biológicos: Son los procesos que se realizan a las aguas residuales por oxidación y / o reducción de la materia orgánica por microorganismos aeróbicos o anaeróbicos. Proceso industrial. Una operación que transforma los aportes de material, energía e información en productos, como parte de un sistema de producción industrial.

R

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Recurso natural no renovable: Aquellos cuya velocidad de reproducción es mucho menor que la velocidad de consumo.

Recurso natural renovable: Aquellos que se producen (o reproducen) más rápido o al menos que son susceptibles de someter a un programa de cultivo/aprovechamiento.

Reforestación: establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales.

Residuo sólido: Material de desecho que proviene de actividades que se desarrollan en casas-habitación, sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones, establecimientos comerciales y de servicios, y que no están incluidos dentro de las categorías de industriales y biológico-infecciosos.

Residuos sólidos municipales: Residuos sólidos que resultan de las actividades domésticas y comerciales, no considerados como peligrosos, conforme la normatividad ambiental federal.

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

Ruta migratoria: Ruta empleada por peces, como salmones, anguilas, aves y otros organismos, para desplazarse de o hacia una zona de desove o alimentación o criadero. Las rutas migratorias a menudo cruzan las fronteras internacionales o los límites entre zonas administrativas de un mismo país.

S

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Sector primario: En él se incluyen todas las actividades que se realizan directamente sobre la base de los recursos naturales. Está formado por dos grandes divisiones: Agricultura, caza, silvicultura, y pesca/Minas y canteras.

Sector secundario: En él se agrupan todas las actividades en las cuales las materias primas, los bienes intermedios e insumos son transformados en productos finales. Las grandes divisiones que lo comprenden son: Industria manufacturera y Construcción.

Sector terciario: Comprende las actividades vinculadas a los servicios. Está conformado por las grandes divisiones siguientes: electricidad, gas y agua. Comercio al por mayor, al por menor, restaurantes y hoteles. Transporte, almacenamiento y comunicaciones.

Establecimientos financieros, seguros y bienes inmuebles. Servicios comunales, sociales y personales.

Suelo: Capa superior de la tierra donde se desarrollan los vegetales; es un gran depósito de agua y nutrientes.

V

Vegetación acuática: Vegetación dependiente de las condiciones acuáticas y que se desarrolla en las veras de los ríos, en masas de agua de diferentes extensiones, a la orilla del mar, etc.

Vegetación perturbada: Vegetación que crece espontáneamente en terrenos posteriormente a que han sido desmontados con fines de llevar algún aprovechamiento.

Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.

Vulnerabilidad ambiental: Nivel de susceptibilidad de los ecosistemas o de alguno de sus componentes para soportar diferentes tipos y/o intensidades de impacto ambiental provenientes de las diversas acciones o actividades productivas del desarrollo o por efecto de los eventos naturales.

Z

Zanja: Excavación larga y estrecha que se hace en la tierra para echar los cimientos, conducir las aguas, defender los sembrados o cosas semejantes.

BIBLIOGRAFÍA

Soto E., Margarita y García, Enriqueta. 1989
Modificaciones climáticas de la República Mexicana
México, D.F.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1998

Estadísticas del medio ambiente, 1997.

Puebla, Pue.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática 1996

Cuaderno estadístico municipal: Puebla.

Puebla, Pue.

García de Miranda, Enriqueta. 1993.

Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana.

9ª Ed. Editorial Porrúa, S.A., México, D.F.

HFET. (1992).

Mapa de la República Mexicana 9600.

México, D.F.

LENGA, R.,E. (Ed)

The Sigma-Aldrich Library of Chemical Safety Data.

2ª Edición

Sigma Aldrich Co.

E.U., 1988.

WINDHOLZ, M. (Ed)

The Merck Index

10ª Edición

Merck & Co.,Inc.

E.U., 1983.

Kirk- Othmer Encyclopaedia of Chemical Technology

John Wiley & Sons

4ª Edición.

E. U., 1996.

NFPA 49

Hazard Chemical Data

E. U., 1991

<http://www.niehs.nih.gov/odhsb/manual/man4c.htm>

<http://hypatia.dartmouth.edu/levey/ssml/ln2.html>

INEGI. (2011). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado el 9 de Febrero de 2012, <http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/datosgeogra/fisigeo/principa.cfm>

INEGI. (2012). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado el 07 de Junio de 2019, de <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=21>

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2009). Enciclopedia de los Municipios de México, Puebla. Recuperado el 29 de Febrero de 2012, de Puebla:
<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/puebla/Mpios/21191a.htm>



Calle 16 de Septiembre No. 1916 Desp. 2 y 3

Col. El Carmen, Puebla, Pue.

C.P. 72000

Tel. (222) 888 45 45 / 22 21 14 36 56

Email: consultoriaambientalintegral@yahoo.com.mx