ANEXOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO

LINEA DE CONDUCCIÓN DE DRENAJE PLUVIAL A CANAL PLUVIAL DEL WALMART SUPERCENTER XALISCO NORTE

PROMOVENTE: EL GANSO ABARROTERO, S. DE R.L. DE C.V.

ENCARGADO DE LA ELABORACIÓN: ARBOR CONSEJERÍA AMBIENTAL, S. DE R.L. DE C.V.

UBICACIÓN: LIBRAMIENTO CARRETERO TEPIC GUADALAJARA, KM 3, COLONIA PLAN DE AYALA, XALISCO, NAYARIT.

JUNIO 2026

CONTENIDO

CAPÍTULO I....8

1. En caso de que la información presentada contenga datos de carácter confidencial, éstos deberán señalarse conforme a lo establecido en la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, indicando de forma clara la justificación que sustente la reserva de la información. Para tales efectos, se deberá acompañar la documentación que acredite que los datos corresponden a información clasificada como reservada, tales como registros de propiedad, procesos industriales, convenios de confidencialidad, patentes o cualquier otro elemento jurídico que demuestre que su divulgación pudiera causar un perjuicio en su posición competitiva....8

CAPÍTULO II....9

DESCRIPCIÓN GENERAL....9

2. Datos generales del proyecto....9

2.1 Nombre del proyecto....9

2.2 Ubicación del proyecto (localidad, municipio y estado)....9

2.3 Datos generales del promovente....10

22.4 Nombre o razón social....10

2.5 Registro Federal de Contribuyentes del promovente....10

2.6 Nombre y cargo del representante legal....10

2.7 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones....10

2.8 Teléfono y correo electrónico de contacto....10

2.9 Nombre del responsable técnico del estudio....10

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....11

3. Incluir lo relativo a dimensiones geométricas (ancho, largo, área, elevación, diámetros), así como características de diseño de ser el caso (gastos mínimo, medio y máximo, capacidad) y objetivo de proyecto....11

4. Indicar fuentes de financiamiento y porcentajes de distribución, en caso de ser un camino o carretera, conforme a la Tabla 1 y 2....12

5. Descripción de las obras....13

ETAPAS DEL PROYECTO....15

18. Realizar la descripción del proyecto....15

18.1 Descripción de la preparación del sitio (incluyendo obras temporales o provisionales)....15

18.2 Descripción de la etapa de construcción (englobando obras complementarias) incluir la descripción de los procesos constructivos y lo relativo a materiales de

construcción, maquinaria y bancos de materiales requeridos para la construcción del proyecto....16

18.3 Descripción de la etapa de operación....22

18.4 Descripción de la etapa de mantenimiento....22

18.5 Descripción de la etapa de abandono y desmantelamiento....23

UBICACIÓN DEL PROYECTO....25

19. Presentar la ubicación geográfica de las obras del proyecto (considerando las obras asociadas, tales como los bancos de explotación de materiales, caminos de acceso, almacenes, frentes de trabajo, entre otras), mediante coordenadas UTM, anexando para ello archivos en formato Excel, CSV (delimitado por comas), SHAPE y KML....25

20. Incluir un plano de representación geográfica. Cabe señalar, que la ubicación no deberá limitarse a solo un punto o coordenadas extremas, sino que deberá proporcionar el número de puntos suficientes para identificar las obras....27

INCIDENCIA EN ANP....29

21. Describir la incidencia en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, conforme a la Tabla 16....29

22. Incluir en el Capítulo II los anteproyectos de las diferentes opciones analizadas (considerando las alternativas tecnológicas y de ubicación, consumo de recursos naturales, remoción de vegetación, huella de carbono y huella hídrica, eficiencia energética y modificación del hábitat, no solo de la opción seleccionada)....31

23. Incluir cronograma detallado de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono (desmantelamiento), con indicadores de tiempo y recursos [esta información se considera para establecer los plazos de la vigencia del proyecto en sus diferentes etapas]....31

24. Indicar el volumen de material que será removido durante la etapa de preparación del sitio y construcción (derivados de cortes, excavaciones, dragados, movimientos de tierra), y de ser el caso, durante la etapa de operación, conforme a la Tabla 17 y 18.. .31

CAMBIO DE USO DE SUELO DE ÁREAS FORESTALES ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS....33

25. Precisar superficies de obras del proyecto (incluyendo las obras asociadas, tales como los bancos de explotación de materiales, caminos de acceso, almacenes, frentes de trabajo, etc.) situados en zonas con vegetación forestal, en el caso de proyectos que consideren Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales, conforme a la Tabla 19.....33

26. Indicar las especies que serán sujetas de remoción por actividades de Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales, incluyendo lo relativo a si éstas se encuentran listadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, tal como se muestra en la Tabla 20....33

CAPÍTULO III....34

27. Realizar la vinculación de las obras conforme a lo establecido en la Tabla 21.....34

CAPÍTULO IV....42

28. Indicar los criterios que se consideraron para la delimitación de la Región Ecológica. 42

28.1 Delimitación del área de influencia.....44

Componentes ambientales.....46

29. Identificar en la Tabla 23 de la Guía, los componentes ambientales de la región ecológica y área de influencia que tendrán interacción con la ejecución del proyecto. 46

30. Realizar la descripción conforme a los anexos temáticos correspondientes, de acuerdo al tipo de proyecto, lo anterior de acuerdo con la *Tabla 23* de la guía.....47

IV.4.1.4 Paisaje.....80

Diagnóstico ambiental.....85

31. Realizar el análisis del grado de conservación o deterioro de la región ecológica...85

32. Elaborar un diagnóstico integral de la situación de la región ecológica, conforme a la información analizada en las secciones anteriores.....87

33. Elaborar un escenario a futuro de la región ecológica.....90

Estudios específicos.....93

34. Se deberán incluir los estudios específicos que apliquen:.....93

CAPÍTULO V Y VI.....95

35. Identificar, caracterizar, ponderar y evaluar los impactos ambientales, con especial énfasis en los relevantes o significativos y que pueden producirse durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases o etapas, relacionándolos con los componentes ambientales identificados para la región donde se ubicará el proyecto, tomando en cuenta (no limitativa) los impactos identificados para el sector hidráulico, presentados en la Tabla 24.....95

36. Definir, clasificar y describir las acciones, medidas o estrategias a realizar, para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales significativos que serán generados por la realización del proyecto, tanto en el predio y área de influencia del proyecto en particular, como en general sobre la región ecológica en el que ésta se insertará. Todas las medidas requieren una evaluación con respecto al costo, duración, métodos de ejecución, requisitos de capacitación y confiabilidad bajo las condiciones locales.....116

37. Asegurar una identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas correctivas o de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto desglosándolos por componente ambiental, siendo necesario que la descripción incluya el tipo de medida que se presenta preventiva, de mitigación, restauración y/o compensación.....120

38. Presentar un Programa de Vigilancia Ambiental que tenga por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental, el cual debe incluir al menos lo siguiente:.....123

38.1 Medidas de Ubicación y Diseño.....124
38.2 Procedimientos de Construcción y Operación (incluyendo manejo de desechos) 124
38.3 Programas de Monitoreo.....126
38.4 Planes de Contingencia y Respuesta de Emergencia.....127
38.5 Medidas Socioeconómicas.....128
38.6 Compensación por Pérdidas o Daños.....128

TABLAS

Tabla II. 1. Tabla 1. Fuentes de financiamiento y porcentajes de distribución.....12
Tabla II. 2. Tabla 2. Costos de inversión.....12
Tabla II. 3. Tabla 13. Especificaciones técnicas para la apertura de zonas de tiro en cuerpos de aguas nacionales para desechar producto de dragado o cualquier otro material.....13
Tabla II. 4. Tabla 14. Superficie de incidencia en la zona federal y/o cuerpos de agua.....13
Tabla II. 5. Tabla 15. Superficie de incidencia de obras asociadas.....14
Tabla II. 6. Obras y actividades provisionales.....15
Tabla II. 7. Actividades de preparación de sitio y construcción.....15
Tabla II. 8. Materiales a utilizar.....19
Tabla II. 10. Maquinaria y equipo a utilizar en la etapa de preparación de sitio y construcción.....21
Tabla II. 11. Listado de personal.....21
Tabla II. 12. Requerimientos de agua para la etapa de preparación de sitio y construcción. 22
Tabla II. 13. Actividades de mantenimiento.....23
Tabla II. 14. Cuadro de construcción.....26
Tabla II. 15. Tabla 16. Superficies de incidencia en área natural protegida (ANP) Federal. 29
Tabla II. 16. Cronograma de actividades.....31
Tabla II. 17. Tabla 17. Desechos.....31
Tabla II. 18. Tabla 18. Insumos.....32

Tabla III. 1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). 34
Tabla III. 2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.....34
Tabla III. 3. Características de la región ecológica y unidad biofísica.....36
Tabla III. 4. Vinculación con el POEGT.....36
Tabla III. 5. Vinculación del proyecto con normas oficiales mexicanas aplicables.....40

Tabla IV. 1. Criterios de delimitación de la Región Ecológica.....42
Tabla IV. 2. Componentes ambientales de la región ecológica y área de influencia que tendrán interacción con la ejecución del proyecto.....46
Tabla IV. 3. Temperaturas máximas.....48
Tabla IV. 4. Temperaturas mínimas.....49
Tabla IV. 5. Precipitación.....51
Tabla IV. 6. Características litológicas.....59
Tabla IV. 7. Dinámica poblacional del municipio.....78
Tabla IV. 8. Población económicamente activa.....79
Tabla IV. 9. Criterios de valoración y puntuación para la evaluación del paisaje (BLM, 1980).....81
Tabla IV. 10. Clases utilizadas para evaluar la calidad paisajística.....83

Tabla IV. 11. Factores del paisaje determinados de su capacidad de absorción visual (CAV).....83
Tabla IV. 12. Valores para la determinación de la CAV.....84
Tabla IV. 13. Valores obtenidos para la determinación de la CAV del proyecto.....85
Tabla IV. 14. Estudios específicos.....93

Tabla V. 1. Valores de importancia de los factores ambientales.....96
Tabla V. 2. Clasificación de importancia de los impactos ambientales.....97

FIGURAS

Figura II. 1. Ubicación de la línea de descarga pluvial a canal pluvial.....9
Figura II. 2. Ubicación de la tienda de autoservicio Supercenter Xalisco Norte.....25
Figura II. 3. Ubicación del canal a cielo abierto.....26
Figura II. 4. Plano de instalación pluvial.....27
Figura II. 5. Trazo de la línea de descarga pluvial proyectada.....28
Figura II. 6. Áreas naturales protegidas.....30

Figura III. 1. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio.....39
Figura III. 2. Uso de suelo del predio de acuerdo al Programa Municipal De Ordenamiento Territorial Y Desarrollo Urbano De Xalisco, Nayarit (2024).....40

Figura IV. 1. Región ecológica.....43
Figura IV. 2. Área de influencia.....45
Figura IV. 3. Mapa de clima.....53
Figura IV. 4. Grado de peligro por Ciclones Tropicales.....55
Figura IV. 5. Riesgo por Tormentas eléctricas.....56
Figura IV. 6. Riesgo por sequía.....57
Figura IV. 7. Índice de vulnerabilidad a la inundación.....58
Figura IV. 8. Mapa geomorfología.....63
Figura IV. 9. Mapa topografía.....64
Figura IV. 10. Mapa edafología.....66
Figura IV. 11. Mapa hidrología superficial.....70
Figura IV. 12. Mapa cuerpos y corrientes de agua.....71
Figura IV. 13. Mapa cuerpos y corrientes de agua colindantes.....72
Figura IV. 14. Mapa hidrología subterránea.....75

CAPÍTULO I.

1. En caso de que la información presentada contenga datos de carácter confidencial, éstos deberán señalarse conforme a lo establecido en la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, indicando de forma clara la justificación que sustente la reserva de la información. Para tales efectos, se deberá acompañar la documentación que acredite que los datos corresponden a información clasificada como reservada, tales como registros de propiedad, procesos industriales, convenios de confidencialidad, patentes o cualquier otro elemento jurídico que demuestre que su divulgación pudiera causar un perjuicio en su posición competitiva.

De conformidad con la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, así como con los principios de protección de datos personales establecidos en la legislación aplicable, se solicita que la siguiente documentación sea considerada como información confidencial, toda vez que contiene datos personales, patrimoniales y jurídicos cuya divulgación no contribuye al interés público y podría afectar los derechos de los particulares involucrados:

- Acta constitutiva de la empresa promovente.
- Poder legal del promovente.
- Contrato de arrendamiento.
- Cédulas profesionales de los encargados de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental.

CAPÍTULO II.

DESCRIPCIÓN GENERAL

2. Datos generales del proyecto.

2.1 Nombre del proyecto.

LINEA DE CONDUCCIÓN DE DRENAJE PLUVIAL A CANAL PLUVIAL DEL WALMART SUPERCENTER XALISCO NORTE

2.2 Ubicación del proyecto (localidad, municipio y estado)

El proyecto se localiza en Libramiento Carretero Tepic Guadalajara, km 3, Colonia Plan de Ayala, Xalisco, Nayarit.



Figura II. 1. Ubicación de la línea de descarga pluvial a canal pluvial.

2.3 Datos generales del promovente.
22.4 Nombre o razón social.
El Ganso Abarrotero, S. de R.L. de C.V.

2.5 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.
GAB 910118 9C1

2.6 Nombre y cargo del representante legal.
[redacted]

2.7 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.
Calle y número: [redacted]
Colonia:
Municipio:
Estado:
C.P.:

2.8 Teléfono y correo electrónico de contacto.
Correo electrónico: [redacted]
Teléfono: [redacted]

2.9 Nombre del responsable técnico del estudio.
Arbor Consejería Ambiental, S. de R.L. de C.V.
[redacted]
Representante legal

Registro Federal de Contribuyentes o CURP.
DCE 120312 IW4

Dirección del responsable técnico del estudio.
Calle y número: [redacted]
Colonia:
Municipio:
Estado:
Correo electrónico:
Teléfono:

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

3. Incluir lo relativo a dimensiones geométricas (ancho, largo, área, elevación, diámetros), así como características de diseño de ser el caso (gastos mínimo, medio y máximo, capacidad) y objetivo de proyecto.

Se trata de la construcción y operación de obras civiles correspondiente a una obra de descarga de agua pluvial, la cual proviene de la tienda de autoservicio denominada Walmart Supercenter Xalisco Norte, ubicada en Libramiento Carretero Tepic Guadalajara, km 3, Colonia Plan de Ayala, Xalisco, Nayarit, con un tamaño lineal de 305 m y diámetro de 250 mm, la descarga pluvial será dirigida a la zona federal del canal a cielo abierto innominado ubicado en la zona sur.

El objetivo principal es llevar a cabo la gestión integral, recolección, transporte y disposición segura del agua de lluvia para proteger la infraestructura y evitar riesgos de inundaciones.
Se basa en la necesidad de gestionar de manera eficiente las descargas de aguas pluviales para prevenir inundaciones, proteger la salud pública y salvaguardar la infraestructura existente.

Es importante mencionar que la tienda de autoservicio cuenta con autorización en materia de impacto ambiental mediante oficio No. SDS/SMAOT/DGEA/DEIRA/0431/2026 emitido por la Secretaría de Desarrollo Sustentable del estado de Nayarit de fecha 6 de mayo de 2026.

La ocupación y obras civiles para la construcción de descargas pluviales en la Zona Federal deben someterse a evaluación del impacto ambiental de conformidad con el artículo 28, fracción X de la LGEEPA (referido a obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, así como en sus litorales o zonas federales).

El agua pluvial generada en dichas áreas es conducida mediante tuberías de PEAD hasta su descarga en un tanque de tormentas localizado en el estacionamiento de la tienda.
Este tanque será drenado por medio de un sistema de bombeo que descarga hacia el arroyo pluvial ubicado en el lindero Sur de la tienda.

Volúmenes esperados de agua almacenada (incluir una proyección estacional).

Para el diseño del tanque de tormentas se proyectaron seis crujías con dimensiones de 6.00 m x 6.00 m x 3.62 m de tirante útil, además de un cárcamo de achique con 0.50 m de altura, donde se alojarán tres bombas sumergibles de 15.00 HP cada una.

Para la selección del equipo de bombeo, se consideró la carga estática, las perdidas por fricción generadas en la línea de bombeo y la carga por velocidad, tal como se muestra a continuación.

Carga estática: He = 11.20 m;
Carga de fricción: Hf = 4.13 m;
Carga por velocidad: Hf = 1.13 m;
Carga dinámica total = 11.20 m + 4.13 m + 1.13 m. = 16.45 m.

Gasto de diseño 2 bombas simultaneas: 80 l.p.s.
Eficiencia del equipo = 65.00 %
Potencia del equipo = QH/76n =80.00 x 16.45 / (76) (0.65) = 13.32 hp. = 15.00 hp.

La capacidad del tanque de tormentas será de 781.92 m^3.

Origen de las aguas recibidas.
Agua de lluvia.

Destino del agua almacenada.
Canal a cielo abierto innominado ubicado al sur de la tienda de autoservicio.

Actividades aguas debajo de los puntos donde se construirán las obras.
Ninguna.

El agua será conducida hacia el canal a cielo abierto.

Superficie del espejo de agua.
305.00 ml (trayectoria de la línea de descarga de agua pluvial).

4. Indicar fuentes de financiamiento y porcentajes de distribución, en caso de ser un camino o carretera, conforme a la Tabla 1 y 2.

Tabla II. 1. Tabla 1. Fuentes de financiamiento y porcentajes de distribución.

Tabla 1. Fuentes de financiamiento y porcentajes de distribución.									
Federal	**%**	**Estatal**	**%**	**Municipal**	**%**	**Otros (Especificar)**	**%**	**Total**	**100%**
NA		NA		NA		Empresa promovente 100	%	100	%

Tabla II. 2. Tabla 2. Costos de inversión.

Tabla 2. Costos de Inversión.					
Preparación del sitio	**Construcción**	**Operación y mantenimiento**	**Abandono**	**Medidas de prevención, mitigación y/o compensación**	**Total**
$1,000,000.00	$1,350,000.00	No aplica	No aplica	$117,500.00	$2,467,500.00

5. Descripción de las obras.

Tabla II. 3. Tabla 13. Especificaciones técnicas para la apertura de zonas de tiro en cuerpos de aguas nacionales para desechar producto de dragado o cualquier otro material.

Tabla 13. Especificaciones técnicas para la apertura de zonas de tiro en cuerpos de aguas nacionales para desechar producto de dragado o cualquier otro material.
Longitud (m): 305.00 ml
Ancho (m): 1.22 m
Capacidad (m^3) 781.92 m^3
Método constructivo: Tradicional (Mampostería / albañilería)

Tabla II. 4. Tabla 14. Superficie de incidencia en la zona federal y/o cuerpos de agua.

Tabla 14. Superficie de incidencia en la zona federal y/o cuerpos de agua.					
Obra y/o actividad	**Nombre del cuerpo de agua continental (río, lago y/o laguna, etc.).**	**Superficie de incidencia en la zona federal*. (m^2)**	**Superficie de incidencia en el cauce. (m^2)**	**Coordenadas UTM de ubicación de la incidencia.**	
				X	**Y**
Línea de descarga pluvial a canal a cielo abierto	Canal a cielo abierto innominado	11.98 m^2	239.62 m^2	512424.50 m E	2373418.85 m N
Superficie total					

***NOTA: Ley de Aguas Nacionales, Artículo 3, fracción XLVII.- "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.**

Tabla II. 5. Tabla 15. Superficie de incidencia de obras asociadas.

Tabla 15. Superficie de incidencia de obras asociadas.				
Superficies de incidencia				
Estructura/Componente del proyecto	**Área de afectación (m^2)**	**Área de afectación por obras permanentes (m^2)**	**Área de afectación de Vegetación forestal (m^2)** / **CAMBIO DE USO DE SUELO**	**Área de afectación de Vegetación NO forestal (m^2)**
Tienda de autoservicio Supercenter Xalisco Norte	29,010.00 m^2	29,010.00 m^2 / **Área de afectación por obras temporales (m^2)** / No aplica	No aplica	No aplica

ETAPAS DEL PROYECTO

18. Realizar la descripción del proyecto.
18.1 Descripción de la preparación del sitio (incluyendo obras temporales o provisionales).

Preparación de sitio
Consiste en la delimitación del área de trabajo. Se procede a realizar el trazo de las zanjas para las estructuras de las descargas pluviales, así como determinar la correcta nivelación para las áreas destinadas de las obras, para lo cual se utiliza equipo topográfico.

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Tabla II. 6. Obras y actividades provisionales.

Tema	Información
Almacenes y bodegas	Se requerirá de la construcción provisional de casetas para el almacenamiento y protección de materiales maquinaria y herramienta, así como para el uso del personal que labore en la construcción.
Almacén temporal de residuos peligrosos	En obra se instalará un almacén temporal para residuos peligrosos conforme al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral De los Residuos, el artículo 82.
Oficina	Serán instaladas oficinas provisionales para llevar a cabo todo lo administrativo concerniente a la construcción, retirándose cuando haya concluido la obra y se observen condiciones de funcionalidad.
Instalaciones sanitarias	Se rentará de 1 a 2 sanitarios portátiles a una empresa autorizada, la cual se hará cargo de los residuos albergados a estos baños y les dará mantenimiento constante durante toda la obra de construcción, retirándoles al concluir esta.
Disposición de residuos	El acopio, separación, compactación y almacenamiento se realizará en un área designada para tal fin. Esto de a la Ley estatal del equilibrio ecológico y protección am ambiente del estado de Nayarit.

La permanencia de las obras provisionales en conjunto con el calendario de obra, es decir, aproximadamente 4 meses, al finalizar la obra se dispondrá a desmantelar.

Tabla II. 7. Actividades de preparación de sitio y construcción.

Concepto	Cantidad
Excavación en material tipo II	348.92 m^3
Plantilla de arena apisonada de 10 cm de espesor	24.39 m^3
Relleno con material calidad subrasante compactado al 90% de la prueba Proctor estándar	190.31 m^3
Relleno con material calidad base compactado al 90% de la prueba Proctor estándar	95.15 m^3
Colocación de cinta plástica de advertencia	305.00 m
Carga y acarreo de material producto de la excavación	348.92 m^3
Caja pluvial de concreto armado de 1.00 x 1.00 libres interiores	1 pieza

18.2 Descripción de la etapa de construcción (englobando obras complementarias) incluir la descripción de los procesos constructivos y lo relativo a materiales de construcción, maquinaria y bancos de materiales requeridos para la construcción del proyecto.

Etapa de construcción.

Determinación Intensidad de Lluvia.
Para el análisis de la nueva red pluvial, nos referimos al Estudio Hidrológico realizado por la empresa Tremvolo Group, donde señala que el régimen de lluvias en la zona se caracteriza por una intensidad que varía de media a alta, con una distribución relativamente uniforme y recurrente a lo largo del año. No obstante, en años recientes se han comenzado a manifestar variaciones atribuibles a los efectos del cambio climático. En cuanto a su origen, las precipitaciones son predominantemente de origen ciclónico y de menor grado de tipo orográfico y conectivo.

Por lo que en un tiempo de retorno de 10 años con base en la distribución normal la precipitación es de 114.49 mm.

Determinación coeficiente de escurrimiento
El valor de la intensidad de lluvia asociado a una duración de 10 minutos en un periodo de retorno de 10 años fue obtenido de la tabla de intensidades del estudio hidrológico.

I= 189.52 MM/HR

INTENSIDADES HP MAXIMAS 24 HORAS										
Tr(años)	**5**	**10**	**15**	**20**	**30**	**40**	**60**	**80**	**91.02**	**120**
5	210.06	167.14	139.53	120.19	94.72	78.61	59.22	47.86	43.38	34.99
10	238.19	189.52	158.21	136.28	107.41	89.14	67.15	54.26	49.19	39.67
20	266.32	211.90	176.90	152.37	120.09	99.67	75.07	60.67	55.00	44.36
25	275.37	219.11	182.91	157.55	124.17	103.05	77.63	62.74	56.87	45.87
50	303.50	241.49	201.60	173.64	136.86	113.58	85.56	69.14	62.68	50.55
100	331.62	263.87	220.28	189.74	149.54	124.11	93.48	75.55	68.49	55.24

CÁLCULO DE LA LLUVIA EN EXCESO Y EL COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO "c"

Fórmula: $Pe=(P-508/N+5.08)^2/P+2032/N-20.32$

$c = Pe/p$

Tr= 5 años

Duración minutos	Duración horas	i mm/hr	p mm	N				Pe mm	c
91.02	1.52	43.38	65.81	71	44.68	1,996.14	150.33	13.28	0.202

Tr= 10 años

Duración minutos		i mm/hr	p mm	N				Pe mm	c
91.02	1.52	49.19	74.62	71	53.49	2,861.17	159.14	17.98	0.241

Tr= 20 años

Duración minutos	Duración horas	i mm/hr	p mm	N				Pe mm	c
91.02	1.52	55.00	83.43	71	62.30	3,881.49	167.95	23.11	0.277

Tr= 25 años

Duración minutos	Duración horas	i mm/hr	p mm	N				Pe mm	c
91.02	1.52	56.87	86.27	71	65.14	4,243.00	170.79	24.84	0.288

Determinación del gasto pluvial

DETERMINACIÓN DEL GASTO MÁXIMO PROBABLE

MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR

Fórmula: 80 $q_p = 0.208AP/0.5d+0.6Tc$ donde: qp = gasto pico en m^3/seg

80 $q_e = c * q_p$ donde: c = coef. de escurrimiento y qe = gasto efectivo

Tr= 5 años

Duración minutos	Duración horas	i mm/hr	p mm	A km^2	t_c		Tp	q_p m^3/s	c	q_e m^3/s
91.02	1.52	43.38	65.81	17.12	1.517	234.30	1.669	140.41	0.202	**28.33**

Tr= 10 años

Duración minutos	Duración horas	i mm/hr	p mm	A km^2	t_c		Tp	q_p m^3/s	c	q_e m^3/s
91.02	1.52	49.19	74.62	17.12	1.517	265.67	1.67	159.21	0.241	**38.36**

Tr= 20 años

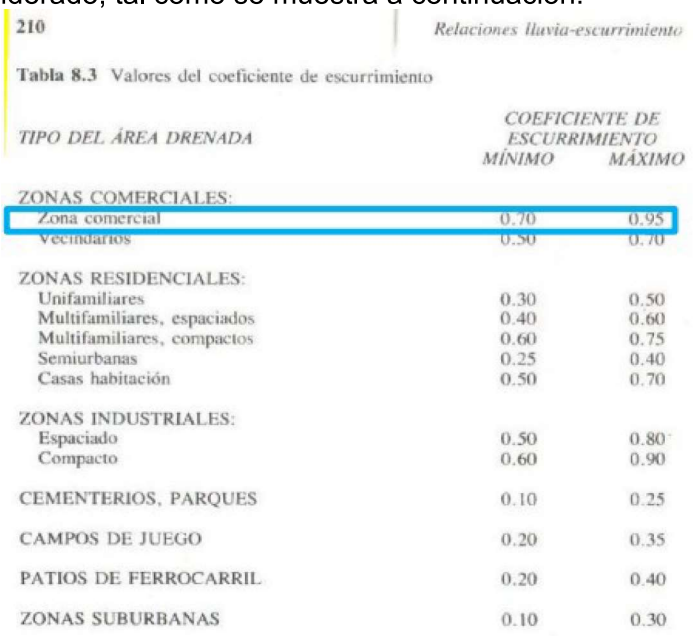
Duración minutos	Duración horas	i mm/hr	p mm	A km^2	t_c		Tp	q_p m^3/s	c	q_e m^3/s
91.02	1.52	55.00	83.43	17.12	1.517	297.04	1.67	178.01	0.277	**49.31**

Tr= 25 años

Duración minutos	Duración horas	i mm/hr	p mm	A km^2	t_c		Tp	q_p m^3/s	c	q_e m^3/s
91.02	1.52	56.87	86.27	17.12	1.517	307.14	1.67	184.07	0.288	**53.01**

Análisis Cuencas y Aéreas Tributaria.

Para determinar el coeficiente de escurrimiento de la tienda, se determinaron las áreas y tipo de superficie de cada cuenca, de tal manera que se obtiene el coeficiente de escurrimiento ponderado, tal como se muestra a continuación:



210 *Relaciones lluvia-escurrimiento*

Tabla 8.3 Valores del coeficiente de escurrimiento

TIPO DEL ÁREA DRENADA	*COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO MÍNIMO*	*MÁXIMO*
ZONAS COMERCIALES:		
Zona comercial	0.70	0.95
Vecindarios	0.50	0.70
ZONAS RESIDENCIALES:		
Unifamiliares	0.30	0.50
Multifamiliares, espaciados	0.40	0.60
Multifamiliares, compactos	0.60	0.75
Semiurbanas	0.25	0.40
Casas habitación	0.50	0.70
ZONAS INDUSTRIALES:		
Espaciado	0.50	0.80
Compacto	0.60	0.90
CEMENTERIOS, PARQUES	0.10	0.25
CAMPOS DE JUEGO	0.20	0.35
PATIOS DE FERROCARRIL	0.20	0.40
ZONAS SUBURBANAS	0.10	0.30

Con los datos de lluvia del estudio hidrológico y los coeficientes de escurrimientos se realizó el cálculo del gasto que escurren en el estacionamiento, el patio de maniobras y la techumbre de la tienda.

No. DE CUENCA TRIBUTARIA	AREA TRIBUTARIA	C	I (mm/h)	AREA (Ha)	Q (lps)
1	4281.92	0.90	189.52	0.42819	202.89
2	4061.30	0.90	189.52	0.40613	192.44
3	391.88	0.80	189.52	0.03919	16.51
4	2875.28	0.80	189.52	0.28753	121.10
5	1351.84	0.80	189.52	0.13518	56.94
6	2230.73	0.80	189.52	0.22307	93.96
7	402.77	0.80	189.52	0.04028	16.96
8	13418.58	0.80	189.52	1.34186	1265.98
				Q TOTAL=	1265.98

Tanque de tormentas

Para el diseño del tanque de tormentas se proyectaron seis crujías con dimensiones de 6.00 m x 6.00 m x 3.62 m de tirante útil, además de un cárcamo de achique con 0.50 m de altura, donde se alojarán tres bombas sumergibles de 15.00 HP cada una.

Selección del equipo de bombeo

Desde el nivel de descarga se considera una altura total de 3.62 m de tirante, más 0.50 m correspondientes al cárcamo de achique. En este se instalarán tres bombas sumergibles de 15.00 HP, con diámetro de succión de 15 cm cada una.

Las bombas podrán operar de manera alternada para desalojar un gasto de 80.00 l/s 2 en operación y una de reserva o simultáneamente las tres bombas para alcanzar un gasto total de 120.00 l/s, trabajando con una carga dinámica total (HDT) de 16.45 m.

Tiempo de vaciado del tanque de tormentas
El equipo instalado en el tanque de tormentas permitirá desalojar un gasto de 80.00 l/s cuando opere una bomba, logrando el vaciado completo en aproximadamente 2.71 horas.

En operación simultánea, tres bombas alcanzarán un gasto conjunto de 120.00 l/s, reduciendo el tiempo de vaciado a 1.80 horas, dejando el tanque listo para recibir nuevamente el flujo pluvial.

Determinación de la carga de trabajo y potencia del equipo
Para la selección del equipo de bombeo, se consideró la carga estática, las perdidas por fricción generadas en la línea de bombeo y la carga por velocidad, tal como se muestra a continuación.

Carga estática: He = 11.20 m;

Carga de fricción: Hf = 4.13 m;

Carga por velocidad: Hf = 1.13 m;

Carga dinámica total = 11.20 m + 4.13 m + 1.13 m. = 16.45 m.

Gasto de diseño 2 bombas simultaneas: 80 l.p.s.

Eficiencia del equipo = 65.00 %

Potencia del equipo = QH/76n =80.00 x 16.45 / (76) (0.65) = 13.32 hp. = 15.00 hp.

Materiales a utilizar

Tabla II. 8. Materiales a utilizar.

Insumo	Unidad	Cantidad
Arena	m^3	93.18
Tepetate	m^3	106.49
Caja pluvial	Pieza	2
Extremidad campana de pvc hidráulico de 250 mm	Pieza	1
Contrabrida metálica para extremidad de pvc de 250 mm	Pieza	1
Empaque de neopreno de 10 diámetro	Pieza	1
Tubería de pvc hidráulico	ml	305.00
Codo de pvc hidráulico de 90 x 250 mm	Pieza	2

Insumo	Unidad	Cantidad
Codo de pvc hidráulico de 45 x 250 mm	Pieza	1
Codo de pvc hidráulico de 22.5 x 250 mm	Pieza	1
Codo de pvc hidráulico de 11.5 x 250 mm	Pieza	2
Cople de pvc hidráulico de 250 mm	Pieza	52

Tubería
Las tuberías para agua pluvial en el exterior serán del tipo de Polietileno de Alta Densidad corrugado de tipo N-12, enterrada y para exteriores visibles serán de acero al carbón o de lámina galvanizada cal. 20.

Para el Polietileno de alta densidad corrugado de tipo N-12:

- Deberá tener una etiqueta de identificación y del control de calidad, además de contar con los certificados por parte de la Comisión Nacional del Agua que avale el uso de la tubería en drenajes pluviales por sus parámetros de hermeticidad.
- Los acoplamientos para tubos y conexiones termoplásticas (ASTM 3212) serán por medio de sistema espiga – campana, y el uso de un empaque elastomérico (ASTM F477), El cual nos deberá de brindar la hermeticidad especificada por la Comisión Nacional del Agua, dictada en la NOM – CNA – 001 – 1995.
- Procedimiento: En caso de contar con un protector de empaque proveniente de fábrica, este deberá de ser retirado, una vez teniendo lista la tubería o sus conexiones para ser instaladas, debe de colocarse una pequeña capa de lubricante que deberá ser surtido por fábrica, en la zona de la cara de enfrente de empaque y a la entrada de la campana.
- La instalación de los productos se hará conforme a los métodos de instalación recomendados por el fabricante.
- La instalación se realizará de acuerdo con la norma ASTM D2321-89. El ángulo de conexión de ramales a troncales y de éstas con líneas principales se hará con dos codos de 45º, cuando el cambio de dirección sea de horizontal a vertical. En caso de bajadas pluviales, este cambio se hará con dos codos de 45º y/o un corte lateral de 45° en la parte inferior de la B.A.P.

Zanjas
Encamado de arena.
Colocación de arena de grano medio a fino, con menos de 5% de finos (menores de la malla 200) el símbolo de acuerdo al sistema unificado es sw o sp, compactadas con pison de mano.

Acostillado inicial y acostillado terminal.
Deberán hacerse con gravas o arenas bien o mal graduadas de 5% de partículas finas (menores de la malla 200, cuya abertura entre hilos es de 0.074 mm. Se colocarán en capas de 15 cm y se compactarán mediante bailarina o placa vibratoria, el símbolo sucs es gw-gp-sw-sp según la clasificación ASTM D2321, se deberá asegurar la simetría en el tendido de capas y su compactación para evitar deformaciones al tubo.

Relleno final.

Se utilizará limos arenosos o arenas limosas, los símbolos sucs serían MC-SM-LC, según la Norma ASTM D2321, los rellenos deberán ser compactados en capas de 15 cm al 95% de la prueba estándar SCT.

Pozos de visita

Se construirán 9 pozos de visita a lo largo de la trayectoria de la descarga pluvial.

Especificaciones

- Brocal y tapa de polietileno
- Escalones de acero redonde de 1” de diámetro.
- Tabique a tizón junteado con cemento – arena 1:4
- Aplanado con cemento – arena 1:3
- Losa de concreto armado de F´c = 200 kg/cm^2 con vars//4@30 cm ambos sentidos.

Equipo y maquinaria a utilizar

Tabla II. 9. Maquinaria y equipo a utilizar en la etapa de preparación de sitio y construcción

Concepto	Unidad	Cantidad
Retro excavadora	PZA	1
Bailarina compactadora	PZA	3
Minicargador	PZA	1
Camión de volteo de 14 m3	PZA	1
Pala cuadrada	PZA	4
Carretilla	PZA	3
MARRO 16 lb	PZA	1
Martillo	PZA	2
Rastrillo metálico	PZA	2

Personal

Tabla II. 10. Listado de personal.

	Cantidad
Residente	1
Supervisor	1
Banderero	1
Operador	2
Topógrafo	1
Cadenero	1
Oficial	2
Ayudante	6
Cabo	1

Requerimiento de electricidad, combustibles y agua (cruda y potable)

Electricidad

En las etapas de *preparación y construcción*, la energía será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad a través de una acometida de 220 volts de capacidad que se transformará a voltajes menores para el funcionamiento del equipo de construcción e iluminación de las áreas de trabajo.

Combustible.

Los combustibles que se requerirán durante la etapa de preparación de sitio y construcción del proyecto serán diésel y gasolina, los cuales serán abastecidos por una estación de servicio cercana.

Se estima un consumo de combustible para las etapas de preparación de sitio y construcción de 2,000 l aproximadamente.

El abastecimiento de agua para las etapas de preparación y construcción, tendrá dos fuentes:

Agua tratada o cruda.

El suministro se llevará a cabo por medio de pipas de 8 a 10 m^3, utilizándose para su almacenamiento en la zona de obras, depósitos de plástico de 5,000 l o tambos de 200 l. El agua tratada o cruda se utilizará para el riego de la superficie de trabajo a fin de prevenir la generación de partículas suspendidas (polvo).

Agua potable.

En lo concerniente al consumo por parte de los trabajadores, se proporcionarán los servicios provisionales de agua potable.

Tabla II. 11. Requerimientos de agua para la etapa de preparación de sitio y construcción.

Calidad / uso	Dotación	Fuente de suministro
Agua potable para aseo de trabajadores.	50 l/trabajador/día	Camión pipa, abastecido por toma autorizada.
Agua potable para consumo humano.	2 l/trabajador/día	Empresas que se dedican a la venta de garrafones.
Agua para preparación de construcción de línea	50 m^3	Camión pipa, abastecido por toma autorizada.
Agua para mojar las áreas de terracerías y evitar la dispersión de polvos.	30 m^3	Camión pipa, abastecido en sitio autorizado.

18.3 Descripción de la etapa de operación.

Una vez concluida la etapa de construcción de las obras, se continua con la etapa de operación, que se trata del desalojo de las aguas pluviales del sistema de drenaje pluvial de la tienda de autoservicio hacia las obras de descargas en zona federal.

La operación abarcara todo el tiempo de vida útil de los fraccionamientos, el cual se estima de 50 años.

18.4 Descripción de la etapa de mantenimiento.

Programa de mantenimiento

Las intervenciones del programa de mantenimiento están enfocadas en optimizar el tiempo de vida útil de las obras. Las actividades a realizar previstas en el programa de mantenimiento son:

Tabla II. 12. Actividades de mantenimiento.

Componente	Actividades de mantenimiento	Frecuencia
Pozos de visita	Inspección visual (tapa, brocal, anillo, seguridad) Corroborar Tapa completa, sin juego; brocal sin grietas; no hundimientos.	Anual
	Medición de sedimentos Registra altura de sedimento (cm).	Anual
	Limpieza/desazolve del pozo	Cuando sea necesario
Línea enterrada	Inspección operacional (flujo, olores, retorno en PV)	Anual
Tramos visibles	Inspección visual de corrosión, abolladuras, uniones	Anual
	Repinte y protección anticorrosiva	Cada 5 años
Limpieza de sólidos (basura)	Limpieza de sólidos (basura)	Anual Después de la temporada de lluvias

18.5 Descripción de la etapa de abandono y desmantelamiento.

No se tiene contemplado la etapa de abandono de sitio, pero si se llega a dar el cese de operaciones de la línea de descarga de agua pluvial, se llevará a cabo lo siguiente:

ETAPA 1. Planeación y Preparación (1–3 meses)
Actividades previas

- Notificación a autoridad municipal, estatal y federal (CONAGUA si aplica por zona federal).
- Evaluación estructural del sistema.
- Muestreo de sedimentos en pozos (para determinar si son residuos de manejo especial).
- Elaboración de plan de manejo de residuos.

ETAPA 2. Cese de Operación (1 mes)
Procedimiento

- Desconexión hidráulica desde la tienda.
- Limpieza total del sistema:
- Desazolve con camión vactor.
- Lavado interior de tuberías.
- Retiro de sedimentos del tanque de tormentas.
- Manejo de residuos conforme a caracterización.

Desmantelamiento por Componente

Línea enterrada HDPE N-12 (300 m)
Procedimiento:

- Limpieza interna.
- Sellado de extremos con tapones estructurales.

- Relleno con material fluido controlado (CLSM) o arena-cemento.
- Compactación superficial.
- Restitución de pavimento o suelo.

Destino del material:
La tubería permanece confinada e inertizada.

Pozos de visita (10 unidades)
Procedimiento:

- Limpieza y retiro de sedimentos.
- Demolición controlada de brocal y losa superior.
- Relleno con material inerte compactado.
- Sellado superficial.

Destino de materiales:

- Concreto demolido: banco de trituración para reciclaje como agregado.
- Acero: reciclaje.
- Sedimentos: disposición conforme a caracterización.

4.3 Tubería visible (acero / galvanizada)
Procedimiento:

- Corte con equipo mecánico.
- Desmontaje por tramos.

Clasificación de residuos.

Destino:

- Acero al carbón: reciclaje.
- Lámina galvanizada: reciclaje.
- Pinturas/recubrimientos deteriorados: manejo como residuo especial si aplica.

UBICACIÓN DEL PROYECTO.

19. Presentar la ubicación geográfica de las obras del proyecto (considerando las obras asociadas, tales como los bancos de explotación de materiales, caminos de acceso, almacenes, frentes de trabajo, entre otras), mediante coordenadas UTM, anexando para ello archivos en formato Excel, CSV (delimitado por comas), SHAPE y KML.

La descarga pluvial provendrá de la tienda de autoservicio Walmart Supercenter Xalisco Norte ubicada en Libramiento Carretero Tepic Guadalajara, km 3, Colonia Plan de Ayala, Xalisco, Nayarit y se pretende descargar en el canal a cielo abierto ubicado al sur de esta.



Figura II. 2. Ubicación de la tienda de autoservicio Supercenter Xalisco Norte

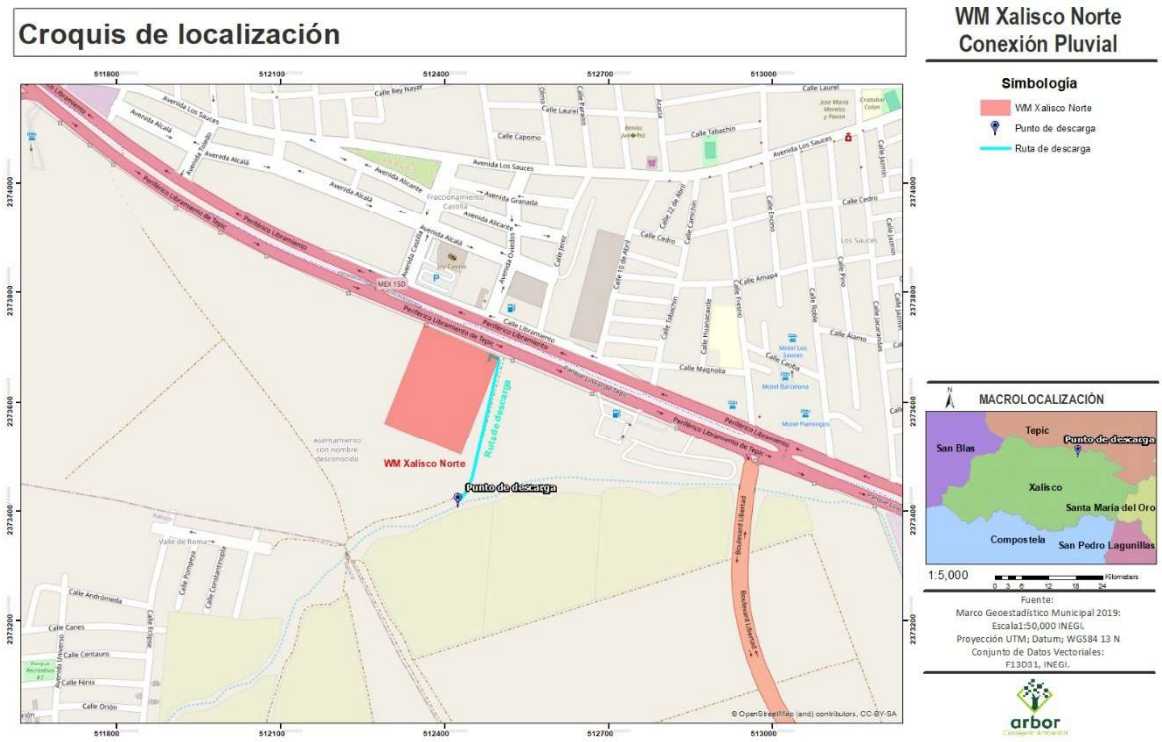


Figura II. 3. Ubicación del canal a cielo abierto.

A continuación, el cuadro de construcción para el trazo de tubería pluvial.

Tabla II. 13. Cuadro de construcción.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN				
LADO		V	COORDENADAS	
EST	PV		Y	X
		1	2373676.8973	512480.297
1	2	2	2373676.6077	512481.0512
2	3	3	2373686.3227	512484.9249
3	4	4	2373680.7268	512498.9284
4	5	5	2373678.0209	512499.9459
5	7	7	2373459.7885	512449.6129
7	8	8	2373431.3786	512437.6811
9	REG	9	2373421.8736	512428.0821
REG		REG	2373420.2674	512424.1497

20. Incluir un plano de representación geográfica. Cabe señalar, que la ubicación no deberá limitarse a solo un punto o coordenadas extremas, sino que deberá proporcionar el número de puntos suficientes para identificar las obras.

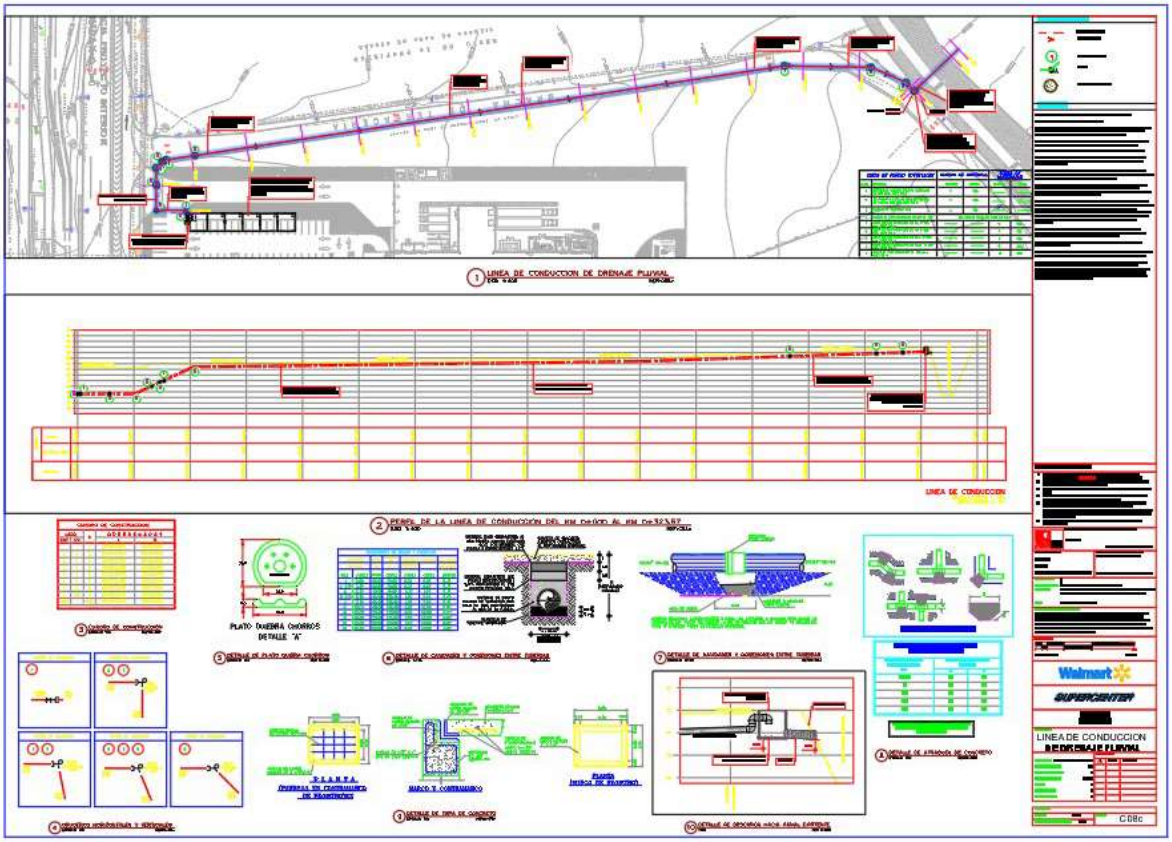


Figura II. 4. Plano de instalación pluvial.

En los anexos se localizan los planos del proyecto.

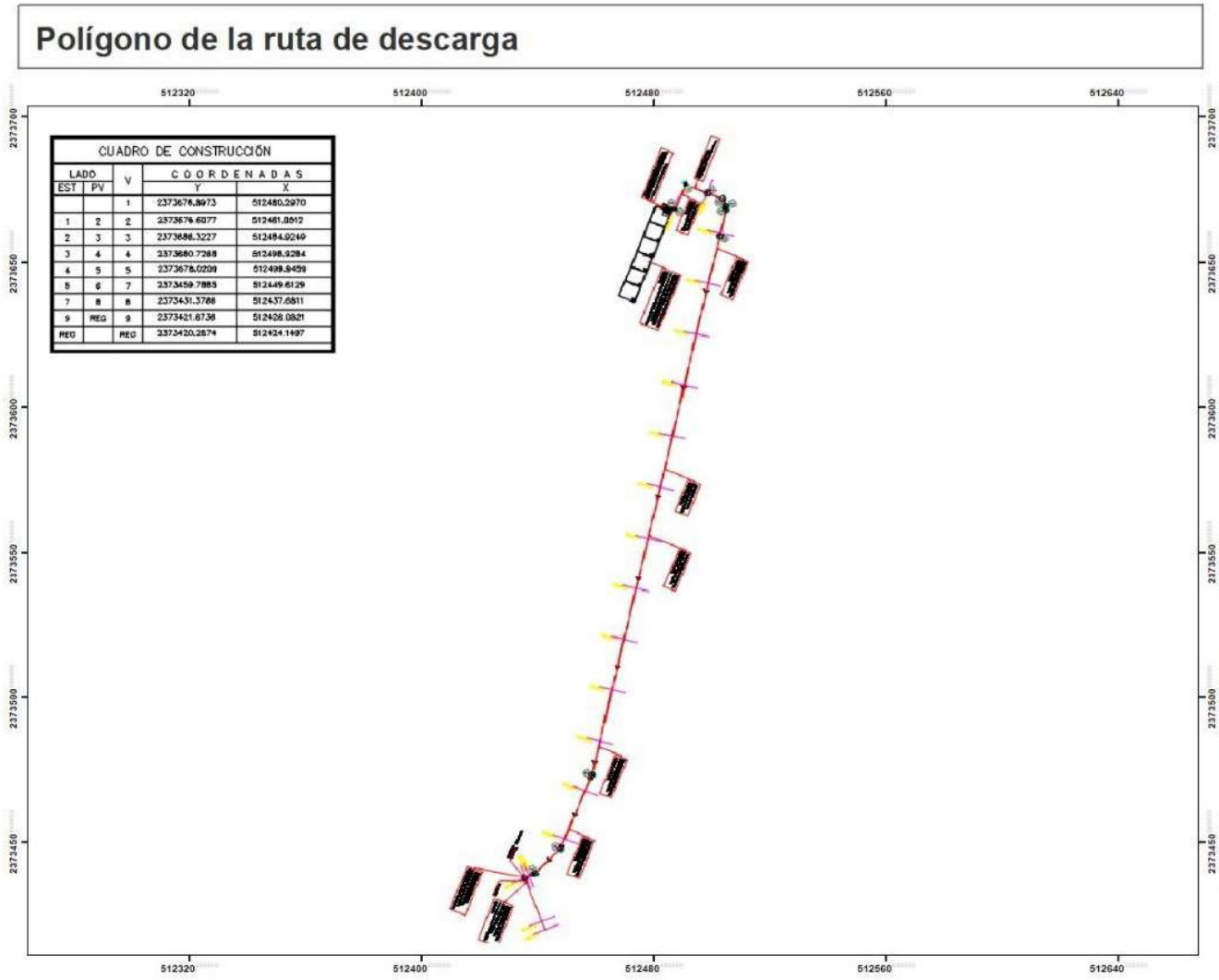


Figura II. 5. Trazo de la línea de descarga pluvial proyectada.

INCIDENCIA EN ANP

21. Describir la incidencia en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, conforme a la Tabla 16.

El proyecto, no se encuentra dentro de ningún área natural protegida de carácter federal, estatal ni municipal.

Tabla II. 14. Tabla 16. Superficies de incidencia en área natural protegida (ANP) Federal.

Tabla 16. Superficies de incidencia en Área Natural Protegida (ANP) Federal.					
Estructura/Componente del proyecto	**Área de afectación (m^2)**	**Área de afectación por obras en ANP(m^2)**	**Tipo de afectación Permanente o Temporal**	**Área de la estructura o componente fuera de ANP(m^2)**	**Nombre del ANP**
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

En un radio de 20 km respecto al proyecto en estudio, se localizan el área natural protegida de jurisdicción estatal Sierra de San Juan.

El proyecto no se encuentra inmerso dentro de esta área.

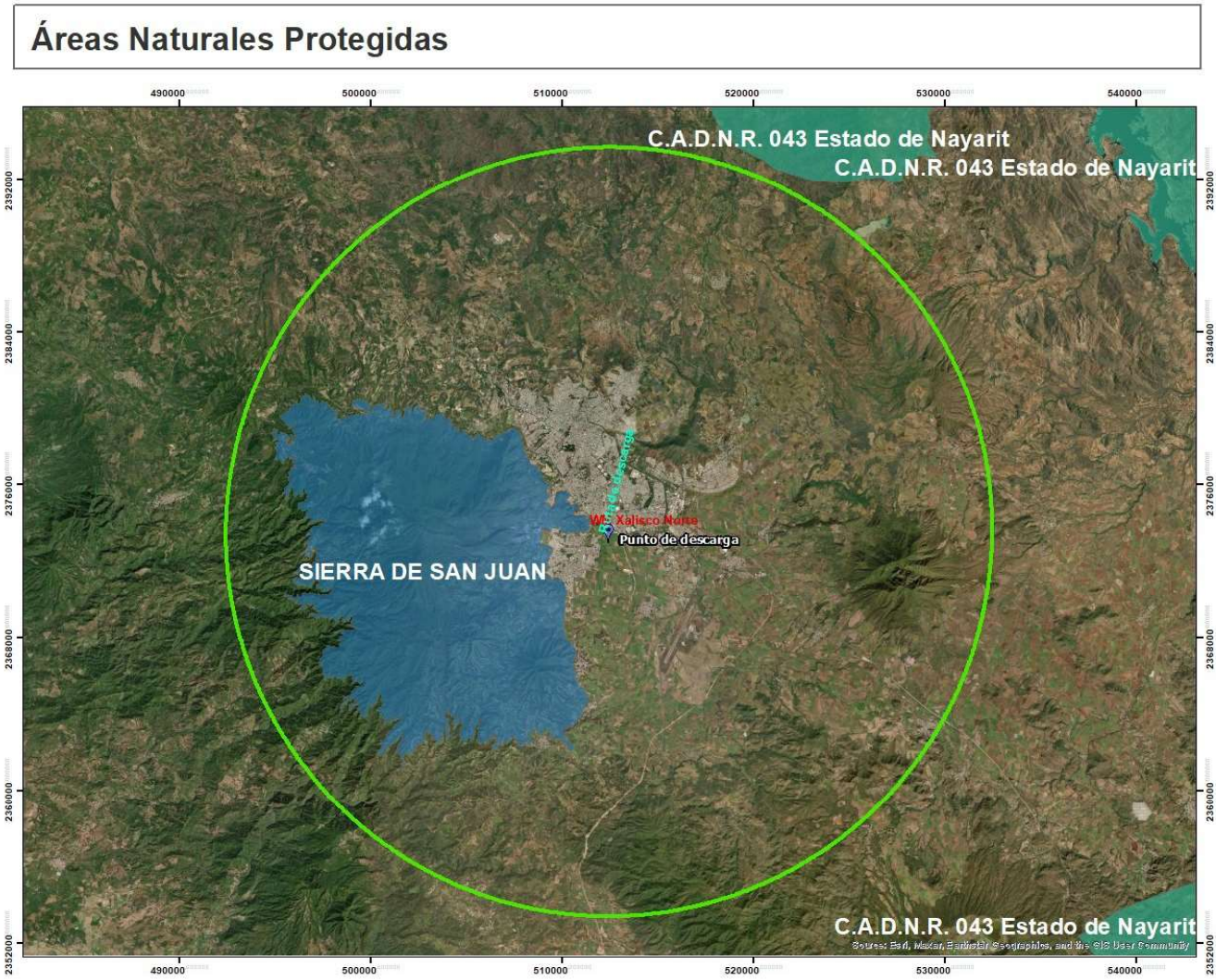


Figura II. 6. Áreas naturales protegidas.

22. Incluir en el Capítulo II los anteproyectos de las diferentes opciones analizadas (considerando las alternativas tecnológicas y de ubicación, consumo de recursos naturales, remoción de vegetación, huella de carbono y huella hídrica, eficiencia energética y modificación del hábitat, no solo de la opción seleccionada).

No se consideró ninguna otra alternativa.

23. Incluir cronograma detallado de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono (desmantelamiento), con indicadores de tiempo y recursos [esta información se considera para establecer los plazos de la vigencia del proyecto en sus diferentes etapas].

A continuación, se presenta el cronograma de actividades.

Tabla II. 15. Cronograma de actividades.

Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Año 2026-2076
Instalación de obras provisionales					
Excavaciones por medios mecánicos					
Conexión caja pluvial 1					
Afines de talud					
Encamado de arena					
Colocación de tubería					
Acostillado inicial de tubería					
Acostillado final de tubería					
Relleno con tepetate					
Conexión caja pluvial a dren					
Limpieza final					
Cumplimiento de las medidas ambientales propuestas					
Operación de la línea de descarga pluvial					

24. Indicar el volumen de material que será removido durante la etapa de preparación del sitio y construcción (derivados de cortes, excavaciones, dragados, movimientos de tierra), y de ser el caso, durante la etapa de operación, conforme a la Tabla 17 y 18.

Tabla II. 16. Tabla 17. Desechos.

Tabla 17. Desechos.					
ETAPA	Residuos			Descargas	Emisiones a la atmósfera
	Manejos especial	Residuos sólidos urbanos	Residuos peligrosos		
Etapa de preparación	Suelo no contaminado: 260.86 m^3	Aproximadamente 250 g/trabajador/día	No aplica	Sanitarios portátiles: 0.125 m^3/día	5,642.25 kg CO_2e = 5.642 t CO_2e
Etapa de construcción	No aplica	Aproximadamente 250 g/trabajador/día	No aplica	Sanitarios portátiles: 0.125 m^3/día	
Etapa de Operación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

Tabla 17. Desechos.					
ETAPA	Residuos			Descargas	Emisiones a la atmósfera
	Manejos especial	Residuos sólidos urbanos	Residuos peligrosos		
Etapa de mantenimiento	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Etapa de abandono	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

Nota: * No **existe** una energía disipada por gas separable: la energía se libera por la **combustión del combustible**, y los gases son **productos** de esa combustión.

Tabla II. 17. Tabla 18. Insumos.

Tabla 18. Insumos.				
ETAPA	Agua	Energía	Suelo	Materiales
Etapa de preparación	Ver tabla II. 12	Acometida de 220 volts	Ver tabla II.8	Ver tabla II.8
Etapa de construcción	Ver tabla II. 12	Acometida de 220 volts	Ver tabla II.8	Ver tabla II.8
Etapa de Operación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Etapa de mantenimiento	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Etapa de abandono	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

CAMBIO DE USO DE SUELO DE ÁREAS FORESTALES ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS.

25. Precisar superficies de obras del proyecto (incluyendo las obras asociadas, tales como los bancos de explotación de materiales, caminos de acceso, almacenes, frentes de trabajo, etc.) situados en zonas con vegetación forestal, en el caso de proyectos que consideren Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales, conforme a la Tabla 19.

El proyecto no contempla el cambio de uso de suelo, por lo que este apartado NO APLICA.

26. Indicar las especies que serán sujetas de remoción por actividades de Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales, incluyendo lo relativo a si éstas se encuentran listadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, tal como se muestra en la Tabla 20.

El proyecto no contempla el cambio de uso de suelo, por lo que este apartado NO APLICA.

CAPÍTULO III.

27. Realizar la vinculación de las obras conforme a lo establecido en la Tabla 21.

De acuerdo a la Tabla 21. Vinculación, el proyecto es vinculable con los siguientes instrumentos:

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

Tabla III. 1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Artículo aplicable	Vinculación
Artículo 15, Párrafo I, Fracción III y IV. Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico; IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales. Artículo 28 La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.	El presente estudio de impacto ambiental será sometido a evaluación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mismo que cuenta con propuestas de medidas de mitigación y prevención con la finalidad de disminuir los impactos posibles a generarse.

- **Reglamento de la LGEEPA relacionados con el proyecto.**

Tabla III. 2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Artículo aplicable	Vinculación
Artículo 5 Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán	El presente estudio de impacto ambiental será sometido a evaluación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos

Artículo aplicable	Vinculación
previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: A) Hidráulicas: Artículo 9 El promovente deberá presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. Artículo 36 Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.	Naturales. Mismo que cuenta con propuestas de medidas de mitigación y prevención con la finalidad de disminuir los impactos posibles a generarse. Bajo protesta de decir verdad, los resultados obtenidos en el estudio de impacto ambiental se obtuvieron a través de la aplicación de la mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y que las medidas de prevención y mitigación son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

- **Ley General de Vida Silvestre.**

El proyecto no afectará poblaciones de vida silvestre, se localiza dentro de una zona urbana.

- **NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Incluir numeral 4.43.**

El proyecto no se localiza en zona de preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de humedales costeros en zonas de manglar.

- **Decreto de Área Natural Protegida (Federales, estatales y municipales).**

El proyecto no se localiza dentro de un área natural protegida.

- **Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación.**

NO aplica.

- **LGEEPA y Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas.**

NO aplica.

- **Programa de Manejo de Área Natural Protegida (Federales, estatales y municipales).**

NO aplica.

- **Sitios RAMSAR**

El área del proyecto no pertenece a ningún Sitio RAMSAR.

- **Programas de Ordenamiento Ecológico Regional, Marino, Estatal, Municipal y Local.**

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El predio del proyecto y su área de influencia se localizan dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 47 “Sierras Neovolcánicas Nayaritas”. Tiene una política ambiental de restauración, protección y aprovechamiento sustentable.

Tabla III. 3. Características de la región ecológica y unidad biofísica.

Región Ecológica	17.32
Unidad Biofísica Ambiental (UAB)	47
Nombre de la UAB	Sierras Neovolcánicas Nayaritas
Política ambiental	Restauración, protección y aprovechamiento sustentable
Nivel de atención prioritaria	Alta
Rectores del desarrollo	Preservación de flora y fauna
Coadyuvantes del desarrollo	Forestal, minería
Asociados del desarrollo	Agricultura, ganadería
Otros sectores de interés	Desarrollo social, industria, pueblos indígenas
Superficie de la Región/UAB	5,323.64 km2
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla III. 4. Vinculación con el POEGT.

Estrategia	**Vinculación**
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto se localiza dentro de una zona urbana y no se afectará ecosistemas y su biodiversidad.
2. Recuperación de especies en riesgo.	El proyecto no considera el aprovechamiento de especies vegetales o fauna en riesgo.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto no implica actividades de análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto no consiste en el aprovechamiento directo de recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplica, ya que no se trata de un proyecto agropecuario.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica, ya que no se trata de un proyecto agropecuario.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplica, ya que no se trata de un proyecto forestal.
8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto trata de la descarga pluvial encauzada a un canal pluvial.
9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	El acuífero donde se localiza el predio y su área de influencia se encuentra subexplotado.
10. Reglamentar para su protección, el uso del	Este criterio es de observancia para

Estrategia	Vinculación
agua en las principales cuencas y acuíferos.	organismos operadores y demás dependencias que regulan el manejo del agua en México.
11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	Este criterio es de observancia para organismos operadores y demás dependencias que regulan el manejo del agua en México.
12. Protección de los ecosistemas.	El predio se localiza dentro de una zona urbana.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplica, ya que no se trata de un proyecto agrícola.
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No aplica, ya que no se trata de un proyecto agrícola.
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No aplica ya que no se trata de un proyecto del sector minero.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No aplica ya que no se trata de un proyecto del sector minero.
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.	No aplica, ya que se trata de un proyecto de descarga pluvial.
17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No aplica, ya que se trata de un proyecto de descarga pluvial.
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No aplica, ya que se trata de un proyecto de descarga pluvial.
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	No aplica, ya que se trata de un proyecto de descarga pluvial.
26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	No aplica, ya que se trata de un proyecto de descarga pluvial.
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No aplica, ya que se trata de un proyecto de descarga pluvial.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No aplica, ya que se trata de un proyecto de descarga pluvial.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No aplica, ya que se trata de un proyecto de descarga pluvial.
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El proyecto trata de una descarga pluvial, por lo que contribuye a generar el desarrollo, ya que encauza este recurso al canal pluvial.
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	El proyecto se desarrolla en una zona urbana y cumplirá con los requerimientos establecidos por las autoridades.
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos	No aplica, dado que el proyecto se trata de una descarga pluvial.

Estrategia	Vinculación
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.	No aplica, dado que el proyecto se trata de una descarga pluvial.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No aplica, dado que el proyecto se trata de una descarga pluvial.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No aplica, dado que el proyecto se trata de una descarga pluvial.
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No aplica, dado que el proyecto se trata de una descarga pluvial.
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.	No aplica, dado que el proyecto se trata de una descarga pluvial.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplica, dado que el proyecto se trata de una descarga pluvial.
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No aplica, dado que el proyecto se trata de una descarga pluvial.
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica, dado que el proyecto se trata de una descarga pluvial.
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.	No aplica, dado que el proyecto se trata de una descarga pluvial.



Figura III. 1. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio.

- **Programas de Desarrollo Urbanos Locales.**

De acuerdo con el Programa Municipal De Ordenamiento Territorial Y Desarrollo Urbano de Xalisco, Nayarit, publicado en el Periódico Oficial el 05 de julio de 2024, el uso de suelo del predio donde se genera la descarga pluvial es Comercios y Servicios de Bajo Impacto y, según la Tabla de compatibilidad de usos de suelo, el proyecto es compatible.

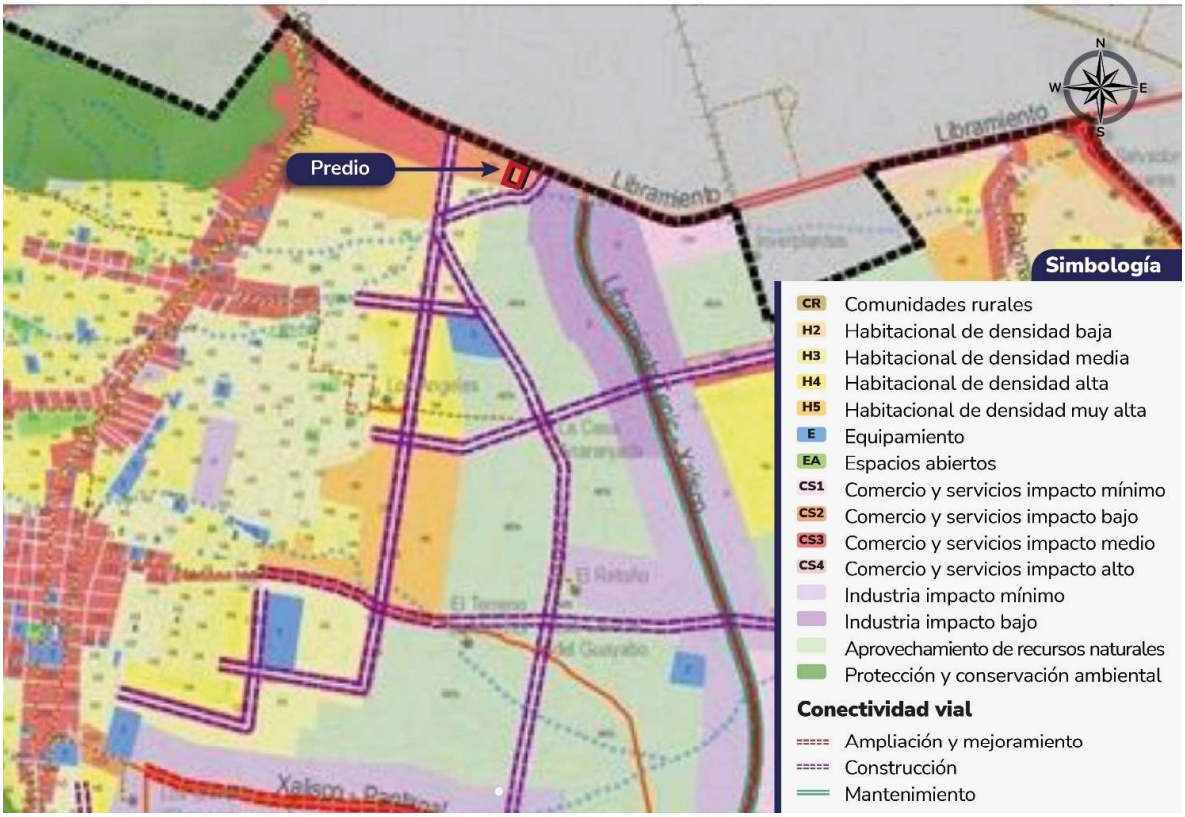


Figura III. 2. Uso de suelo del predio de acuerdo al Programa Municipal De Ordenamiento Territorial Y Desarrollo Urbano De Xalisco, Nayarit (2024).

- **Normas Oficiales Mexicanas aplicables.**

Tabla III. 5. Vinculación del proyecto con normas oficiales mexicanas aplicables.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
NOM-041-SEMARNAT-2015. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Los vehículos que se utilicen durante las actividades del proyecto tendrán el adecuado mantenimiento y contará con revisiones permanentes en talleres cercanos al sitio del proyecto.
NOM-045-SEMARNAT-2017. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	Se vigilará que los vehículos automotores y maquinaria que utilicen diésel, cuenten con revisión periódica fuera del proyecto.
NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece	En caso de generarse residuos peligrosos, se

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
las características, le procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.	contratará a una empresa prestadora de servicios que se encargue de manejo y disposición final.
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	En el sitio donde se ejecutará el proyecto no se cuenta con vegetación y no se avistó fauna.
NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición	La emisión que se generará por el desarrollo del proyecto será mínima y quedará limitada al área donde se encuentre trabajando el personal y la maquinaria, por lo que no se interferirá con las actividades que se realizar en la zona de influencia del proyecto.
NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	La emisión de ruido derivada de las actividades de construcción necesarias para el desarrollo del proyecto será mínima y quedará circunscrita al área donde se encuentre trabajando el personal y la maquinaria, de manera que no se afectará a la población. Debido a la naturaleza del proyecto durante su funcionamiento no se generarán emisiones de ruido.

- **Convenio 169 Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes.**

NO aplica.

- **Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos.**

El proyecto no se localiza dentro de zona de monumentos ni zonas arqueológicas, artísticas e históricas.

CAPÍTULO IV

28. Indicar los criterios que se consideraron para la delimitación de la Región Ecológica.

Para la delimitación de la Región Ecológica el criterio fue la ubicación del proyecto en relación a la hidrología superficial (microcuenca), la descripción se menciona a continuación:

Tabla IV. 1. Criterios de delimitación de la Región Ecológica.

Criterios de delimitación			Observaciones
Hidrología superficial	Seleccionar el elemento considerado:		-
		Subcuenca	--
	X	Microcuenca	-
		Nanocuenca	-
	Nombre del elemento considerado para la delimitación:		Microcuenca RG12FC Río Tepic con una superficie de 3,820 ha.

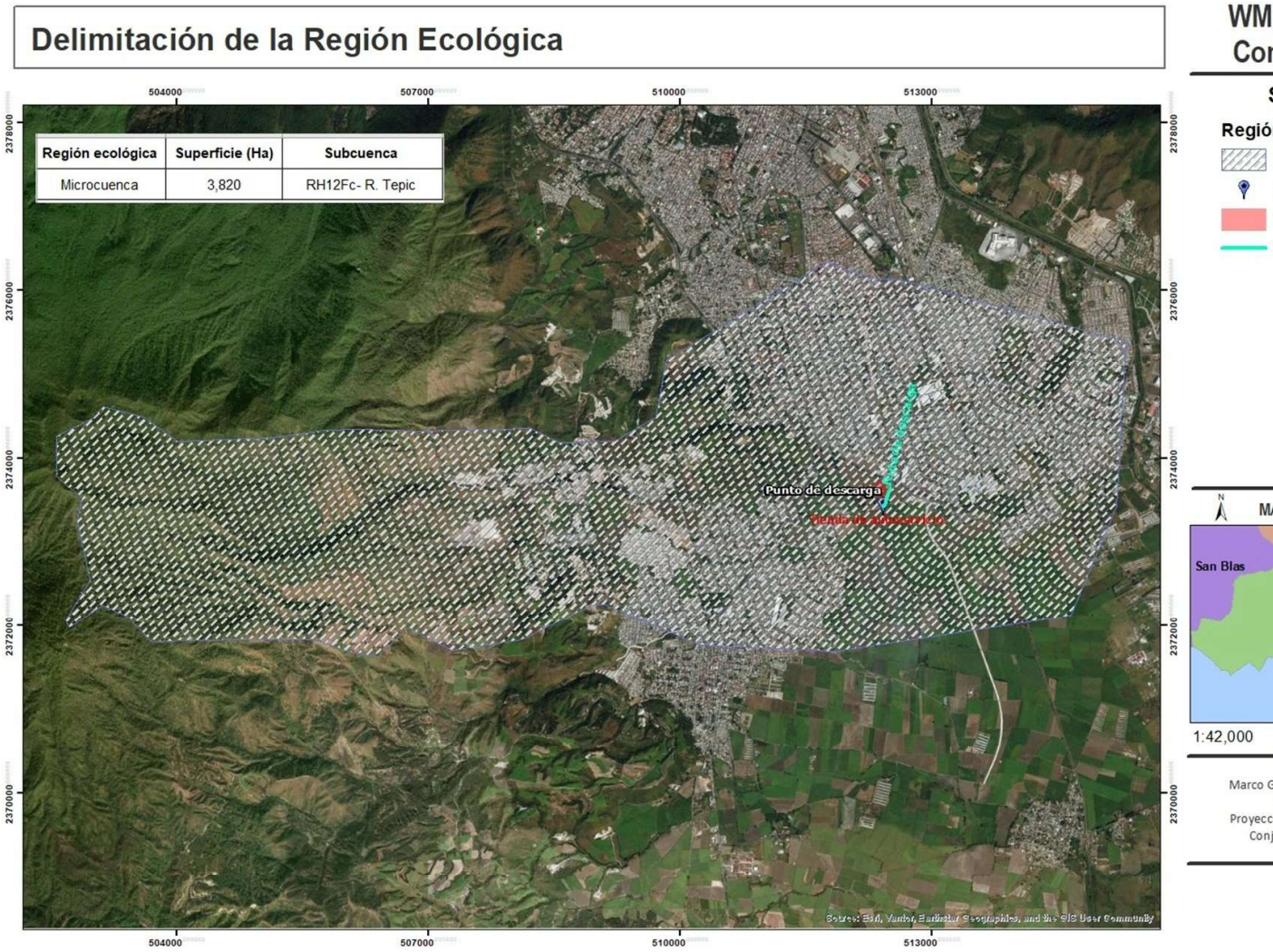


Figura IV. 1. Región ecológica.

28.1 Delimitación del área de influencia.

El área de influencia, se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto. Debido a que se trata de una conexión de descarga pluvial de una tienda de autoservicio, la delimitación del área de influencia fue con base en los límites administrativos, al enfocarse a los usuarios de la tienda, misma a la que pertenecerá la conexión pluvial. Por lo tanto el área de influencia corresponde a un radio de 1 km respecto el polígono del proyecto.

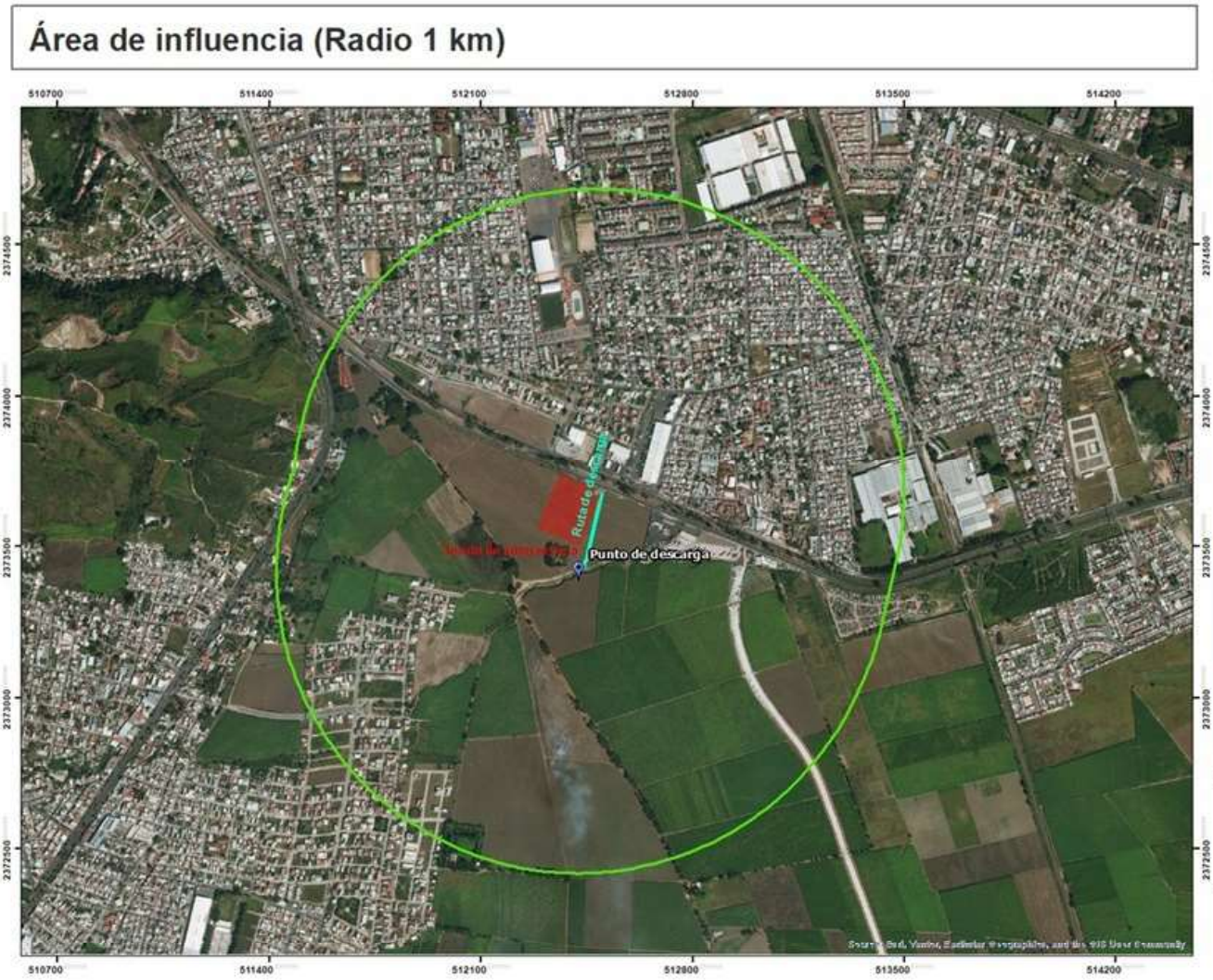


Figura IV. 2. Área de influencia.

Componentes ambientales.

En este apartado se presenta una caracterización de los componentes ambientales con información del INEGI, FAO, SGM y el CENAPRED y se representan en cartografía bajo el conjunto de datos vectoriales F13D31 del INEGI.

29. Identificar en la Tabla 23 de la Guía, los componentes ambientales de la región ecológica y área de influencia que tendrán interacción con la ejecución del proyecto.

El presente apartado se realizó con base en los componentes indicados en la *Tabla 23. Componentes ambientales de la Región Ecológica y área de influencia* obtenida de la Guía para la elaboración del presente estudio.

Tabla IV. 2. Componentes ambientales de la región ecológica y área de influencia que tendrán interacción con la ejecución del proyecto.

Componente	Descripción
Abióticos	Clima y fenómenos meteorológicos.
	Geología.
	Geomorfología.
	Suelos.
	Hidrología superficial.
	Microcuenca o cuencas hidrológicas de incidencia.
	Caudal ecológico.
	Principales ríos que tendrán interacción con el proyecto.
	Características físicas del cuerpo de agua incluyendo flora y fauna acuática.
	Calidad del agua de los cuerpos de agua.
	Hidrología subterránea.
	Acuífero que tendrá incidencia el proyecto.
	Disponibilidad del agua del acuífero.
Bióticos	Flora
	Fauna
Socioeconómico	Comunidades Indígenas presentes.
	Nombre de la(s) comunidades o poblaciones indígenas.
Paisaje	· Descripción de la metodología a emplear

30. Realizar la descripción conforme a los anexos temáticos correspondientes, de acuerdo al tipo de proyecto, lo anterior de acuerdo con la *Tabla 23* de la guía.
A continuación se describen los componentes de la región ecológica y área de influencia descritos con base en la *Tabla 23* de la guía para la elaboración del presente estudio:

IV.30.1 Abióticos.

- ***Clima y fenómenos meteorológicos***
  - ***Tipo de clima***

De acuerdo con INEGI, el municipio se presentan tres tipos de climas: Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (59.53%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (39.25%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (1.22%).

Mientras que, en la región ecológica, se presentan un tipo de clima, el cual se describe a continuación de acuerdo con la clasificación Köeppen modificada por García (1981):

- **(A)C(w2).** Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18ºC, temperatura del mes más frío menor de 18ºC, temperatura del mes más caliente mayor de 22ºC. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor a 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
- **Aw2.** Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22ºC y temperatura del mes más frío mayor de 18ºC. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
  En este tipo de clima se localiza la conexión pluvial.

Para conocer la variabilidad de los componentes del clima, se consultó la Estación Climatológica denominada TEPIC (OBS), perteneciente al Sistema Meteorológico Nacional, la cual es la más cercana a la conexión pluvial, la cual es la más cercana. Se consultaros los datos para temperatura y precipitación en un periodo de 1990 al 2026, dicha información se describe en los siguientes componentes del clima:

Temperatura

Tabla IV. 3. Temperaturas máximas.

Año/ Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Acumulado
1990	27.4	26.3	30.5	33.1	32.7	31.6	29.5	30.4					
1991	27	28.9	30.3	32.6	33	32.6	29	30.6	30	29.8	28.5	27.1	
1992	22.6	25	28.6	30.7	31.3	32	29.9	29.7	29.9	28.9	26.9	26.9	
1993	26.1	27.8	28.1	30.7	30.9	31.3	29.2	29.8	29.4	29.4	28.2	28.2	
1994	27.9	28.8	30	31.9	33	31.3	30.7	28.8	30.2	28.5	28.9	27.6	
1995	27.5	29.1	29.2	30.7	31.4	31.3	29.8	28.9	28.6	30.1	29.5	26.3	
1996	27.2	28.7	28.7	30.5	31.9	31.5	30.3	29.1	29.7	29.2	29.1	28.1	
1997	25.5	27.6	29.2	27.6	33.8	32.2	32.1	32.1	31.5		29.3	25.6	
1998	27.3	25.7	28.4	30.6	33.5	32.6	31.6	31.6	29.5	30.8	29.9	29.2	
1999	29.2	30	30.9	32.4	33.4	31.8	30.8	30.2	30.7	31.3	30.1	26.9	
2000	28.4	29.2	29.5	31.9	32.7	29.9	30.6	30.7	29.9	29.6	28.2	27.9	
2001	26.6	29.9	27.9	31.9	32.5	31.1	30.3	31	29.9	31.1	29.5	27.9	
2002	28.4	28.6	30.9	31.7	33.3	32.3	31.2	31.1	29.9	29.5	28	26.9	
2003	28.8	27.4	29.8	32	33.4	31	30.7	30.3	30	29.9	30.1	28.4	
2004	23.9	26.7	31.3	30.3	33.2	30.7	30.3	30.7	29.9	30.8	29	28.2	
2005	28.7	27	27.2	33.2	31.7	31.9	30.2	29.9	30.9	29.4	30.1	28.4	
2006	29.3	30.3	30.1	31.5	32.3	32.5	30.7	30.3	29.7	30.2	29.4	27.2	
2007	26.3	27.9	30.9	31.4	33	31.7	30.7	30.5	29.4	30	30.2	28.4	
2008	28.3	28.6	30.1	32.3	31.8	30.8	29.4	29.3	29.6	30.4	29	28	
2009	28.5	30	29.9	31.4	31.7	31.6	31.3	31.3	30.9	29.4	28.8	25.6	
2010	25.8	24.5	28.2	28.8	31.8	31.2	28.3	30	29.7	30.9	28.8	27.9	
2011	27.8	28.7	31.3	33		31.7	30.1	30.9	30.7	29.9			
2013	26.8	29	30.5	30.9	32.3	31.7	30.1						

Año/ Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Acumulado
2014		29.1	29.8	32.1	32.1	31.3	29.6	30.5	30.4	29.7	27.1	27.6	
2015	28	27.1	27.9	30.4	32.7	31.5	31.2	30.8	29.8	28.7	29.4	21.1	
2016	27.1	30.4	28.5	31.9	33.8	32.2	31	30.6	30.7	32	30.5	29.4	
2017	27.8	29.4	31.8	32.1	31.9	31.8	30.9	30.6	29.8	31.2	30.9	28.1	
2018	28.8	29.8	31.9	32.3	33.4	30.8	31.6	30.6	30.2	29	28.6	26.7	
2019	27.9	28.4	31.2	31.6	32.8	33.4	32.1	34.3	30.7	29.6	29.2	25.7	
2020	27.7	27.3	30.5	32	32.8	32.3	30.7	30.9	30.3	31.7	31.5	27.3	
2021	28.1	28.7	31.6	32.8	33	31.3	30.8	30.2	30	30.7	30.6	29.8	
2022	28.8	29.5	31.4	32.4	33.2	31.3	30.8	30.3	31.3	30	29.4	28.7	
2023	28.3	29.8	30.3	32.6	34.2	34	32.2	31.9	31.6	30.1	30.5	28.3	
2024	28.2	28.1	30.5	33	34.3	31.4	30.7	31	31.1	32	30.5	30.8	
2025	27.9	31	31.8	32.4	33.8	31.2	31.4	31.2	30.7	31.2	31.3	30.3	
2026	29.1	30.3											

Tabla IV. 4. Temperaturas mínimas.

Año/ Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Acumulado
1990	11.3	10.9	10.5	12.2	16.3	20	19.1	19.8					
1991	9.4	11.2	10.1	11.9	13.4	18.4	18.8	17.7	18.7	15	13.9	12.7	
1992	11.7	9.1	11.7	12.4	15.4	18.5	19.2	19.3	19.9	18	11.8	12.9	
1993	10.3	9.7	9.4	11.4	13.1	18.8	19.5	19.3	19.2	17.6	13.8	11.3	
1994	10.3	10.5	11.5	12.1	13.9	18.6	19.2	18.7	18.7	17.4	14.5	12.2	
1995	10.6	13.2	10.2	11	14.2	18.9	19.6	19.9	20.2	16.6	14.3	10.4	
1996	8	10.7	9.7	11.8	17	19.6	19.6	19.4	19.3	18.1	13.7	11.2	
1997	8.3	9.8	12.3	12.4	15.3	19.7	19.5	19.4	20.3		13.2	9.7	
1998	8.5	7.4	10.6	11.2	13.7	20.7	20	19.7	20.4	19.3	14.4	11.4	

Año/ Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Acumulado
1999	7.6	9.8	9.9	12.9	13.9	18.8	19.3	19.8	19.6	17.5	12.6	9.7	
2000	9	9.7	10.3	12.1	15.2	19.5	18.9	18.8	19.6	17.9	13.7	11	
2001	11.7	11.5	9.2	12.4	16.2	19.5	19.3	19.7	20	17.1	13.4	11.5	
2002	9.3	11.5	11.9	14.7	17	19.3	20	19.7	20.4	18.9	15.3	11.4	
2003	13	12.3	11.4	14.9	16.1	19.8	19.6	19.7	20.6	18	15.9	10.4	
2004	11.9	10.2	13	13.6	17.1	19.7	19.4	19.8	19.8	18.5	13.4	12.5	
2005	12.1	13.5	10.4	14	14	18.1	20.8	20	20.6	19.1	13.8	10.8	
2006	11	11.5	12.4	14	16.1	20	20.2	20.3	19.7	18.9	14.5	11.7	
2007	12.6	10.9	12.1	14	14.8	19.1	19.8	19.8	20.2	18.3	15.2	12.5	
2008	10.8	10.9	10.3	13.5	16.4	19.6	19.8	20.2	20.6	19.6	14.8	11.9	
2009	12.8	12.8	13.5	13.4	17.3	19.8	20.8	20.9	20.6	19.4	15.5	12.4	
2010	12.5	11.8	12.5	14.4	16	19.3	20.6	21.4	20.8	17.7	12.7	10	
2011	9.8	10.7	12.3	16.4		20.2	20.7	21	21.3	19.6			
2013	13.3	11.9	12.8	13.7	16.5	20.5	20.6						
2014		12.4	13.6	15.1	17.8	21.5	20.6	20.1	20.7	20.8	18.7	13.6	
2015	14.4	13.8	14.6	16.9	18.1	21.2	20.7	20.6	20.9	18	17.2	16.1	
2016	11	13.8	13.6	15.7	18	20.3	20.5	20.7	20.9	20.2	17.2	14.5	
2017	12.8	12.4	14.4	14.1	16.4	19.9	20.6	21.5	20.9	20	16.6	14.5	
2018	13.1	14.9	13.7	14.4	18.4	20.3	20.3	20.4	20.5	19.5	15.2	13.3	
2019	14	13.9	14.1	14.6	16.6	20.4	21	23.9	20.9	20.3	18	14.4	
2020	14	13.8	15.4	14.7	16.7	20.7	20.9	20.9	20.9	19.5	16.2	13.1	
2021	11.7	12.2	12.5	14.9	16.9	20.4	20.6	20.7	20.5	20.1	16	13.5	
2022	13	12.9	12.2	14.8	17.1	20	20.7	20.6	21.2	19.2	14.6	13.3	
2023	12.8	13.4	12.7	14.8	17.2	19.7	21.7	21.5	21.8	20.2	18.3	15.4	
2024	13.8	13.6	13.4	15.9	17.6	20.7	21.5	21.5	21.7	20.7	17.3	14.6	
2025	13.3	14	12.6	15.1	17.8	21.2	20.9	21.3	21.4	21	16.6	15.9	

Año/ Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Acumulado
2026	15.2	14.5											

Precipitación

Tabla IV. 5. Precipitación.

Año/ Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Acumula
1990	0.7	24.7	0	0	4	169.6	416.3	254.9					870.2
1991	0	0.2	0	0	7.5	189.9	328.4	167.6	214.5	90.8	28.6	37.7	1065.2
1992	216.2	15	0.4	0	37.6	9.3	349.7	294.4	212	142	5.1	91.3	1373
1993	32.3	0	0	0	0.1	239.7	282.4	286.2	160.3	95.6	13.5	0	1110.1
1994	0.1	0	1.5	0	0	105.6	136.7	379.7	237.8	132.7	0	9.2	1003.3
1995	0.4	10.3	0	0	0	191.4	373.2	297.7	168.6	0.2	7.5	21.5	1070.8
1996	0	1	0	0.4	0.2	116.9	303.4	371.6	272.6	61.4	3.5	0	1131
1997	62	31.7	12	27.2	2.3	67	276.2	267.1	152.7		40.9	16	955.1
1998	2.7	20.7	0	0	0	107.6	376.4	356.7	376.9	136.6	3	0	1380.6
1999	0	0	0	0	0	213.5	350.5	446.5	207.8	23.5	0	0	1241.8
2000	0	0	0	0	23.6	372.2	314.3	295.9	174.3	57.1	2.1	30.1	1269.6
2001	0.8	0	31	0	0	27.6	336.8	255.4	116.2	16.7	0	0	784.5
2002	1.4	91.5	230.1	0	1.8	27.1	365	161.8	200.7	124.5	0	0	1203.9
2003	0.4	7.1	0	0	0	131.4	326.6	291.6	415.6	44.8	0	0	1217.5
2004	74.5	0.3	0	0	0	338.6	277.6	262.1	0	43.6	0.8	0.2	997.7
2005	0.1	39	0.3	0	0	51.3	232.9	321.6	111.7	162.3	0	0	919.2
2006	0.3	0	0	0	0.1	160.2	162.7	331.9	254.9	124.3	0.6	7.9	1042.9
2007	21	4.8	0	0	0	128.7	317.9	317.1	183.49	37.3	0.6	0	1010.89
2008	0	10	0	0	0	163.3	477.8	337.6	376.3	155	12.5	0	1532.5

Año/ Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Acumula
2009	0	0	0	0	17.3	218.7	142.6	180.9	194.5	113.6	17.6	83.2	968.4
2010	13.7	115.3	0	0	0.5	100	526.1	289.1	217.2	0.4	0	0.6	1262.9
2011	0	0	0	0		191.1	389.7	251.6	136.5	30.1			999
2013	28.41	0	0	0	0	109.11	291.82						429.34
2014		0	0	0	8.7	88.5	19.6	169.2	188.6	58.5	49.2	6.8	589.1
2015	21.82	120.4	88.22	0.01	8.62	119.03	250.45	22.5	0.01	0	0	74.2	705.26
2016	0.01	0	53	0.01	0	257.12	402.5	361.53	277.5	49.11	29.11	133	1562.89
2017	0.1	8.3	0	0	0	86.5	379.6	232.2	292.8	78.5	3.4	43.6	1125
2018	6.3	0.3	0	0	3.5	147.1	397.5	403.8	377.8	206.3	62.5	6.9	1612
2019	1.3	0	0	0	2	51.82	261.8	176.91	249.15	128.43	64	2.51	937.92
2020	65	88.7	0.5	0	27.7	97	291.9	463.1	231.8	16.1	0	77.4	1359.2
2021	0	0	0	0	0	240.9	352.2	412.73	321.73	22.3	0	0	1349.86
2022	9.9	0	0	0	0	248	324.7	262.6	240.7	155.1	0.3	0	1241.3
2023	0	0	0	0	0	30.3	254.67	242.68	230.9	147.3	14.1	2	921.95
2024	0	32	0	0	0	288.7	334.9	292.1	155.8	68	6.77	1.7	1179.97
2025	22.79	0	0	0	0	267.8	267.6	330.01	315.5	67.23	0	5.8	1276.73
2026	1.9	0											1.9

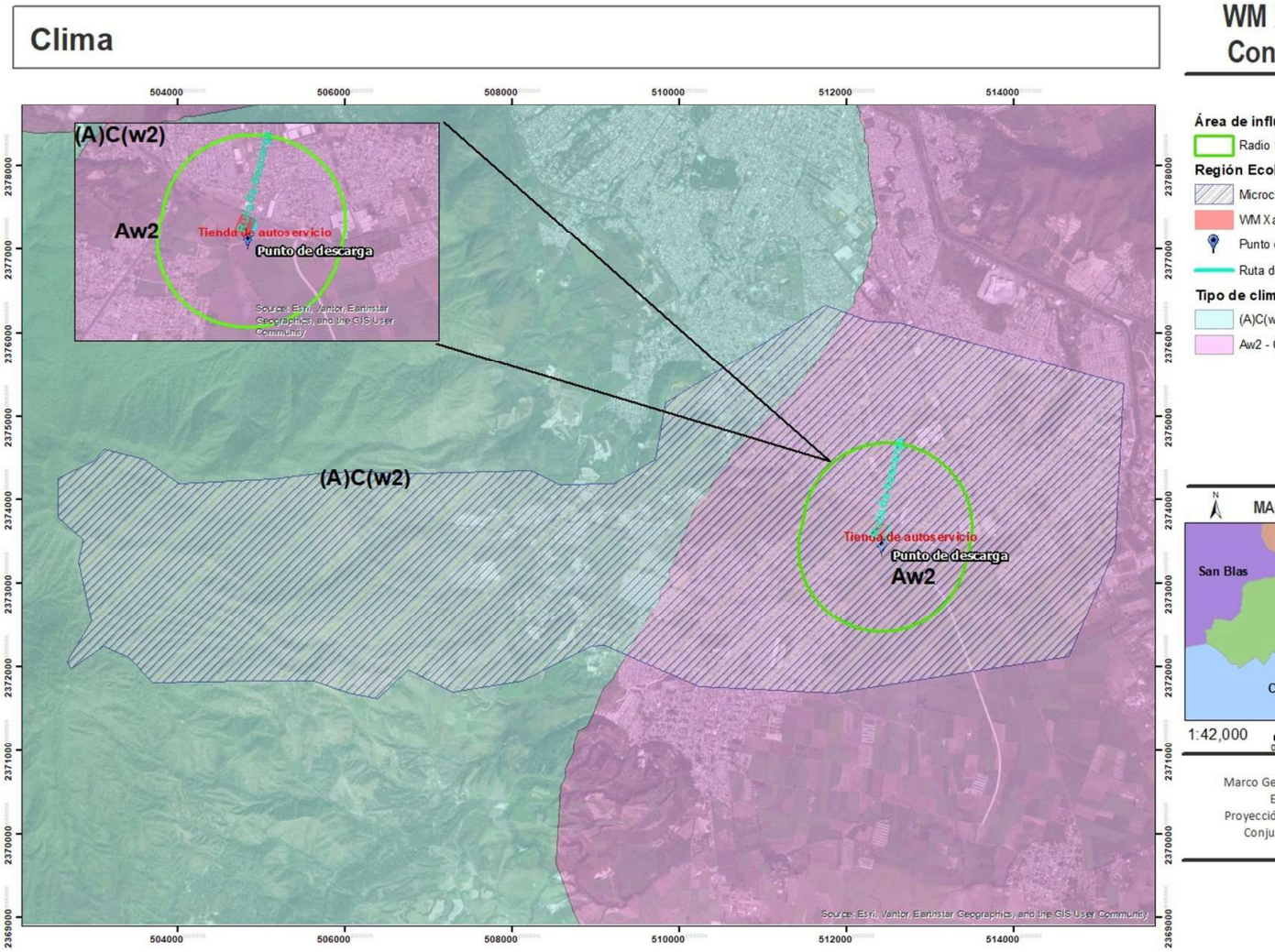


Figura IV. 3. Mapa de clima.

- **Fenómenos climatológicos**

Los fenómenos climatológicos que se presentan en la región ecológica cuentan con distintas intensidades y mediciones de peligrosidad.

Por ejemplo, los ciclones tropicales, en la región ecológica tienen un grado de peligro muy bajo en toda la superficie del sistema, incluye la conexión pluvial.

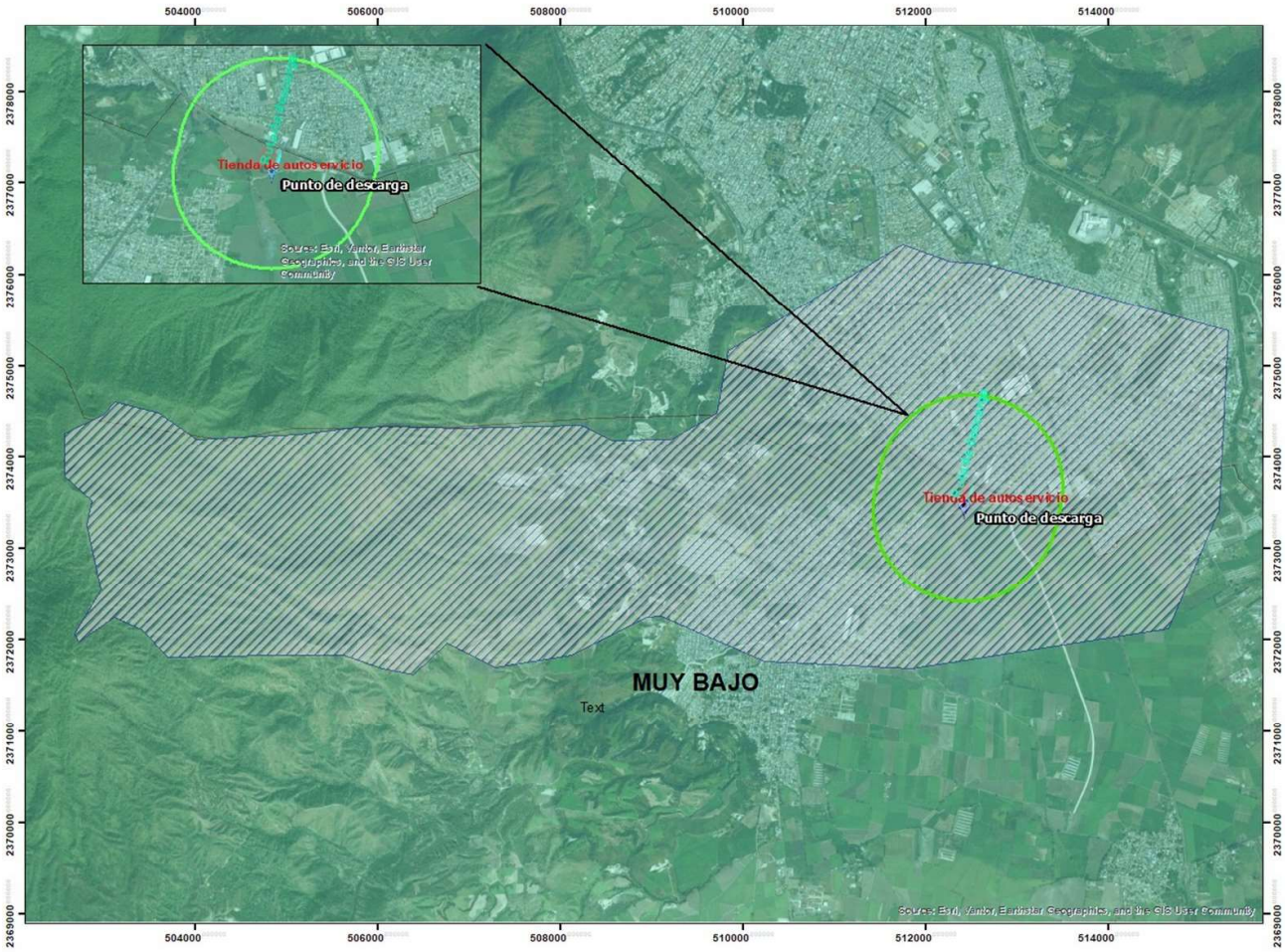
El peligro por tormentas eléctricas es muy bajo en la totalidad de la región ecológica, en este mismo rango se localiza la conexión pluvial.

El riesgo por sequía es medio en casi la totalidad de la región ecológica, mientras que en una pequeña parte al este y noreste se localiza un grado de peligro bajo, ahí se localiza la conexión pluvial.

En cuanto a riesgo por inundación, el riesgo en medio, en la totalidad de la región ecológica incluyendo la conexión pluvial.

Por lo tanto, la ejecución del presente proyecto, por su naturaleza, no contribuirá al incremento de la probabilidad de algún fenómeno antes descrito

Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales



WM Xa
Conex
Si
Área d
Región
Grado
MACRO
San Blas
Comp
1:42,000
0 3
Marco Geoesta
Escala
Proyección UT
Conjunto d
F1

Figura IV. 4. Grado de peligro por Ciclones Tropicales.

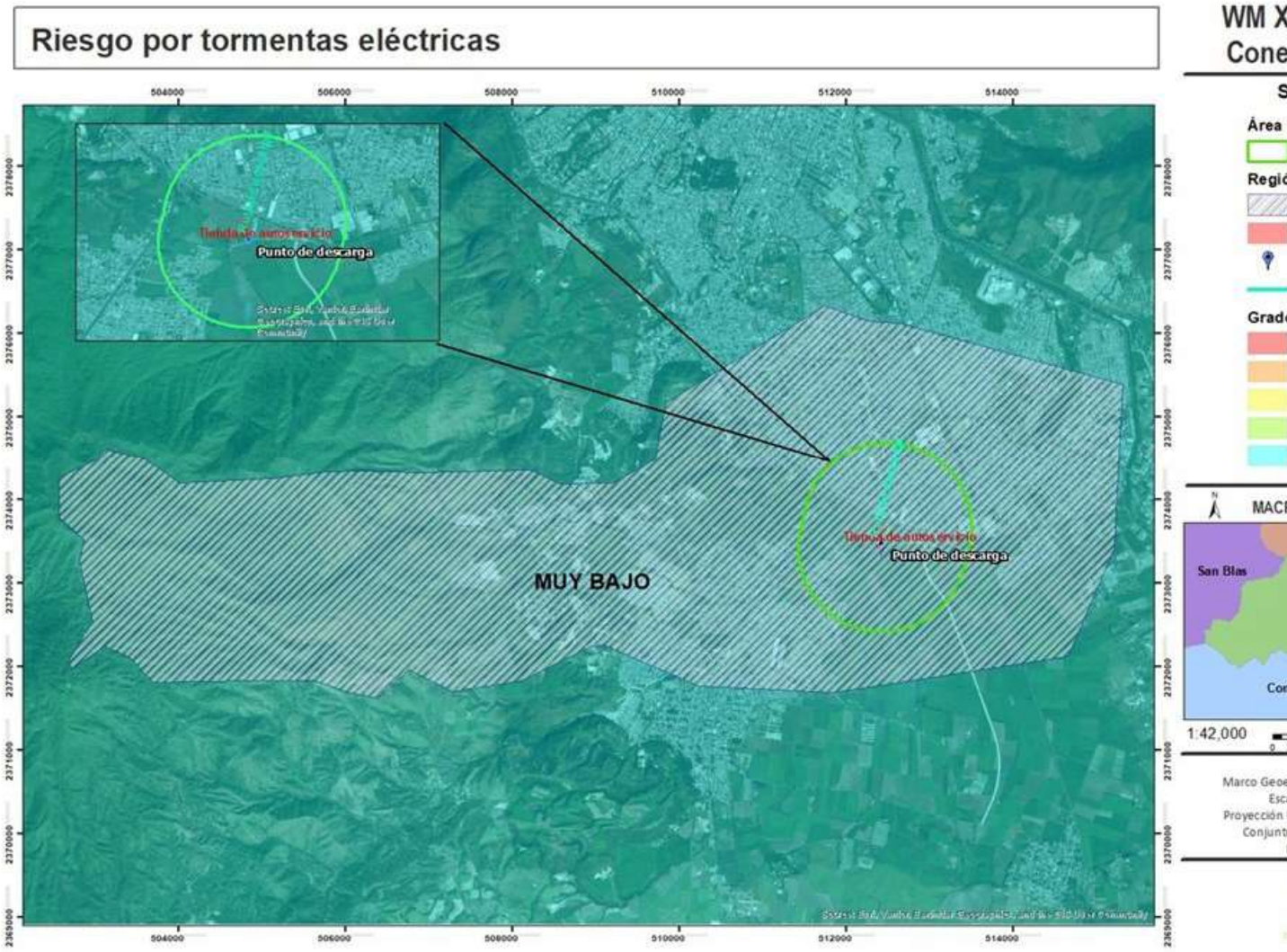


Figura IV. 5. Riesgo por Tormentas eléctricas.

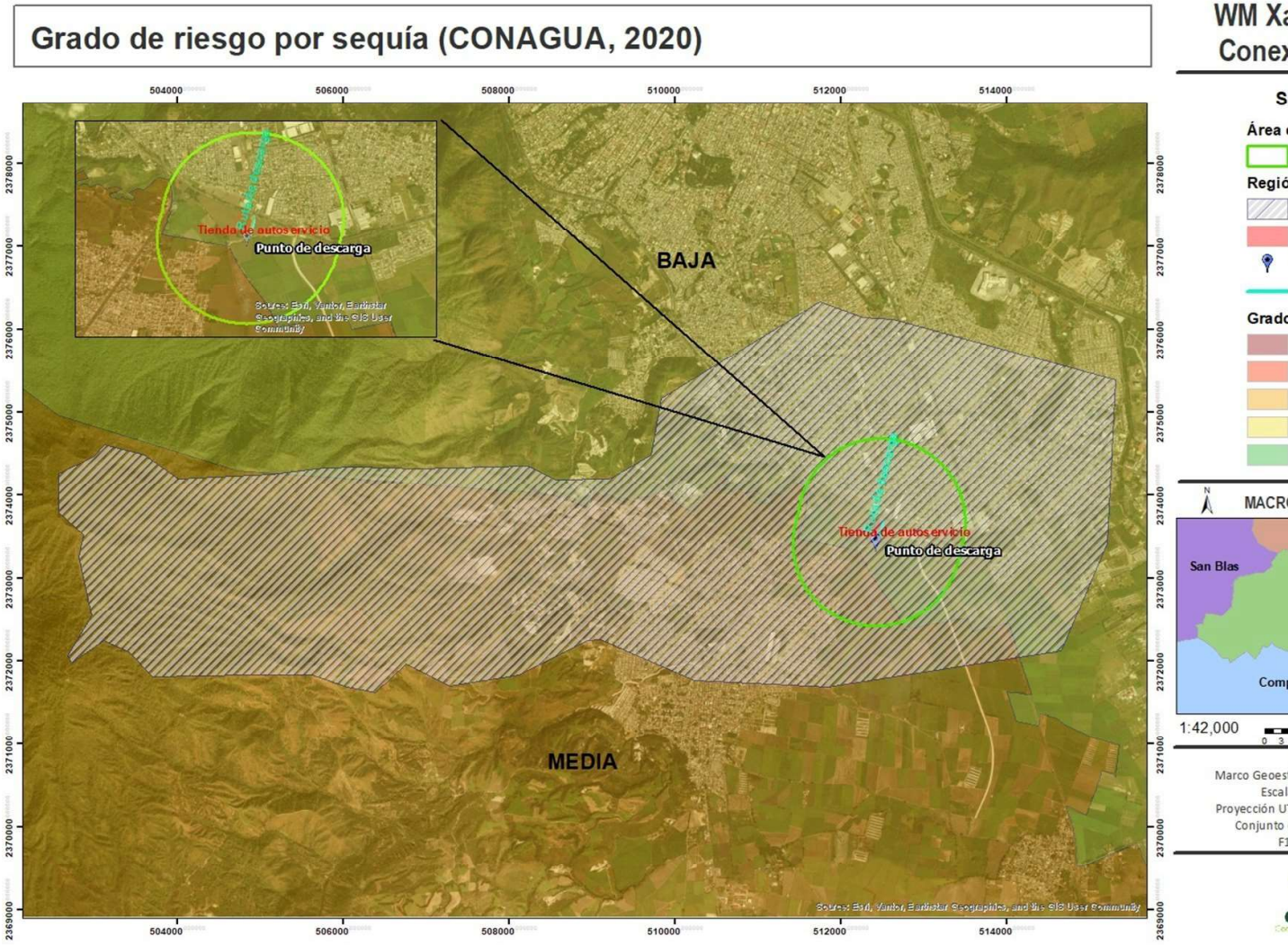


Figura IV. 6. Riesgo por sequía.

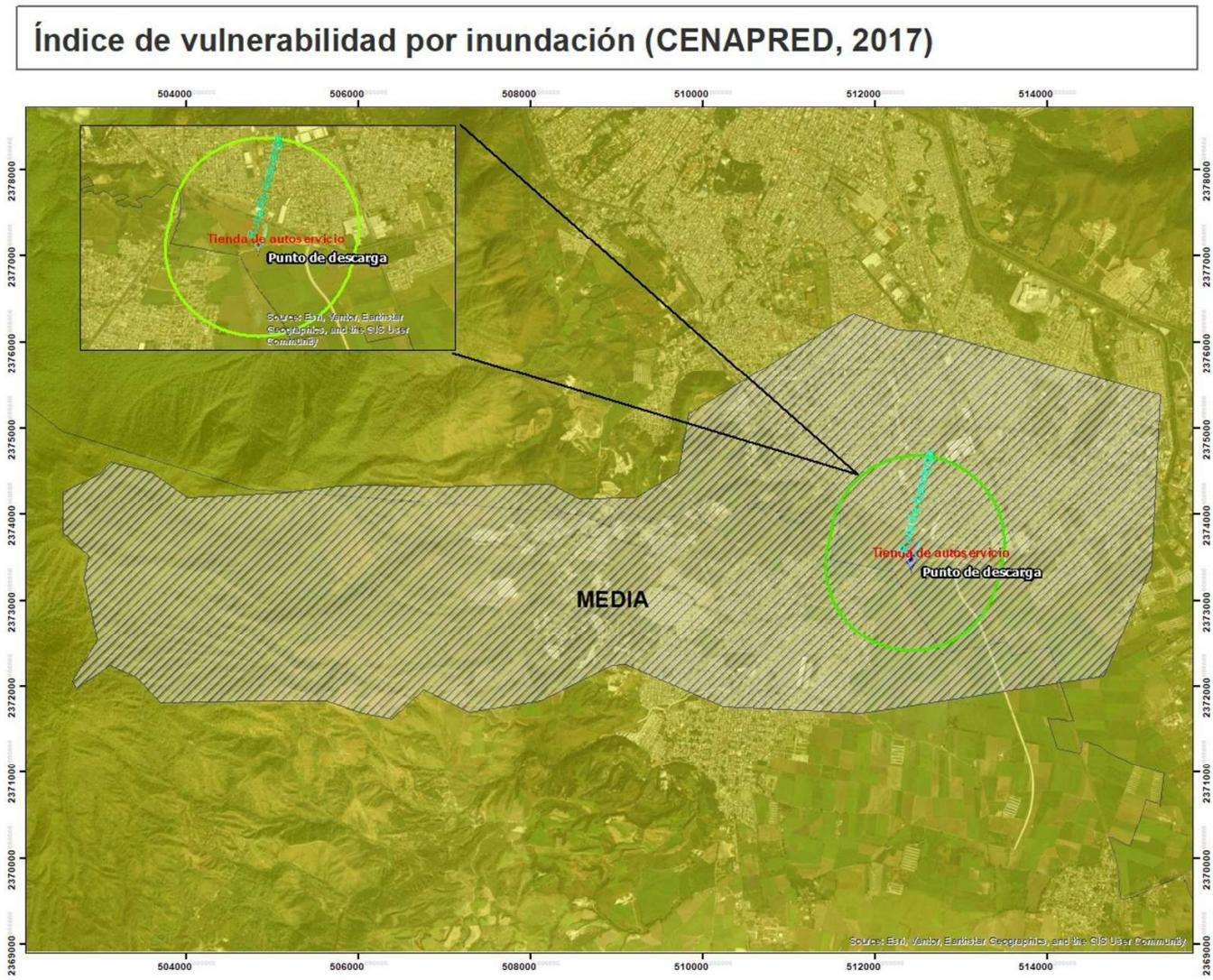


Figura IV. 7. Índice de vulnerabilidad a la inundación.

- **Geología**
  - **Características litológicas del área.**

Con base en el Sistema Geológico Mexicano, las características geológicas y litológicas de la conexión pluvial recaen en dos Cartas Geológicas:

- La Carta F14-D31 con una escala 1:50,000, denominada Xalisco, Nayarit.
- La Carta F13-8 con una escala 1:250,000, denominada Tepic.

Debido a que ambas Cartas difieren en información, se describen ambas a continuación:

Tabla IV. 6. Características litológicas.

F13-8	
Concepto	**Descripción**
Clave:	QptPu
Litología:	Pumicita
Roca:	Extrusiva
Formación:	Indeterminado
Era:	Cenozoico
Periodo:	Cuaternario
Edad inicial:	Pleistoceno
Edad final:	Pleistoceno
Tipo de unidad:	Unidad Estratigráfica
F14-D31	
Concepto	**Descripción**
Clave:	**QhoPu**
Litologia:	**Pumicita**
Nombre:	**Holoceno rocas extrusivas indiferenciado**
Edad inicial:	**Holoceno**
Edad final:	**Holoceno**
Tipo de roca:	**Rocas Volcánicas**
Objectid:	**67293**

De manera particular, con base en lo anterior, dentro de la conexión pluvial la litología se compone por Pumicita que se describe a continuación:

Pumicita. En la geología mexicana, la pumicita se reconoce como un material piroclástico volcánico, estrechamente relacionado con la piedra pómez, que suele presentarse como capas, lentes o bancos de ceniza y fragmentos muy vesiculares dentro de tobas, ignimbritas y depósitos volcánicos no consolidados; en la cartografía geológica nacional incluso aparece como unidad litológica propia con la clave Pu. En México es común en provincias volcánicas cenozoicas, especialmente asociada a secuencias riolíticas y piroclásticas del Eje Volcánico Transmexicano y otras regiones volcánicas, donde puede intercalarse con brechas-toba, depósitos fluviales volcaniclásticos y horizontes de ceniza. Además de su interés estratigráfico, el Servicio Geológico Mexicano la documenta también como recurso no metálico, explotado localmente como agregado o material para caminos y construcción.

- **Geomorfología.**

Dentro de la región ecológica se encuentran dos tipos de topoformas perteneciente a un tipo de Provincia y Subprovincia Fisiográfica:

1. **Llanura**

Esta topoforma también conocida como planicie, es una porción de la superficie terrestre de cualquier dimensión, equivalente a un plano horizontal o de poca inclinación. En la geomorfología el término se aplica también a los grandes territorios con relieve de poca diferencia altitudinal. Así, se reconocen horizontales, subhorizontales, inclinadas, onduladas, cóncavas, de lomeríos, escalonadas. En ese tipo de topoforma se localiza la conexión pluvial.

2. **Sierra**

Esta topoforma que se aplica a una montaña alargada, generalmente de más de 5 km de longitud, o a un conjunto de montañas con una divisoria de aguas principal que delimita dos vertientes opuestas. A los grandes conjuntos montañosos (sistema, país).
Esta topoforma es la de mayor cobertura en la región ecológica se localiza aproximadamente del centro al oeste del mismo.

Las características intrínsecas de ambas topoformas se ven reflejadas en la Subprovincia Bajío Guanajuatense y a su vez a la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico que se describen a continuación:

Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico
En Nayarit, la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico ocupa la porción sur-central del estado y representa aproximadamente 19.83% de la superficie estatal; se caracteriza por un relieve de origen volcánico reciente, con predominio de derrames y piroclastos de composición basáltica-andesítica del Terciario tardío al Cuaternario, además de sierras, lomeríos, mesetas y valles modelados por vulcanismo, fallamiento y actividad tectónica. Dentro de esta provincia se incluye principalmente la subprovincia Sierras Neovolcánicas Nayaritas, casi en su totalidad, además de porciones menores de Sierras de Jalisco y Chapala. En términos territoriales y de riesgo, es una unidad especialmente relevante en Nayarit por su actividad tectónica y volcánica, así como porque en ella se localizan poblaciones importantes, entre ellas la ciudad de Tepic.

Subprovincia Sierras Volcánicas Nayaritas
La Subprovincia Sierras Volcánicas Nayaritas forma parte de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico en el estado de Nayarit y se caracteriza por un relieve montañoso de origen volcánico, donde predominan aparatos volcánicos, extensos derrames de lava, fallas y fracturas regionales, así como sistemas de topoformas como sierras volcánicas de laderas tendidas y escarpadas, lomeríos basálticos, escudo-volcanes con calderas y estratovolcanes aislados. En municipios del sur y centro del estado esta subprovincia ocupa gran parte del territorio; por ejemplo, en Santa María del Oro representa 78.40% de la superficie municipal y en Jala 93.89%, lo que muestra su amplia presencia regional. En conjunto, se trata de una unidad fisiográfica dominada por materiales volcánicos y relieve abrupto a ondulado, con fuerte influencia en los suelos, el drenaje y la distribución de la vegetación en Nayarit.

- **Características del relieve.**

El relieve en la región ecológica se compone de 3 rangos de elevación:

- De 2113.333 msnm a 2340 msnm.
- De 1886.667 msnm a 2113.333 msnm.
- De 1660 msnm a 1886.667 msnm.
- De 1433.333 msnm a 1660 msnm.
- De 980 msnm a 1206.667 msnm.
- De 980 msnm a 1206.667 msnm.
- De 753.333 msnm a 980 msnm.

Ubicándose la conexión pluvial en el rango de menor elevación: de 753.333 msnm a 980 msnm.

Topográficamente el punto de descarga pluvia se asienta en las curvas de nivel de 960 msnm.

- **Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio.**

Dentro de la región ecológica y la línea de descarga pluvial no se encuentran fallas o fracturamientos.

- **Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o ronca y posible actividad volcánica.**

De acuerdo con la regionalización sísmica de la CFE (2015) la región ecológica y la conexión pluvial se encuentran en la Zona C, por lo tanto, la presencia de sismos es alta.

En cuanto a los deslizamientos u otros movimientos de tierra, se consultó el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED.

Con base en el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED en su Sistema nacional de información sobre riesgos, en el apartado Susceptibilidad de Laderas, indica que el área de la conexión pluvial no se localiza laderas susceptibles a laderas susceptibles a deslizamientos, derrumbes u otros movimientos de tierra. La conexión pluvial tampoco se localiza dentro de alguna región potencial de deslizamiento.

En concordancia con lo anterior, en el mismo Atlas se consultó el Mapa Nacional de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas (CENAPRED, 2020), en donde muestra que el predio se localiza en un área con susceptibilidad muy baja a la inestabilidad de laderas que provoquen deslizamientos, derrumbes, u otros movimientos de tierra. Así como también en sus colindancias inmediatas, esto es debido a que la conexión pluvial no se localiza en laderas u otras zonas inestables.

Referente a las inundaciones, con base en el Índice de peligro por inundación (CENAPRED, 2017), la totalidad de la región ecológica cae en un área con vulnerabilidad media a la inundación, en esta misma área se localiza la conexión pluvial.

Adicionalmente, se consultaron los puntos críticos de inundación (CONAGUA-CENAPRED, 2024) en el mismo Atlas, en donde el punto crítico de inundación más cercano al predio se localiza a 3 km aproximadamente, en dirección norte.

Referente a la actividad volcánica, en el mismo Atlas de Riesgos del CENAPRED, en el apartado volcanes activos, en la conexión pluvial no se encuentra cercano a las afectaciones de los grandes estrovolcanes activos con escenarios de afectación

Referente a la actividad volcánica, en el mismo Atlas de Riesgos del CENAPRED, en el apartado volcanes activos, en la línea de descarga pluvial no se encuentra cercano a las afectaciones de los grandes estrovolcanes activos con escenarios de afectación.

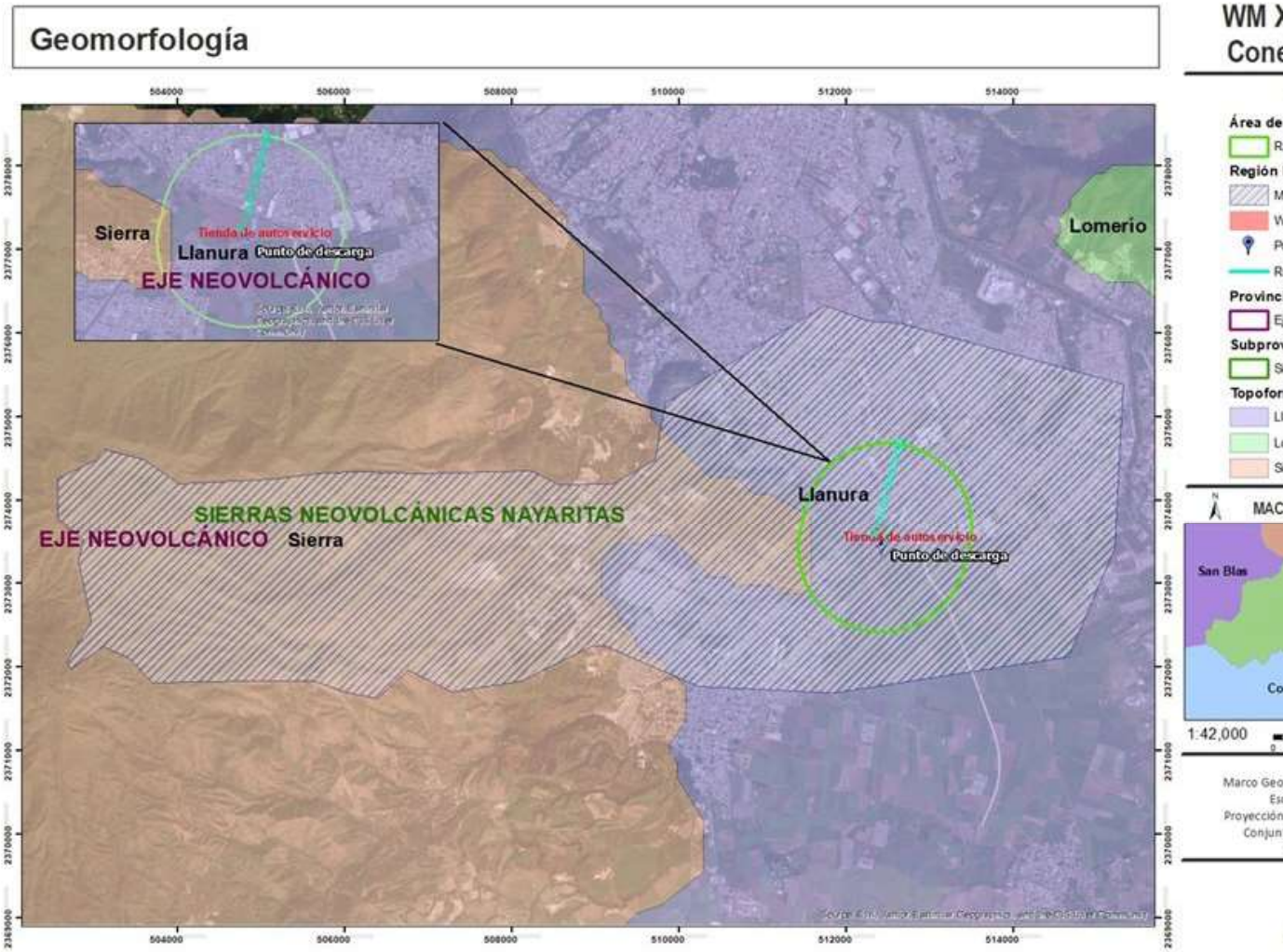


Figura IV. 8. Mapa geomorfología.

Topografía (Curvas de nivel)

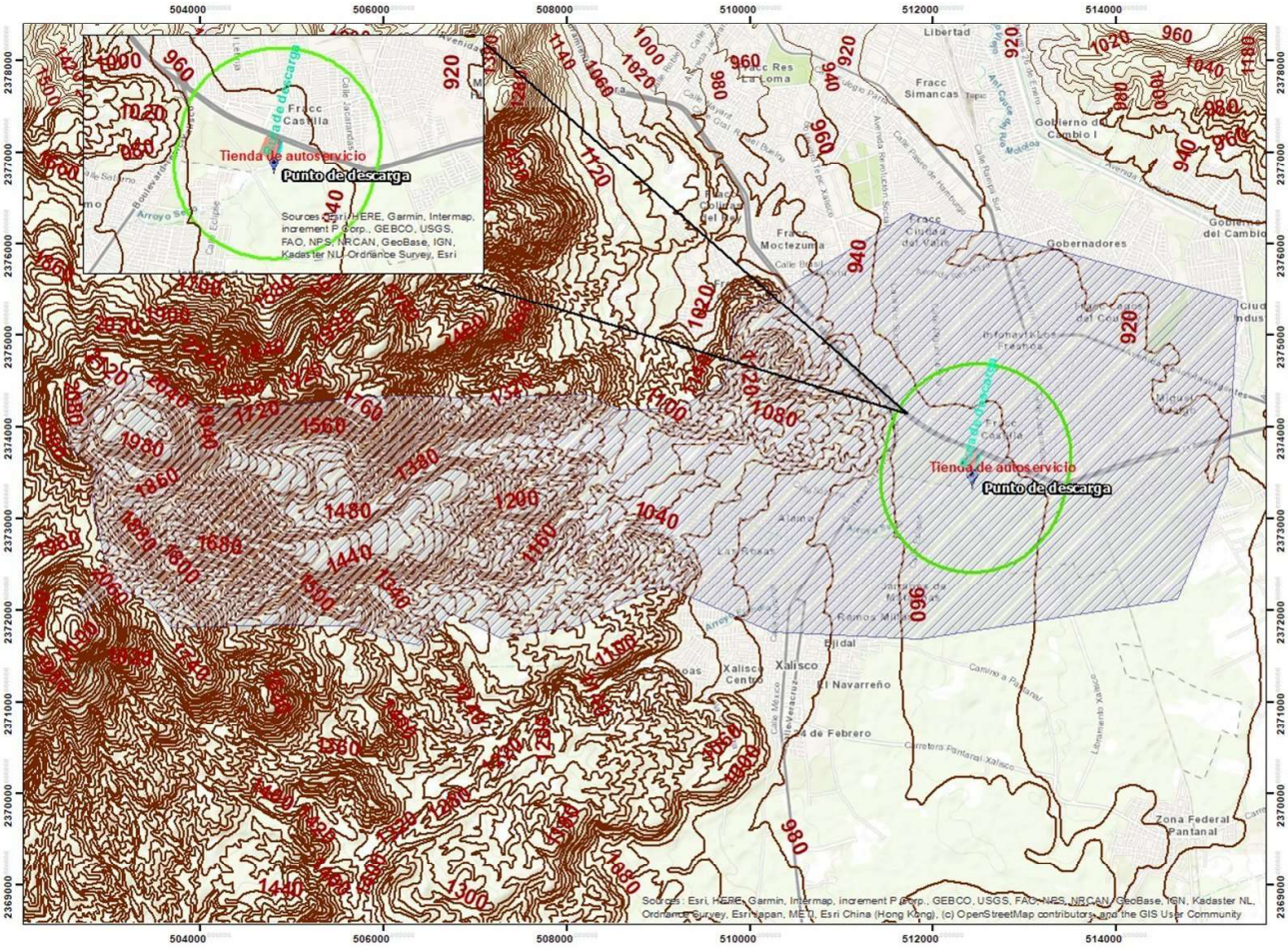


Figura IV. 9. Mapa topografía.

- **Suelo**

De acuerdo con el INEGI (2010), en el municipio se presentan siete tipos de suelos: Luvisol (34.13%), Andosol (20.57%), Regosol (16.91%), Cambisol (11.05%), Phaeozem (7.80%),Umbrisol (5.58%) y Gleysol (2.28%). De acuerdo con ello, en la región ecológica se presentan dos tipos de suelos, los cuales se describen a continuación de acuerdo a la clasificación edáfica del INEGI y de la FAO-UNESCO:

- Cambisol húmico. Estos suelos son jóvenes y poco desarrollados presentan un horizonte A ócrico o úmbrico y un horizonte B cámbico (el horizonte A úmbrico debe ser mayor de 25 cm de espesor si carece del horizonte B cámbico), o la presencia de un duripán o fragipán. En gran medida la formación de estos suelos se debe al clima, pues son característicos de zonas de transición climática. Particularmente el Cambisol húmico posee un horizonte A úmbrico, oscuro o negro, generalmente ácido y pobre en nutrientes pues su saturación de bases es menor de 50%; el espesor es mayor de 25 cm si no existe el horizonte B cámbico. Este tipo de suelo se localiza la conexión pluvial.

- Andosol húmico. Los Andosoles son suelos de origen volcánico, constituidos principalmente de ceniza, la cual contiene alto contenido de alófano, que le confiere ligereza y untuosidad al suelo. Son generalmente de colores oscuros y tienen alta capacidad de retención de humedad. Presentan frecuentemente valores superiores a 3.0% de carbono orgánico y se erosionan rápidamente por deforestación y remoción de raíces. Los Andosoles mexicanos son particularmente frágiles ya que la mayoría están situados en regiones con cambios drásticos en el uso del suelo. Particularmente el tipo de suelo Andosol húmico se caracteriza por tener un horizonte A úmbrico posiblemente sobre yacimiento a un horizonte B cámbico, sin que se presenten otros horizontes de diagnóstico. El horizonte úmbrico es oscuro, fuertemente coloreado por la materia orgánica (con más de 1% de materia orgánica), espeso, con estructura suelta y no masiva, y con saturación de bases inferior a 50%. Este tipo de suelo es el dominante en la región ecológica.

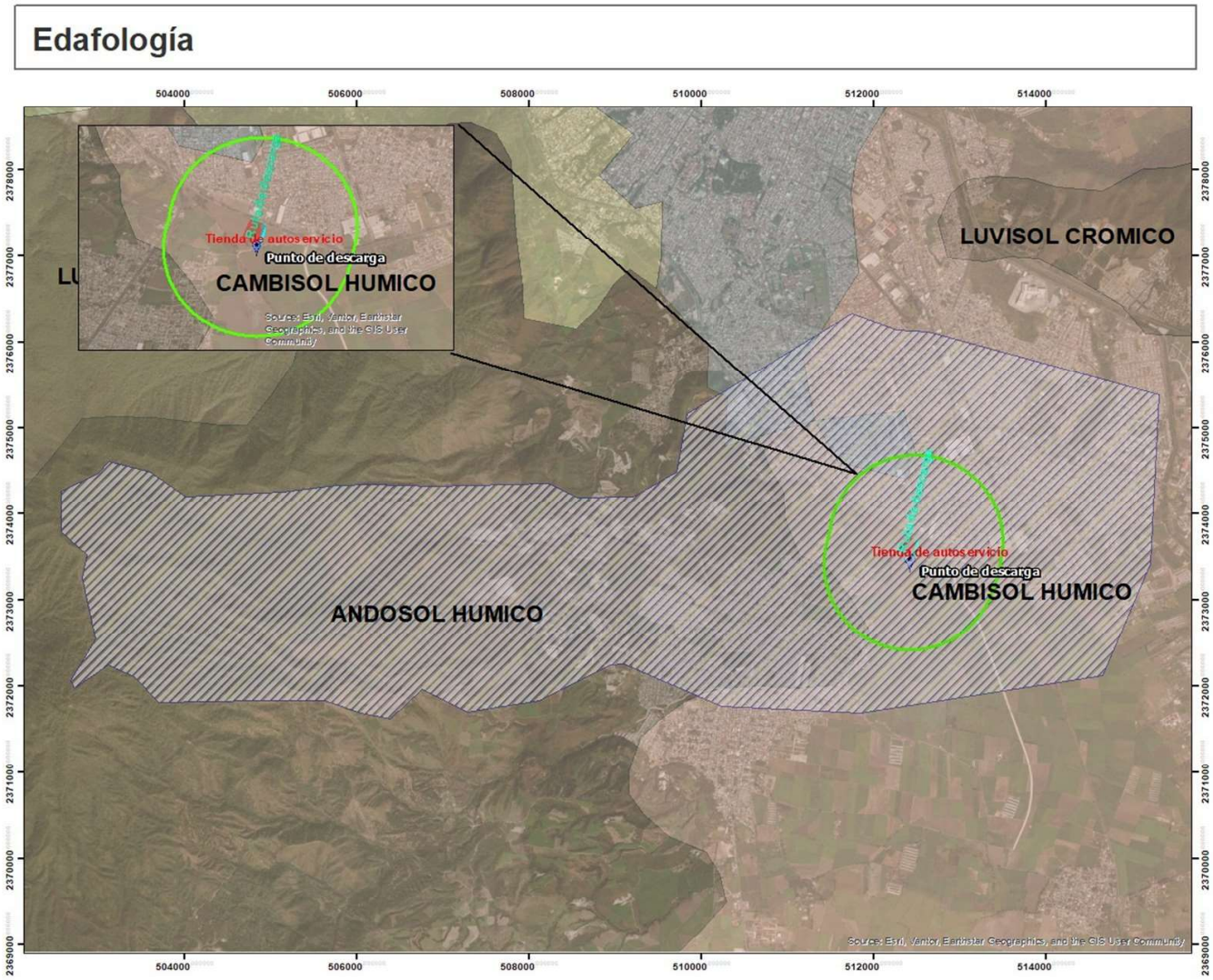


Figura IV. 10. Mapa edafología.

- **Hidrología superficial**

En la región ecológica se encuentra incluido por completo dentro de la Región Hidrológica 12, denominada “Lerma-Santiago”, en la Cuenca RH12F R. Santiago - Aguamilpa y casi en la Subcuenca RH12Fc R. Tepic.

Por lo tanto, la conexión pluvial se localiza en la misma subcuenca, cuenca y región hidrológica, los cuales se describen a continuación:

Región Hidrológica 12, denominada “Lerma-Santiago”

La Región Hidrológica 12, denominada “Lerma–Santiago”, es una de las unidades hidrológicas más importantes del país y, dentro de Nayarit, constituye la más extensa, al ocupar aproximadamente 39.74% de la superficie estatal; se localiza en las porciones oriental, central y suroriental del estado, donde limita principalmente con Jalisco, con Durango hacia el noreste, con la RH-14 Ameca al sur y con la RH-11 Presidio–San Pedro al norte y noroeste. Su corriente principal es el río Grande de Santiago, eje de drenaje regional que atraviesa Nayarit y recibe aportes de tributarios como los ríos Bolaños y Huaynamota; dentro del estado comprende parte de las cuencas RH12F R. Santiago–Aguamilpa, RH12K R. Bolaños y RH12L R. Huaynamota, lo que le confiere gran relevancia en la organización del escurrimiento superficial estatal.

Cuenca RH12F R. Santiago - Aguamilpa

La cuenca RH12F R. Santiago–Aguamilpa, perteneciente a la Región Hidrológica 12 Lerma–Santiago, se localiza en las porciones central, sureste, sur y oeste del estado de Nayarit y comprende aproximadamente 22.35% del territorio estatal; de acuerdo con INEGI, limita al norte con la cuenca A de la RH-11 y con la L de la RH-12, al este con las cuencas L y K de la RH-12, al sur con la cuenca B de la RH-14 y al oeste con la cuenca B de la RH-13. En términos hidrológicos, es una unidad regional articulada por el río Santiago y por sistemas de drenaje asociados al entorno de Aguamilpa, con relevancia en la captación y conducción de escurrimientos superficiales dentro del centro-sur de Nayarit.

Subcuenca RH12Fc R. Tepic

La Subcuenca RH12Fc R. Tepic forma parte de la cuenca RH12F R. Santiago–Aguamilpa, dentro de la Región Hidrológica 12 Lerma–Santiago, en el estado de Nayarit. Corresponde a una unidad de drenaje superficial vinculada al entorno hidrológico de la ciudad de Tepic y aparece cartografiada por INEGI en la porción centro-sur del estado; por ejemplo, en el municipio de San Pedro Lagunillas ocupa 2.65% de la superficie municipal, donde además se reporta el cuerpo de agua Laguna de Tepetiltic dentro de esta misma subcuenca. En términos regionales, se trata de una subcuenca que participa en la captación y conducción de escurrimientos hacia el sistema Santiago–Aguamilpa, por lo que forma parte de la red hidrológica que articula el centro de Nayarit.

Caudal ecológico.

El origen de las aguas recibidas será agua de lluvia y cuya trayectoria de la línea de descarga de agua pluvial será de 320.766 m

Determinación Intensidad de Lluvia.

Para el análisis de la nueva red pluvial, nos referimos al Estudio Hidrológico realizado por la empresa Tremvolo Group, donde señala que el régimen de lluvias en la zona se caracteriza por una intensidad que varía de media a alta, con una distribución relativamente uniforme y recurrente a lo largo del año. No obstante, en años recientes se han comenzado a manifestar variaciones atribuibles a los efectos del cambio climático. En cuanto a su origen, las precipitaciones son predominantemente de origen ciclónico y de menor grado de tipo orográfico y conectivo.

Por lo que en un tiempo de retorno de 10 años con base en la distribución normal la precipitación es de 114.49 mm.

Determinación coeficiente de escurrimiento

CÁLCULO DE LA LLUVIA EN EXCESO Y EL COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO "c"

Fórmula: $Pe=(P-508/N+5.08)^2/P+2032/N-20.32$

$c = Pe/p$

Tr= 5 años

Duración minutos	horas	i mm/hr	p mm	N				Pe mm	c
91.02	1.52	43.38	65.81	71	44.68	1,996.14	150.33	13.28	0.202

Tr= 10 años

Duración minutos		i mm/hr	p mm	N				Pe mm	c
91.02	1.52	49.19	74.62	71	53.49	2,861.17	159.14	17.98	0.241

Tr= 20 años

Duración minutos	horas	i mm/hr	p mm	N				Pe mm	c
91.02	1.52	55.00	83.43	71	62.30	3,881.49	167.95	23.11	0.277

Tr= 25 años

Duración minutos	horas	i mm/hr	p mm	N				Pe mm	c
91.02	1.52	56.87	86.27	71	65.14	4,243.00	170.79	24.84	0.288

Determinación del gasto pluvial

DETERMINACIÓN DEL GASTO MÁXIMO PROBABLE

MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR

Fórmula: 80 $q_p = 0.208AP/0.5d+0.6Tc$ donde: qp = gasto pico en m^3/seg

80 $q_e = c * q_p$ donde: c = coef. de escurrimiento y qe = gasto efectivo

Tr= 5 años

Duración minutos	Duración horas	i mm/hr	p mm	A km^2	t_c		Tp	q_p m^3/s	c	q_e m^3/s
91.02	1.52	43.38	65.81	17.12	1.517	234.30	1.669	140.41	0.202	**28.33**

Tr= 10 años

Duración minutos	Duración horas	i mm/hr	p mm	A km^2	t_c		Tp	q_p m^3/s	c	q_e m^3/s
91.02	1.52	49.19	74.62	17.12	1.517	265.67	1.67	159.21	0.241	**38.36**

Tr= 20 años

Duración minutos	Duración horas	i mm/hr	p mm	A km^2	t_c		Tp	q_p m^3/s	c	q_e m^3/s
91.02	1.52	55.00	83.43	17.12	1.517	297.04	1.67	178.01	0.277	**49.31**

Tr= 25 años

Duración minutos	Duración horas	i mm/hr	p mm	A km^2	t_c		Tp	q_p m^3/s	c	q_e m^3/s
91.02	1.52	56.87	86.27	17.12	1.517	307.14	1.67	184.07	0.288	**53.01**

Características físicas del cuerpo de agua incluyendo flora y fauna acuática.

El canal al que se pretende descargar el agua pluvial de la tienda se encuentra a cielo, dicho canal se encuentra predominantemente poblado por Ricino (*Ricinus communis*), una especie exótica e invasora en el país.

No se avistó fauna residente en el canal.

Calidad del agua de los cuerpos de agua.

Se consultó el Sistema nacional de información sobre riesgos del CENAPRED, en el apartado Calidad de Agua Superficial (CONAGUA, 2022) y no en la zona donde se localizan el proyecto no se presentan datos sobre la calidad del agua. Asimismo, se consultó el simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas del INEGI, en el apartado agua potable y saneamiento no se registran puntos de descarga en la zona donde hacienda el proyecto.

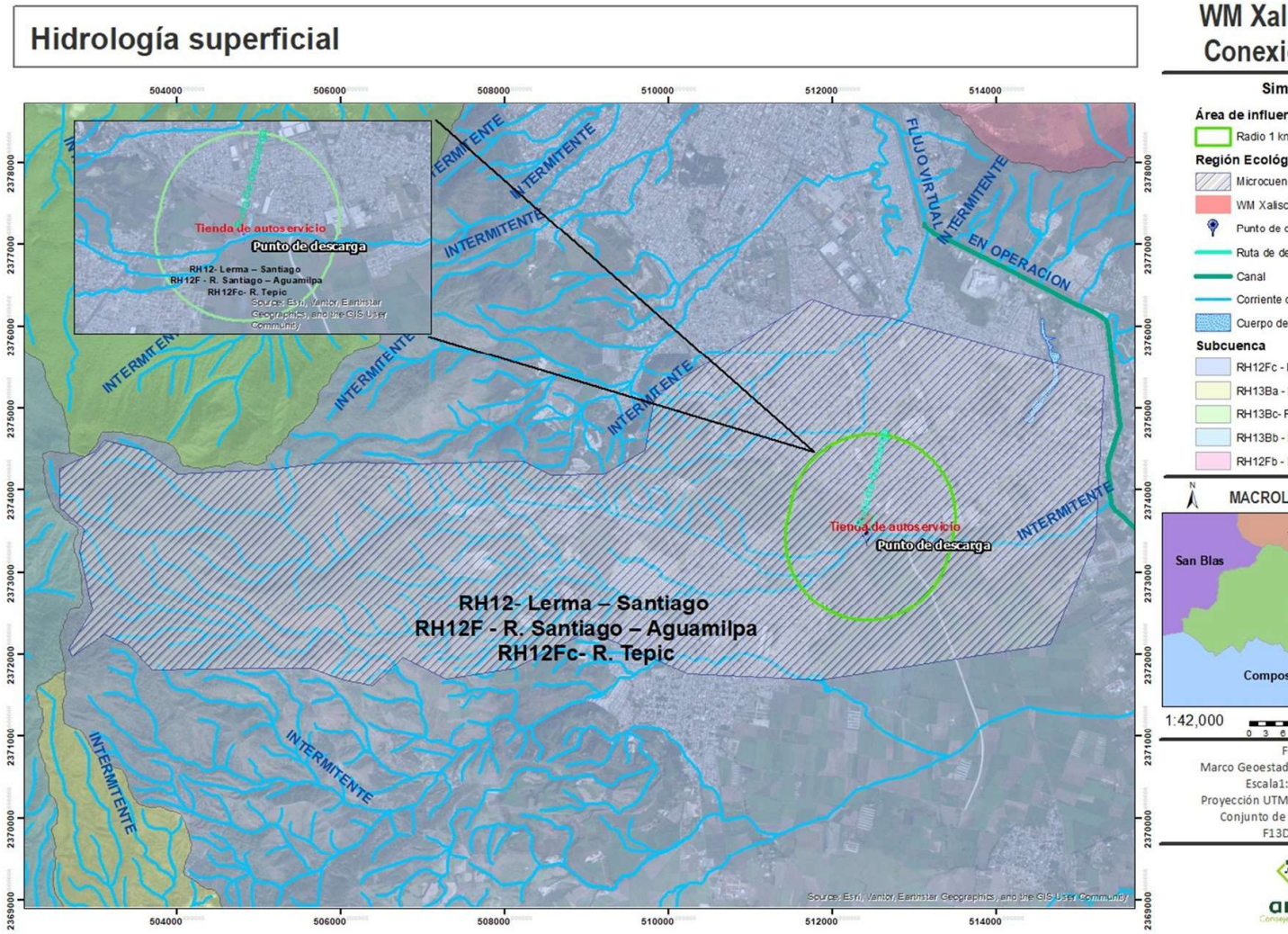


Figura IV. 11. Mapa hidrología superficial.

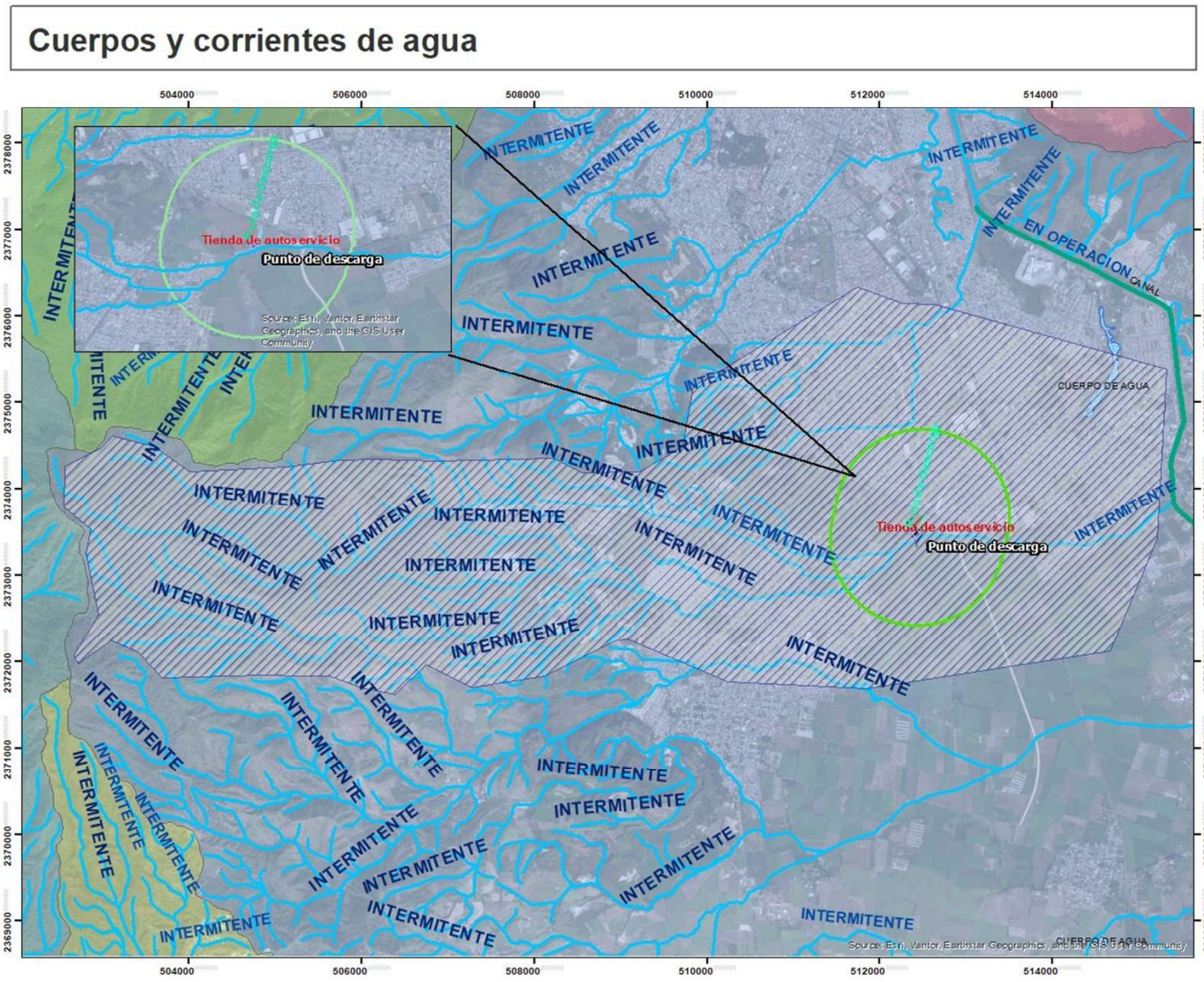


Figura IV. 12. Mapa cuerpos y corrientes de agua.

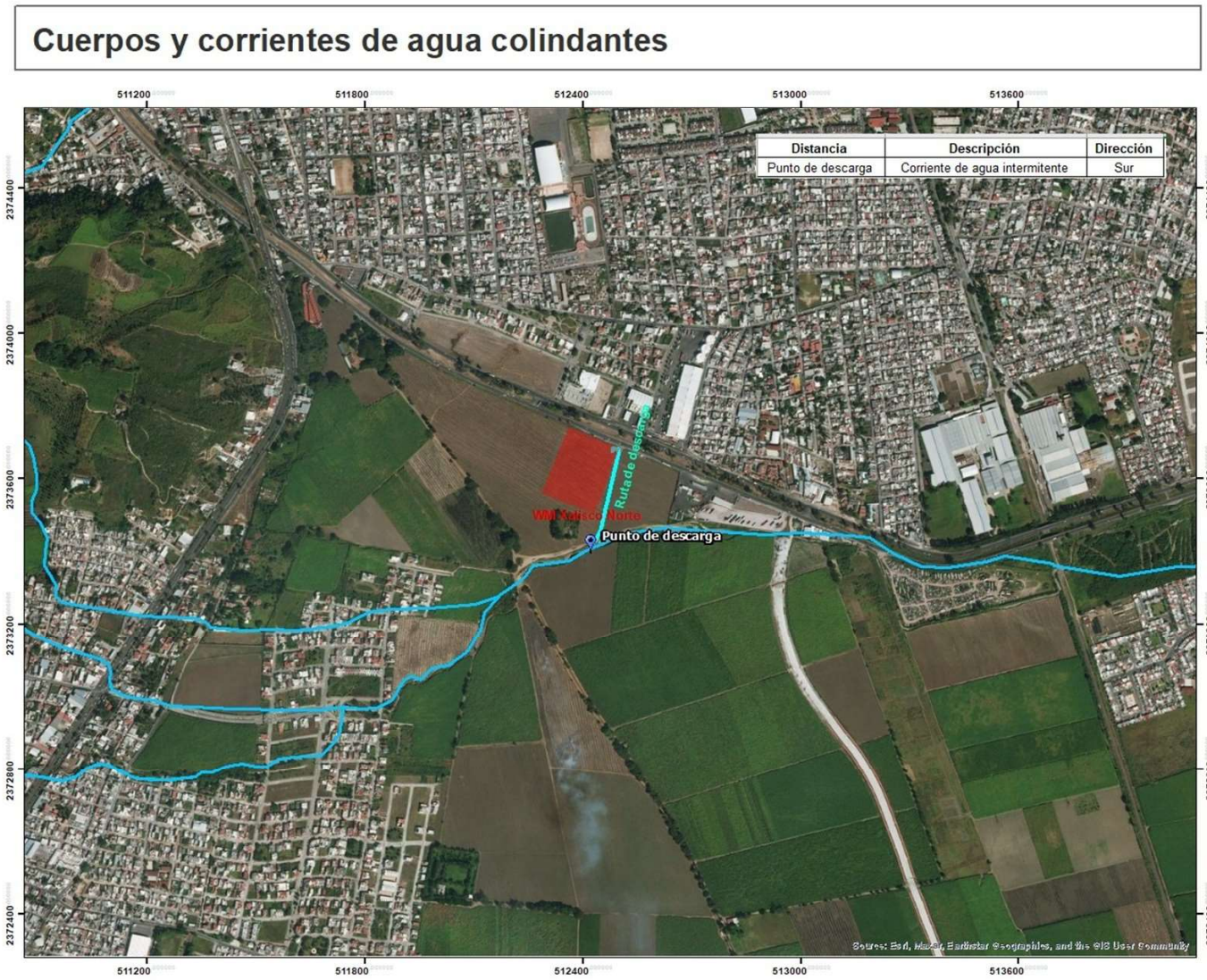


Figura IV. 13. Mapa cuerpos y corrientes de agua colindantes.

- **Hidrología subterránea**

La hidrología subterránea de la región ecológica se encuentra incluida casi por completo en el acuífero Valle de Matatipac, ya que casi la totalidad de la misma se asienta en dicho acuífero. En este mismo acuífero se localiza la conexión pluvial.

Acuífero que tendrá incidencia directa

El acuífero Valle de Matatipac es en el que se asienta la línea de descarga pluvial y se describe a continuación con base en la CONAGUA (2024):

Acuífero Valle de Matatipac

Este acuífero es el de mayor cobertura en la región ecológica y es donde se localiza la conexión pluvial.

Localización

El acuífero Valle de Matatipac, definido con la clave 1804 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción centro-sur del estado de Nayarit, entre los paralelos21°15’50” y 21°33’08” de latitud norte y 104°39’25” y 104°58’38” de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 526 km^2.

Geopolíticamente, la superficie que cubre el acuífero comprende parcialmente los municipios Tepic, Xalisco y Santa María del Oro, así como una pequeña área de San Pedro Lagunillas.

Situación administrativa

El acuífero pertenece al Organismo de Cuenca Lerma-Santiago-Pacífico y al Consejo de Cuenca Río Santiago, instalado el 14 de julio de 1999. El territorio que cubre el acuífero se encuentra parcialmente vedado.

Usos

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2024, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 3.

El uso principal del agua subterránea es el público-urbano. En el territorio del acuífero no se localiza ningún Distrito de Riego ni se ha constituido a la fecha el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

Recarga total media anual

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, tanto en forma de recarga natural como incidental.

Por lo tanto, la recarga total media anual, corresponde a la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para el caso del acuífero, su valor es 142.0 hm^3 anuales.

Descarga natural comprometida

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero.

Para el caso de este acuífero, el volumen de descarga natural comprometida corresponde **28.2 hm^3/año**, de los cuales 1.7 hm^3 corresponden a las salidas por flujo subterráneo horizontal hacia el acuífero vecino Valle Santiago-San Blas y 26.5 hm^3 a la descarga de los manantiales que están comprometidos para usos agrícola y público-urbano.

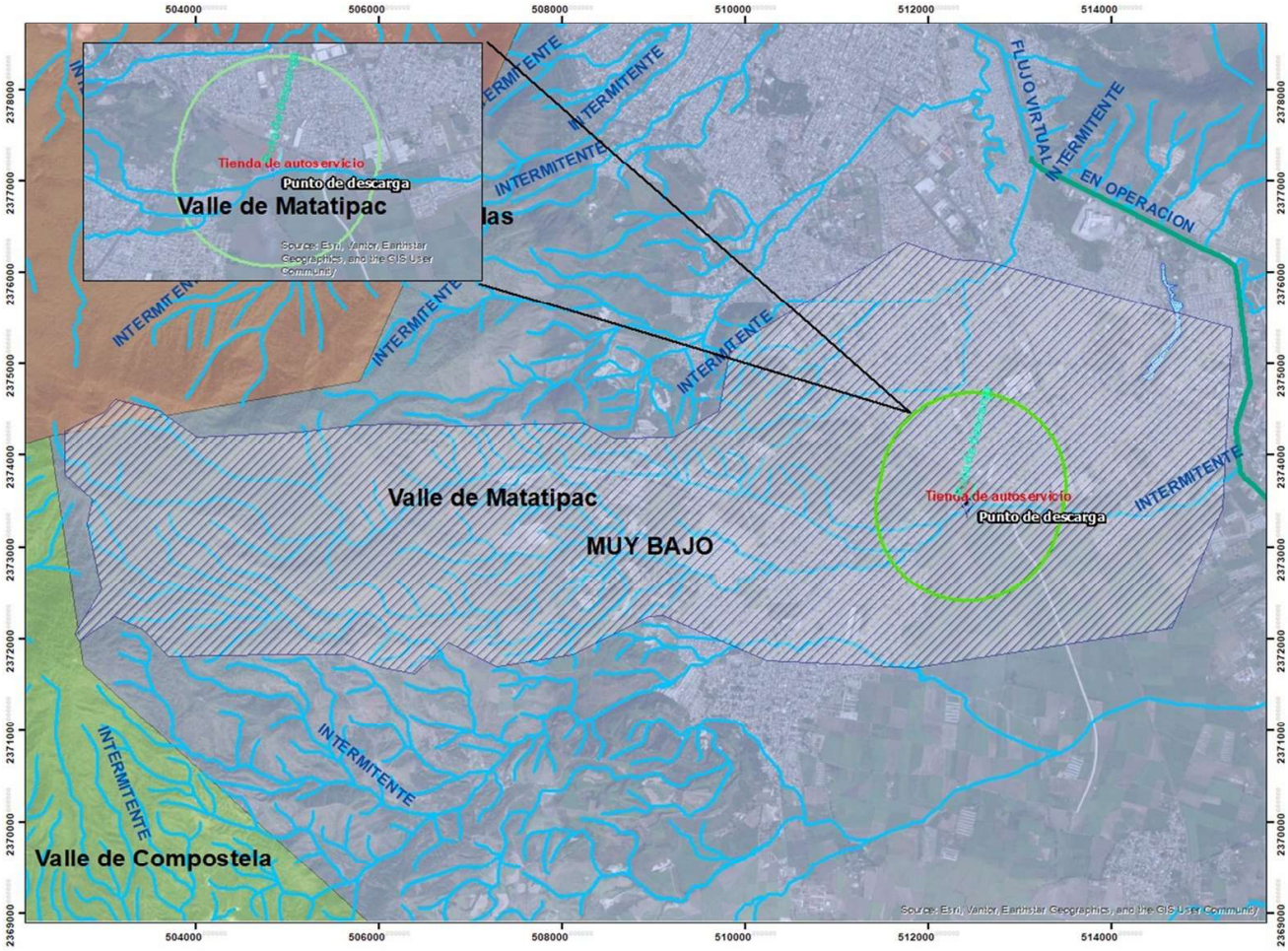
Volumen de extracción de aguas subterráneas

Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 65’714,783 m^3 anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 30 de diciembre de 2022.

Disponibilidad media anual de agua subterránea

Por lo tanto, la disponibilidad media anual de agua subterránea es de 48.085217 hm^3/año.

Hidrología subterránea



WM X
Cone
Área d
Regió
Acuífe
MACI
San Blas
1:42,000
Marco Geoe
Esc
Proyección
Conjunt

Figura IV. 14. Mapa hidrología subterránea.

IV.30.2 Bióticos.

a) Flora

Para conocer la composición florística en la zona, se obtuvieron registros de especies en la plataforma digital EncicloVida que compila registros obtenidos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de CONABIO, así mismo, también se obtuvieron registros de las especies más comunes en la plataforma de ciencia ciudadana Naturalista de la CONABIO. De acuerdo con dichas plataformas, las especies de flora dominantes son: Canutillo (*Piper hispidum*), Capulín (*Eugenia acapulcensis*), Hediondilla (*Roldana candicans*), Carricillo (*Lasiacis procerrima*), Gallitos *(Cuphea hookeriana*), Hierba de San Pedro (*Cuphea llavea*), Hierba del pasmo (*Lasianthaea macrocephala*), Zapotillo (*Dendropanax arboreus*), Jagüey blanco (*Ficus trigonata*), Encino (*Quercus xalapensis*), Amole (*Prochnyanthes mexicana*), Valeriana (*Valeriana urticifolia*), Coquito (*Pseudobombax ellipticum*), Cabellos de ángel (*Calliandra grandiflora*), Palo mulato (*Bursera simaruba*), Cielitos (*Ageratum corymbosum*), Tepejilote canelillo (*Chamaedorea pochutlensis*), Mota (*Dalea tomentosa*), entre otras especies más.

Sin embargo, debido a que se trata de una línea de descarga pluvial en infraestructura urbana, no se afectará vegetación, ya que no se encuentra, en lo que respecta a la flora del canal de agua a cielo abierto, dominada principalmente por *Ricinus communis*, esta no verá afectada ya que solo se proyecta un punto de conexión.

b) Fauna

En cuanto a la fauna, con base en los registros de la plataforma digital EncicloVida que compila registros obtenidos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de CONABIO, así mismo, también se obtuvieron registros de las especies más comunes en la plataforma de ciencia ciudadana Naturalista de la CONABIO. Las especies faunísticas más comunes y dominantes en el municipio son aquellas asociadas a zonas boscosas o vegetadas como lo son: Zanate mexicano (*Quiscalus mexicanus*), Zopilote aura (*Cathartes aura*), Paloma Alas Blancas (*Zenaida asiatica*), Bienteveo Común (*Pitangus sulphuratus*), Tortolita Cola Larga (*Columbina inca*), Pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*), Zopilote común (*Coragyps atratus*), Gorrión Doméstico (*Passer domesticus*), Luisito Común (*Myiozetetes similis*), Carpintero cheje (*Melanerpes aurifrons*), Garza blanca (*Ardea alba*), Perlita Azulgris *(Polioptila caerulea*), entre otras especies más.

Sin embargo, debido a que se trata de una línea de descarga pluvial en infraestructura urbana, no se afectará fauna, ya que no se encuentra.

IV.30.3 Socioeconómico.

La principal comunidad afectada directamente es la cabecera municipal homónima al municipio, que es donde se asienta la línea de descarga pluvial y es la más grande del municipio en términos demográficos.

a) **Demografía**

En este apartado se exponen los elementos más relevantes entorno a la población: dinámica, crecimiento, distribución, composición y migración de la zona de estudio que será afectada por el presente proyecto. Por lo tanto, la Información de este apartado y que a continuación se presenta es con base en los Censos Generales de Población y Vivienda (desde 1950 hasta el 2020) del INEGI, así como a las Encuestas Intercensales del INEGI, del Iplaneg e información del IMUG.

- **Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto.**

La principal comunidad afectada directamente es la cabecera municipal homónima al municipio, que es donde se asienta la conexión pluvial y es la más grande del municipio en términos demográficos.

Para caracterizar la dinámica demográfica de las comunidades potencialmente directa o indirectamente afectadas, se emplean las reconstrucciones y proyecciones de población municipal (población a mitad de año) 1990–2040, publicadas para Nayarit. Fuente base: CONAPO (reconstrucción/proyección) e INEGI.

La población total de Xalisco en 2020 es de 65,229 habitantes, de los cuales 33,507 son mujeres, lo que representa el 51.4%, y 31,722 son hombres, lo que representa el 48.6%. La densidad de población es de 121.6 habitantes por kilómetro cuadrado. La edad mediana es de 28 años, con una tasa de crecimiento del 2.9%. La población entre 0 y 14 años es de 17,549 personas, entre 15 y 29 años es de 16,108, entre 30 y 54 años es de 27,152, entre 65 años y más es de 4,370, y 50 personas no tienen especificado su rango de edad. La fecundidad es de 2.0, la población nacida en otro país es de 655, y el 1.4% de la población mayor de 3 años habla alguna lengua indígena. La población con algún tipo de discapacidad es de 2,560 personas, lo que representa el 3.9%.

Serie resumida (población municipal, mitad de año):

Tabla IV. 7. Dinámica poblacional del municipio.

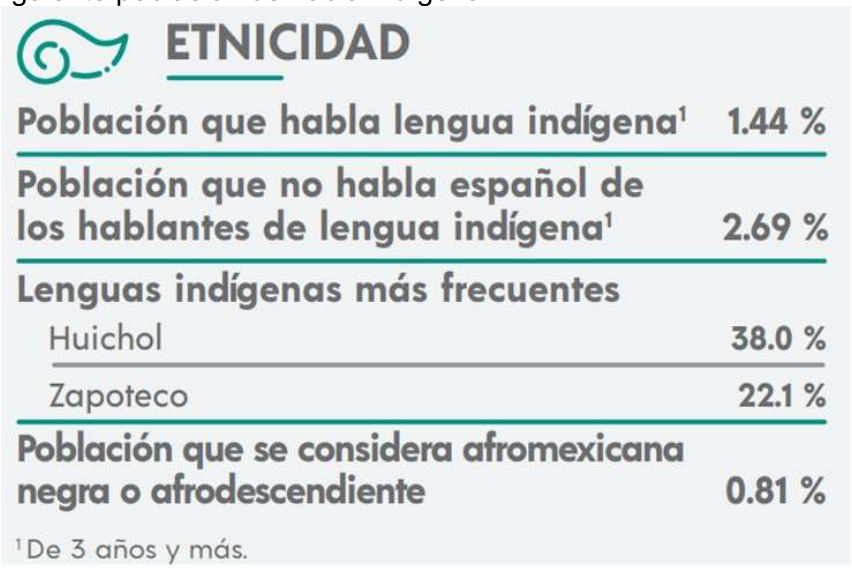
AÑO	TOTAL	HOMBRES	PORCENTAJE	MUJERES	PORCENTAJE
1950					
ESTADO	290 124	144 892	49,9	145 232	50,1
MUNICIPIO	7 620	4 009	52,6	3 611	47,4
1960					
ESTADO	389 929	197 189	50,6	192 740	49,4
MUNICIPIO	10 183	5 227	51,3	4 956	48,7
1970					
ESTADO	544 031	276 034	50,7	267 997	49,3
MUNICIPIO	13 815	7 271	52,6	6 544	47,4
1980					
ESTADO	726 120	364 459	50,2	361 661	49,8
MUNICIPIO	19 705	10 199	51,8	9 506	48,2
1990					
ESTADO	824 643	411 057	49,8	413 586	50,2
MUNICIPIO	26 722	13 410	50,2	13 312	49,8
1995					
ESTADO	896 702	448 629	50,0	448 073	50,0
MUNICIPIO	34 595	17 193	49,7	17 402	50,3
2000					
ESTADO	920 185	456 105	49,6	464 080	50,4
MUNICIPIO	37 664	18 470	49,0	19 194	51,0

a) Comunidades Indígenas presentes.

Dentro del área que comprende la línea de descarga pluvial no se localizan comunidades indígenas. .

b) Nombre de la(s) comunidades o poblaciones indígenas.

Si bien no se presentan comunidades indígenas en el predio, a nivel municipal se localizan la siguiente población de habla indígena:



Según el INEGI para el año 2000 era de 37,664 habitantes, 18,470 hombres y 19,194 mujeres; en tanto que en 1995 se registró una población de 34,575 habitantes. La tasa de crecimiento promedio anual del periodo fue de 3.5%, la segunda más alta en la entidad y la media por vivienda 4.5 personas. Su dinámica demográfica se inició desde 1960, cuando registró 10,183 habitantes, para pasar en 1970 a 13,815, en 1980 a 19,705 y en 1990 a 26,722 habitantes. La densidad poblacional es de 79 habitantes por kilómetro cuadrado. El 51% de la población es de sexo femenino.

Para el 2010 la población fue de 49,102 habitantes y para el 2020 se reporta 65,229 habitantes

- **Natalidad y mortalidad.**

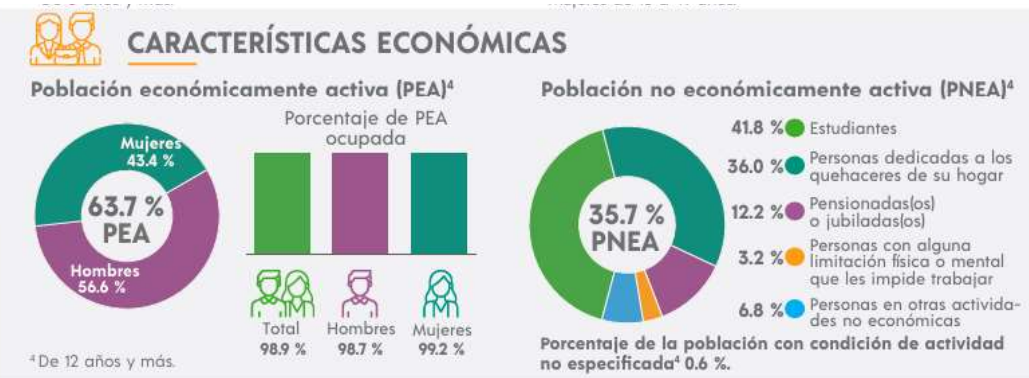
Con base en el Panorama sociodemográfico de Nayarit 2020 (municipio de Xalisco), los datos clave sobre natalidad y mortalidad son los siguientes:

Promedio de hijos nacidos vivos (fecundidad): ≈ 1.5 a 2.6 hijos por mujer según edad.

Porcentaje de hijos fallecidos (mortalidad): ≈ 2.8%.

c) Población Económicamente Activa.

Tabla IV. 8. Población económicamente activa.



d) Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar

Estos valores se incluyen únicamente como referencia comparativa regional. Geografía no publica de manera directa una desagregación a nivel municipal para Xalisco según la posición en el hogar. No obstante, con base en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) y datos retomados en instrumentos de planeación municipal, la tasa de desocupación se sitúa alrededor del 2.15%. Este indicador permite inferir un nivel relativamente bajo de desempleo abierto; sin embargo, la falta de desagregación específica limita el análisis detallado de su distribución dentro de la estructura familiar, por lo que su estudio requiere el uso de microdatos o escalas territoriales mayores.

c) Población económicamente inactiva

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población no económicamente activa en el municipio de Xalisco asciende a 18,296 personas. Este grupo está conformado principalmente por estudiantes (41.8%) y personas dedicadas a los quehaceres del hogar (36.0%), seguidos por pensionados o jubilados (12.2%), personas con alguna limitación física o mental (3.2%) y otros (6.8%). Esta estructura evidencia la presencia de una población joven en formación académica y una proporción significativa de población fuera del mercado laboral por razones sociales y demográficas.

Dentro de la línea de descarga pluvial no se ubica algún punto de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo. Por lo que no utilizan el terreno de la línea de descarga pluvial como encuentro de reunión o interés sociocultural.

1) Patrimonio histórico en el cual se caracterizarán los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse en la zona de influencia.

No se ubica algún patrimonio histórico-artístico o arqueológico dentro de la línea de descarga pluvial, tampoco en sus colindancias inmediatas.

IV.4.1.4 Paisaje.

El proyecto no contempla modificaciones que puedan alterar la dinámica natural del sitio, lo anterior, principalmente a que este se ubica dentro de una zona urbanizada, la cual ha sido modificada con el paso de los años.

A continuación, se determina la calidad visual del paisaje y su fragilidad de acuerdo con lo observado en el sitio y metodologías aplicadas.

Calidad paisajística

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método del Bureau of Land Management (BLM, 1980), el cual se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje.

Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de estos, determinará la clase de calidad visual por comparación con una escala de referencia, las cuales se muestran a continuación:

Tabla IV. 9. Criterios de valoración y puntuación para la evaluación del paisaje (BLM, 1980).

Componente	Criterios de Valoración y Puntuación		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas grandes, formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas o bien presencia de algún rasgo muy similar y dominante.	Formas erosivas interesantes o relieve variando en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle, planos, pocos o ningún detalle singular.
	5	3	1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca variedad o contraste en la vegetación
	5	3	1
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara. Aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje	Ausente o inapreciable
	5	3	0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.	Poca variación de colo o contraste, colores apagados.
	5	3	1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.	El paisaje adyacente n ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	5	3	0

Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna o vegetación excepcional.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	6	2	1
Actividad humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensa y extensas, que reduce o anulan la calidad escénica.
	2	0	5
Total			

Tabla IV. 10. Clases utilizadas para evaluar la calidad paisajística.

Clase A	Área de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntajes de 19-33).
Clase B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje de 12-18).
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura (puntaje de 0-11).

De acuerdo con el resultado de la tabla IV.12., el valor del proyecto es 15, el cual se encuentra catalogado como Clase B, correspondiente a un área de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales

Fragilidad del paisaje
Para determinar la fragilidad y/o susceptibilidad se calcula su capacidad de absorción visual que es el potencial que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre *él*, la cual se considera inversamente proporcional a la fragilidad, *existe* una técnica basada en la metodología de *Yeomans (1986), la cual* consiste en asignar puntaje*s a un conjunto de factores* considerados determinantes de estas *propiedades, posteriormente* se ingresan los puntajes a la siguiente formula, la cual determinar*á* la capacidad de absorción visual del paisaje:

$$C.\ A.\ V = S \times (E + R + D + C + V)$$

Donde:
S= *P*endiente
D= *D*iversidad vegetacional
E= *E*rosionabilidad del suelo
V= *C*ontraste suelo/vegetación
R= *V*egetación, potencial de regeneración
C= *C*ontraste suelo/roca

Y finalmente el resultado se compara con una escala de referencia que presenta los factores anteriormente citados, las condiciones en que se presenta y los puntajes asignados a cada condición.

Tabla IV. 11. Factores del paisaje determinados de su capacidad de absorción visual (CAV).

Factor	**Condiciones**	**Puntajes**	
		Nominal	**Numérico**
Pendiente (S)	Inclinado (pendiente > 55 %)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55 %)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25 % de pendiente)	Alto	3

Factor	Condiciones	Puntajes	
		Nominal	Numérico
Diversidad vegetaciones (D)	Diversificada e interesante	Alta	3
	Diversidad media, repoblaciones	Media	2
	Zonas degradadas, pastizales, prados, matorrales, sin vegetación o mono especificada)	Baja	1
Erosionabilidad (E)	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad, buena regeneración potencial.	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
Contraste suelo/vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación	Alto	3
	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación	Moderado	2
	Contraste visual bajo entre suelo y vegetación o sin vegetación.	Bajo	1
Potencia de regeneración de la vegetación (R)	Potencial baja o sin vegetación	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Contraste suelo/roca (C)	Contraste alto	Alto	3
	Contraste moderado	Moderado	2
	Contraste bajo o inexistente	Bajo	1

Tabla IV. 12. Valores para la determinación de la CAV.

Bajo	< 15
Moderado	15-30
Alto	> 30

A continuación, se observa los datos obtenidos en la aplicación de esta metodología para el proyecto:

Tabla IV. 13. Valores obtenidos para la determinación de la CAV del proyecto.

Factor	Valor	
	Nominal	Numérico
Pendiente (S)	Alto	3
Diversidad vegetacional (D)	Media	2
Erosionabilidad del suelo (E)	Alto	3
Contraste suelo/vegetación (V)	Moderado	2
Potencia de regeneración de la vegetación (R)	Moderado	2
Contraste suelo/roca (C)	Bajo	1
Total (aplicando formula, CAV= (S x (E+R +D +C +V)		30

El resultado obtenido (30) nos indica tener una fragilidad moderada.

No existen áreas consideradas de valor histórico, ni áreas naturales protegidas que puedan verse afectadas por las actividades a realizarse en cada una de las etapas del proyecto.

Diagnóstico ambiental.

31. Realizar el análisis del grado de conservación o deterioro de la región ecológica.

La región ecológica definida para el proyecto, dentro de una matriz territorial donde convergen zonas urbanas, infraestructura vial, áreas agrícolas, canales de conducción pluvial y superficies con distintos grados de modificación antrópica. Bajo este contexto, el grado de conservación de la región ecológica puede considerarse heterogéneo, con sectores que mantienen funciones ambientales regionales asociadas al drenaje superficial, la infiltración, el soporte edáfico y la presencia de flora y fauna común, pero también con áreas localmente deterioradas por urbanización, impermeabilización, apertura de vialidades, infraestructura hidráulica, actividades agropecuarias y sustitución de coberturas naturales.

El área específica del proyecto corresponde a una conexión pluvial asociada a una tienda de autoservicio y a infraestructura urbana existente, por lo que la funcionalidad hidrológica local se encuentra parcialmente artificializada. La descarga se conducirá hacia un canal a cielo abierto, el cual ya forma parte de la red de escurrimiento pluvial de la zona, por lo que el sistema receptor presenta características de cauce intervenido, flora ruderal en sus márgenes y ausencia de fauna acuática residente observada durante la caracterización.

El componente climático no muestra condiciones de deterioro atribuibles al proyecto. La región presenta clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, con una marcada estacionalidad de la precipitación. Los fenómenos climatológicos regionales incluyen peligro muy bajo por ciclones tropicales, riesgo medio a bajo por tormentas eléctricas, riesgo medio por sequía. En este sentido, la conexión pluvial no representa un factor de deterioro climático ni modifica la ocurrencia de dichos fenómenos; más bien, su función se

relaciona con la conducción controlada de escurrimientos generados en una superficie ya urbanizada.

La línea de descarga se localiza en una zona de llanura, con relieve bajo y pendientes suaves, aproximadamente en el rango altitudinal de 960 msnm. Estas características favorecen el uso urbano y agrícola, pero también incrementan la importancia de contar con infraestructura adecuada para el manejo de escurrimientos pluviales, dado que la baja pendiente puede propiciar acumulación temporal de agua, encharcamientos o saturación localizada si no existe conducción hidráulica suficiente. El grado de deterioro geomorfológico en el sitio puntual se considera bajo a moderado, no por procesos naturales activos de inestabilidad, sino por la transformación previa del relieve y del suelo mediante obras urbanas, vialidades, superficies impermeables y canalización de escurrimientos.

Respecto al suelo, la región ecológica se encuentra dominada por unidades edáficas con aptitud agrícola y comportamiento hidrológico relevante. Sin embargo, en el área directa de intervención el suelo natural ha sido sustituido o cubierto por infraestructura urbana, pavimentos, andadores, cubiertas y superficies impermeables. Esta condición implica una pérdida local de funciones edáficas, particularmente infiltración directa, intercambio gaseoso, almacenamiento de humedad, soporte de vegetación y actividad biológica superficial. Por ello, el deterioro edáfico en el sitio específico puede considerarse alto en términos de naturalidad, aunque se trata de una condición preexistente y no generada por la conexión pluvial. A escala regional, el deterioro del suelo es variable, con sectores agrícolas, urbanos y periurbanos donde la cobertura natural ha sido reemplazada, pero aún persisten funciones ambientales asociadas a áreas permeables, vegetación secundaria, zonas de cultivo y cauces.

El componente hidrológico superficial es el más directamente relacionado con el proyecto. La obra pretende conducir aguas de lluvia provenientes de superficies impermeables y ajardinadas de la tienda hacia un canal a cielo abierto existente. El coeficiente de escurrimiento calculado para el predio es alto, debido al predominio de superficies impermeables, lo que evidencia una condición urbana ya transformada que incrementa la generación de escurrimiento superficial respecto a una cobertura natural. El gasto pluvial estimado debe ser manejado de forma controlada para evitar erosión puntual, socavación, arrastre de sólidos, azolvamiento o afectaciones hidráulicas en el punto de descarga. Por tanto, aunque el proyecto no implica descarga de aguas residuales ni modificación sustancial de un cauce natural, sí requiere medidas de control hidráulico, disipación de energía, limpieza y mantenimiento para no incrementar el deterioro físico del canal receptor.

El canal a cielo abierto receptor presenta un grado de conservación bajo desde el punto de vista ecológico, debido a su carácter intervenido, su ubicación en un contexto urbano y la presencia predominante de ricino, especie exótica e invasora indicadora de ambientes perturbados, bordes, sitios ruderales y márgenes alteradas. La ausencia de fauna residente observada en el canal sugiere baja complejidad de hábitat acuático y limitada capacidad de soporte para comunidades faunísticas permanentes. No obstante, el canal conserva una función ambiental e hidráulica relevante como estructura de conducción de

escurrimientos pluviales, por lo que su valor principal no radica en su naturalidad ecológica, sino en su papel dentro del drenaje superficial local. En consecuencia, el canal puede clasificarse como un elemento ambiental funcionalmente importante, pero ecológicamente perturbado.

En el componente biótico, la región ecológica conserva elementos de flora y fauna comunes del municipio, asociados principalmente a zonas agrícolas, vegetación secundaria, áreas abiertas, ambientes urbanos y parches vegetados. Entre la flora regional se reconocen especies ruderales, arvenses, ornamentales, agrícolas y nativas tolerantes a disturbio, como mezquite blanco, ayohuiztle, gigantón, azomiate, maíz, maravilla, tomate de cáscara, bolsa de pastor y pirul, entre otras. La fauna registrada para el municipio corresponde principalmente a especies generalistas o tolerantes a la modificación del hábitat, incluyendo insectos, aves comunes, reptiles y otros organismos asociados a ambientes vegetados o periurbanos. Sin embargo, en el trazo específico de la línea de descarga no se identificaron comunidades vegetales naturales ni fauna residente que pudiera ser afectada directamente, debido a que la obra se inserta en infraestructura urbana existente.

Desde el punto de vista paisajístico, la región ecológica presenta una calidad visual media, con rasgos comunes de la región y sin atributos escénicos excepcionales. La presencia de infraestructura urbana, vialidades, áreas comerciales, superficies agrícolas y canales modifica la continuidad visual del paisaje natural. No obstante, el proyecto tiene baja expresión visual, ya que corresponde a una obra lineal de conexión pluvial en un entorno previamente transformado. Por ello, su contribución al deterioro paisajístico regional será baja, siempre que la obra concluida mantenga orden constructivo, reposición de superficies intervenidas, limpieza del área y adecuada integración con la infraestructura existente.

En términos de conservación regional, la conexión pluvial es compatible con el contexto de aprovechamiento sustentable, debido a que no implica cambio de uso de suelo en vegetación natural, no afecta comunidades bióticas relevantes, no interviene ecosistemas excepcionales y no modifica de manera significativa la estructura regional del territorio. Sin embargo, debe considerarse que la región ya presenta presiones acumuladas por urbanización, agricultura, impermeabilización y alteración de escurrimientos, por lo que cualquier obra hidráulica debe operar bajo criterios preventivos.

Con base en lo anterior, el grado de conservación de la región ecológica puede calificarse como **medio a bajo** en las áreas urbanas y periurbanas directamente relacionadas con el proyecto, y medio en sectores regionales que aún conservan funciones ambientales asociadas a suelos, escurrimientos, vegetación secundaria y fauna generalista. El grado de deterioro del sitio puntual es moderado a alto en términos de naturalidad, debido a la presencia de infraestructura urbana, superficies impermeables y un canal receptor intervenido; sin embargo, dicho deterioro es preexistente. La ejecución del proyecto no representa una fuente significativa de deterioro adicional si se limita a la conducción de aguas pluviales, mantiene la capacidad hidráulica del canal, evita descargas contaminantes, controla arrastre de sedimentos y residuos, y garantiza el mantenimiento periódico de la conexión y del punto de descarga.

32. Elaborar un diagnóstico integral de la situación de la región ecológica, conforme a la información analizada en las secciones anteriores.

La región ecológica donde se pretende desarrollar el proyecto no presenta una vocación estrictamente restrictiva o de conservación absoluta, sino que admite actividades urbanas, productivas, comerciales, agrícolas y de infraestructura, siempre que estas se desarrollen bajo criterios de compatibilidad ambiental, prevención de impactos y mantenimiento de la funcionalidad ecológica e hidrológica del territorio. En este sentido, la región ecológica presenta una condición ambiental mixta, en la que coexisten elementos naturales, áreas agrícolas, zonas urbanizadas, infraestructura hidráulica, vialidades, canales a cielo abierto y superficies con distintos grados de transformación antrópica. Desde una perspectiva integral, la región ecológica puede diagnosticarse como un territorio con grado de conservación medio a bajo en las áreas urbanas y periurbanas, y con conservación funcional media en los sectores donde aún persisten suelos permeables, áreas agrícolas, vegetación secundaria, escurrimientos superficiales y espacios abiertos. La matriz dominante no corresponde a un ecosistema prístino o con alta naturalidad, sino a un paisaje antropizado, donde el crecimiento urbano, el uso agrícola, la modificación de cauces, la apertura de caminos, la infraestructura hidráulica y la impermeabilización del suelo han generado una reducción progresiva de las funciones ecológicas originales. No obstante, la región aún conserva procesos ambientales relevantes, principalmente asociados al escurrimiento superficial, la conducción pluvial, la recarga incidental, el soporte edáfico en áreas no urbanizadas y la presencia de flora y fauna generalista adaptada a ambientes perturbados.

El componente climático se caracteriza por un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, lo que determina una dinámica hidrológica estacional marcada. Durante la temporada de lluvias se incrementa la generación de escurrimientos superficiales, especialmente en zonas con pendientes suaves, suelos arcillosos o superficies impermeables. Esta condición es relevante para el diagnóstico, ya que el proyecto consiste precisamente en una conexión pluvial de una tienda de autoservicio hacia un canal a cielo abierto. Por tanto, el funcionamiento ambiental del sitio está fuertemente condicionado por la captación, conducción y descarga de aguas pluviales.

En la región se identifican riesgos hidrometeorológicos como tormentas eléctricas, sequía media y vulnerabilidad media a inundación, lo que evidencia la necesidad de manejar adecuadamente los volúmenes de escurrimiento para evitar encharcamientos, erosión puntual, arrastre de sólidos o saturación temporal del sistema de drenaje. Geológicamente, la región se desarrolla sobre materiales sedimentarios asociados a areniscas, conglomerados poligénicos y depósitos aluviales, lo que refleja una historia de transporte, acumulación y retrabajo de materiales vinculados a procesos fluviales, abanicos aluviales, piedemonte y dinámica de cuenca. Esta condición es congruente con la geomorfología regional, dominada por llanuras y lomeríos suaves dentro de la subprovincia del Bajío Guanajuatense.

La línea de descarga pluvial se localiza en una zona de llanura, con relieve bajo y pendientes reducidas, lo cual favorece el desarrollo urbano y comercial, pero también incrementa la importancia de contar con infraestructura eficiente para la evacuación de escurrimientos. La baja pendiente puede favorecer acumulación de agua o escurrimientos lentos si no existe una conducción hidráulica adecuada, por lo que la conexión pluvial

debe entenderse como una obra funcional dentro de un sistema urbano previamente transformado.

En el área puntual de intervención, las funciones naturales del suelo se encuentran significativamente reducidas por la urbanización existente. La tienda de autoservicio, sus superficies pavimentadas, andadores, áreas de circulación, techumbres y zonas impermeables han modificado la infiltración natural, la retención de humedad, el intercambio suelo-atmósfera y la capacidad de soporte de vegetación espontánea. Por ello, el sitio específico presenta un deterioro edáfico alto en términos de naturalidad, aunque dicho deterioro es preexistente y no atribuible a la obra de conexión pluvial. A escala regional, el deterioro del suelo es variable, con mayor modificación en zonas urbanas y periurbanas, y menor modificación en áreas agrícolas, espacios abiertos o márgenes con vegetación secundaria.

El componente hidrológico superficial constituye el eje ambiental más sensible del proyecto. La conexión pluvial pretende conducir las aguas de lluvia generadas en una superficie comercial urbanizada hacia un canal a cielo abierto existente. Este canal funciona como receptor y conductor de escurrimientos, por lo que posee importancia hidráulica dentro del área de influencia, aunque su valor ecológico se encuentra limitado por su condición intervenida. El diagnóstico indica que el sistema receptor no corresponde a un cauce natural conservado con alta integridad ecológica, sino a una infraestructura o cauce modificado que cumple una función de drenaje. En consecuencia, el principal riesgo ambiental del proyecto no radica en la pérdida de vegetación natural o hábitat faunístico.

La condición del canal receptor permite clasificarlo como un elemento ambiental funcionalmente importante, pero ecológicamente perturbado. La presencia de vegetación ruderal, particularmente especies como *Ricinus communis*, sugiere condiciones de alteración, disturbio, acumulación de sedimentos o modificación de márgenes. La dominancia de este tipo de vegetación indica baja calidad ecológica del hábitat, dado que se trata de especies oportunistas, tolerantes a perturbación y comunes en sitios urbanos, bordes de caminos, canales, terrenos baldíos y márgenes alteradas.

En el componente biótico, la región ecológica presenta una biodiversidad asociada principalmente a ambientes perturbados, agrícolas, urbanos y periurbanos. La flora regional está compuesta por especies nativas tolerantes a disturbio, especies ruderales, arvenses, ornamentales, agrícolas y algunas exóticas. Esta composición refleja una región con fuerte influencia humana, donde las comunidades vegetales originales han sido sustituidas o fragmentadas. En el área directa de intervención no se identifican comunidades vegetales naturales ni cobertura forestal que pudiera ser afectada por el proyecto. Por tanto, la sensibilidad biótica del sitio puntual se considera baja.

El proyecto no implica la modificación de un ecosistema acuático conservado. Respecto al acuífero, la región se relaciona con el sistema hidrogeológico Valle de León, sujeto a condiciones administrativas de veda y con presión por extracción de agua subterránea. Aunque el proyecto no contempla extracción de agua subterránea ni infiltración inducida significativa, la condición regional del acuífero refuerza la importancia de mantener una gestión adecuada del agua pluvial. La urbanización reduce la infiltración natural y aumenta el escurrimiento superficial, por lo que, aunque la conexión pluvial es necesaria

para controlar el drenaje del predio, debe reconocerse que forma parte de una tendencia regional de modificación del balance hídrico superficial-subterráneo.

Desde el punto de vista paisajístico, la región ecológica presenta una calidad visual media, con rasgos comunes del paisaje urbano-agropecuario regional y sin elementos escénicos excepcionales. La presencia de infraestructura comercial, vialidades, canales, áreas agrícolas y asentamientos humanos genera un paisaje modificado, con baja singularidad visual y moderada capacidad de absorción de nuevas obras de pequeña escala. La conexión pluvial tendrá una expresión visual reducida, ya que se inserta en un entorno previamente urbanizado y funcional. Por ello, no se prevé una afectación paisajística significativa, siempre que la obra concluida mantenga condiciones de limpieza, orden constructivo, reposición de superficies intervenidas y adecuada integración al canal receptor. En el componente socioambiental, el proyecto se ubica en un contexto donde la infraestructura comercial y urbana ya forma parte de la dinámica local. La tienda de autoservicio genera flujos de usuarios, superficies impermeables y requerimientos de manejo pluvial, por lo que la conexión propuesta responde a una necesidad operativa y preventiva. Desde esta perspectiva, la obra puede contribuir a ordenar la conducción de escurrimientos y reducir riesgos de acumulación de agua dentro del predio, siempre que la descarga se realice bajo condiciones hidráulicas adecuadas. No obstante, la operación del sistema debe evitar trasladar problemas al canal receptor, especialmente durante eventos de lluvia intensa, cuando aumenta el riesgo de arrastre de sólidos, sedimentos, basura o materiales depositados en superficies impermeables. El diagnóstico integral permite identificar que la problemática ambiental principal de la región no corresponde a la presencia del proyecto en sí, sino a una tendencia acumulada de transformación territorial.

Entre los factores de deterioro destacan la urbanización, la pérdida de cobertura natural, la impermeabilización del suelo, la alteración de escurrimientos, la presencia de vegetación ruderal e invasora, la presión sobre cuerpos de conducción pluvial, el riesgo medio de inundación y la reducción de funciones edáficas en zonas construidas. Frente a ello, los factores de conservación o funcionalidad ambiental remanente se relacionan con la permanencia de áreas abiertas, suelos agrícolas o permeables, cauces y canales que conducen escurrimientos, vegetación secundaria con funciones marginales y fauna generalista que utiliza el mosaico urbano-agropecuario. Con base en lo anterior, la situación actual de la región ecológica puede diagnosticarse como ambientalmente transformada, con conservación parcial de funciones hidrológicas y ecológicas, pero con deterioro local evidente en el sitio del proyecto y su entorno inmediato. La región mantiene capacidad de soporte para actividades de aprovechamiento sustentable, pero requiere que las nuevas obras se integren con medidas de prevención, control y mantenimiento. Para el caso específico de la conexión pluvial, la sensibilidad ambiental se concentra en el manejo del escurrimiento y en la protección física del canal receptor, más que en la afectación directa de vegetación, fauna o ecosistemas naturales.

Por lo tanto, la región ecológica presenta una condición de equilibrio modificado, donde las funciones ambientales naturales han sido parcialmente sustituidas por funciones urbanas e hidráulicas. Debido a que se ubica en un entorno previamente intervenido, no implica cambio de uso de suelo en vegetación natural, no afecta ecosistemas excepcionales y no compromete comunidades bióticas relevantes. Bajo estas

condiciones, el proyecto no modificará de manera significativa la situación ambiental regional, aunque deberá incorporarse como una obra de manejo pluvial responsable dentro de una región ya sometida a presión urbana e hidrológica.

33. Elaborar un escenario a futuro de la región ecológica.

El escenario futuro de la región ecológica debe analizarse considerando su condición actual como un territorio transformado, con una matriz urbano-agropecuaria, presencia de infraestructura hidráulica, superficies impermeables, vialidades, áreas comerciales, zonas agrícolas, canales a cielo abierto y remanentes de vegetación secundaria o ruderal.

A corto plazo, la región ecológica mantendrá una dinámica territorial similar a la observada actualmente. Es previsible que continúe la consolidación de áreas urbanas y comerciales, así como el mantenimiento de superficies agrícolas y espacios periurbanos. En este contexto, los procesos ambientales más relevantes seguirán asociados al manejo de escurrimientos superficiales, la conservación parcial de áreas permeables, el funcionamiento de canales y obras de drenaje, y la permanencia de flora y fauna generalista adaptada a ambientes modificados. La conexión pluvial proyectada no modificará por sí misma la estructura regional del territorio ni generará un cambio relevante en la composición ambiental dela región ecológica, debido a que se inserta en un entorno previamente intervenido y su función se limita a conducir agua de lluvia desde una tienda de autoservicio hacia un canal a cielo abierto existente.

Desde el punto de vista hidrológico, el escenario futuro estará condicionado por el incremento o permanencia de superficies impermeables en la zona urbana y periurbana. La presencia de cubiertas, andadores, vialidades, estacionamientos y áreas pavimentadas favorece una mayor generación de escurrimiento superficial y reduce la infiltración directa al suelo. En el predio asociado al proyecto, el coeficiente de escurrimiento calculado es alto, lo que indica que la mayor parte de la precipitación que incide sobre la superficie tiende a convertirse en escurrimiento. Por ello, en ausencia de una conducción adecuada, podrían presentarse encharcamientos, acumulación temporal de agua, erosión puntual o descarga desordenada hacia zonas colindantes. En este sentido, la conexión pluvial puede contribuir a ordenar hidráulicamente el flujo de agua de lluvia, siempre que se mantenga como una descarga exclusivamente pluvial.

A mediano plazo, si la infraestructura pluvial se mantiene en condiciones adecuadas, el escenario esperado es de estabilidad funcional del sistema de drenaje local. La línea de descarga permitiría conducir los escurrimientos generados en el predio hacia el canal receptor, reduciendo la dispersión superficial no controlada. Sin embargo, esta estabilidad dependerá directamente del mantenimiento preventivo de rejillas, tuberías, registros, estructuras de descarga y tramo receptor del canal.

El canal a cielo abierto receptor tenderá a conservar su carácter de elemento hidráulico intervenido. No se prevé que, por efecto del proyecto, este canal evolucione hacia un ecosistema acuático de alta naturalidad, debido a que su función principal es la conducción de escurrimientos pluviales y se encuentra inmerso en una matriz urbana y periurbana. La presencia actual de vegetación ruderal e invasora, particularmente *Ricinus communis*, indica que el canal ya presenta condiciones de perturbación. A futuro, si no existe manejo de vegetación invasora y limpieza de márgenes, es probable que continúe

la colonización por especies oportunistas, acumulación de residuos y reducción de la calidad ecológica del borde del canal.

En materia de suelos, el escenario futuro del sitio puntual será de permanencia de condiciones urbanas e impermeables. Las funciones naturales del suelo, como infiltración, aireación, actividad biológica, retención de humedad y soporte de vegetación espontánea, permanecerán reducidas en las áreas cubiertas por infraestructura. A escala regional, los suelos no urbanizados continuarán desempeñando funciones ambientales relevantes, especialmente en áreas agrícolas, espacios abiertos y zonas con vegetación secundaria. Sin embargo, si la tendencia de urbanización e impermeabilización continúa sin medidas de manejo pluvial, se podría incrementar la presión sobre los sistemas de drenaje superficial, reducir la infiltración local y aumentar la velocidad y volumen de escurrimientos hacia canales y cauces.

Respecto al componente biótico, el escenario futuro indica una permanencia de comunidades de baja sensibilidad ecológica en el área directa del proyecto. No se espera afectación significativa a vegetación natural, flora nativa relevante o fauna residente, debido a que el trazo se localiza en un entorno urbanizado y el canal receptor no presenta fauna acuática residente observada. La fauna que eventualmente utilice el área corresponderá principalmente a especies generalistas, de movilidad alta y tolerantes a la perturbación, como aves urbanas, insectos, pequeños reptiles o especies asociadas a vegetación secundaria. En caso de mantenerse la dominancia de especies ruderales e invasoras en los márgenes del canal, la calidad del hábitat seguirá siendo baja; en cambio, un manejo adecuado de vegetación y residuos podría favorecer una mejora marginal de las condiciones de refugio y conectividad para fauna común, aunque sin transformar el sitio en un ecosistema de alta conservación.

En términos de paisaje, el escenario futuro será de continuidad de un paisaje urbano-agropecuario con calidad visual media y baja singularidad escénica. La conexión pluvial tendrá una expresión visual limitada, ya que se integra a infraestructura existente y no implica obras de gran volumen o altura. Si la obra se ejecuta con orden constructivo, reposición adecuada de superficies intervenidas, limpieza del área y estabilización del punto de descarga, su efecto paisajístico será mínimo.

Desde el punto de vista de riesgos ambientales, el escenario futuro más probable corresponde a una región con presiones hidrometeorológicas recurrentes, principalmente durante la temporada de lluvias. La vulnerabilidad media a inundación identificada para la región ecológica implica que la conducción pluvial debe mantenerse operativa para evitar acumulaciones de agua o saturación del sistema receptor. La obra, por su naturaleza, no incrementará la probabilidad de ocurrencia de tormentas, sequías, vientos o inundaciones; sin embargo, su desempeño técnico sí puede influir en la forma en que el predio maneje los escurrimientos generados durante eventos de lluvia intensa. Por ello, el escenario ambiental favorable depende de que la descarga opere con capacidad suficiente, sin obstrucciones, sin descargas residuales y sin arrastre significativo de contaminantes o sólidos.

La conexión pluvial funcionaría como una obra de control hidráulico que permite conducir ordenadamente el agua de lluvia, disminuir escurrimientos descontrolados dentro del predio y reducir riesgos de encharcamiento. Para ello, será indispensable mantener

limpias las áreas de captación, rejillas y registros; retirar periódicamente sólidos y sedimentos; verificar que no existan conexiones de aguas residuales o descargas no pluviales. Estas acciones permitirían que el proyecto se integre al funcionamiento urbano de la región sin incrementar de manera significativa el deterioro ambiental existente.

A largo plazo, la región ecológica probablemente continuará su tendencia de aprovechamiento urbano, comercial y agropecuario. La integridad ecológica regional dependerá de la capacidad de ordenar el crecimiento urbano, conservar áreas permeables, mantener la funcionalidad de canales y escurrimientos, controlar especies invasoras en márgenes alteradas y evitar que las descargas pluviales se conviertan en fuentes indirectas de contaminación. En este sentido, la conexión pluvial deberá entenderse como una obra menor dentro de una dinámica territorial más amplia, pero con responsabilidad específica en el manejo adecuado del agua de lluvia.

Con base en la información analizada, el escenario futuro más probable con la ejecución del proyecto es de estabilidad ambiental local, siempre que se apliquen medidas de manejo pluvial. La obra no provocará pérdida significativa de cobertura vegetal natural, no afectará fauna residente relevante, no modificará la geología, geomorfología o clima regional, y no alterará de forma sustancial la estructura de la región ecológica. Su principal interacción ambiental será con el componente hidrológico superficial, particularmente con la conducción de escurrimientos hacia el canal a cielo abierto.

En consecuencia, la región ecológica conservará una condición de equilibrio modificado, con predominio de usos urbanos, agrícolas e infraestructura, y con funciones ambientales remanentes principalmente hidrológicas y edáficas en áreas no impermeabilizadas. La ejecución de la conexión pluvial no cambiará de manera significativa la tendencia regional de conservación o deterioro, debido a que se inserta en un sitio previamente transformado. No obstante, su operación adecuada será importante para evitar impactos acumulativos sobre el canal receptor.

Estudios específicos.

34. Se deberán incluir los estudios específicos que apliquen:

Tabla IV. 14. Estudios específicos.

No.	Estudio	Aplica
34.1	Determinación del caudal ecológico, con base en la NMX-AA-159-SCFI-2012. Que establece el procedimiento para la determinación del caudal ecológico en cuencas hidrológicas.	No, ya que el proyecto es sobre conexión pluvial a un canal pluvial a cielo abierto.
34.2	Estudio hidrológico.	Si, se anexa al presente estudio.
34.2.1	Caracterización de la cuenca hidrológica.	Si, forma parte del Estudio hidrológico, anexo al presente estudio.
34.2.2	Métodos a utilizar para el cálculo del gasto de diseño para un periodo de retorno determinado, de acuerdo con la obra hidráulica.	Si, forman parte del Estudio hidrológico, anexo al presente estudio.
34.2.3	Tiempo de concentración.	Si, forma parte del Estudio hidrológico, anexo al presente estudio.
34.3	Estudio hidráulico.	
34.3.1	Modelación hidráulica considerando el gasto de diseño obtenido en el estudio hidrológico, para los escenarios actual y con proyecto.	Si, forma parte del Estudio hidrológico, anexo al presente estudio.

No.	Estudio	Aplica
34.3.2	Datos considerados para la simulación en software (IBER, HEC-RAS, MIKE11, entre otros).	Si, forma parte del Estudio hidrológico, anexo al presente estudio.
34.3.3	Presentación de resultados gráficos y numéricos de las simulaciones, análisis, discusión y conclusiones de los resultados.	Si, forman parte del Estudio hidrológico, anexo al presente estudio.
34.3.4	Conclusiones y recomendaciones sobre la viabilidad del desarrollo del proyecto.	Si, forman parte del Estudio hidrológico, anexo al presente estudio.
34.4	Mecánica de suelos.	Si, se anexa al presente estudio.
34.5	Topografía.	No, ya que el proyecto es sobre conexión pluvial a un canal pluvial a cielo abierto.
34.6	Estudio geológico.	No, ya que el proyecto es sobre conexión pluvial a un canal pluvial a cielo abierto.
34.7	Muestreos estadísticamente confiables de flora y fauna. Deberán cubrir una anualidad (lluvias, secas).	Para este proyecto no se considera necesario realizar muestreos estadísticamente confiables de flora y fauna que cubran una anualidad completa —lluvias y secas—, debido a que la obra corresponde a una conexión pluvial lineal de baja escala, inserta en infraestructura urbana previamente modificada, y cuya interacción ambiental principal es con el componente hidrológico superficial, no con ecosistemas naturales conservados. El documento señala que los componentes bióticos evaluados fueron flora y fauna, pero también precisa que, por tratarse de una línea de descarga pluvial en infraestructura urbana, no se afectará fauna, ya que no se encuentra en el área directa de intervención. Asimismo, el canal receptor presenta condiciones de perturbación, vegetación ruderal/invasora (*Ricinus communis*) y baja calidad ecológica, por lo que el área no constituye un hábitat natural conservado que justifique un monitoreo anual estacional, adicional a ello, la conexión pluvial será puntual, sin afectación a la morfología o cambios físicos del canal.
34.8	Índices de diversidad (Shannon –Weiner, dominancia de Simpson, uniformidad de Pielou, entre otros).	Por lo anteriormente expuesto, los presentes índices de diversidad no son aplicables.

CAPÍTULO V Y VI.

35. Identificar, caracterizar, ponderar y evaluar los impactos ambientales, con especial énfasis en los relevantes o significativos y que pueden producirse durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases o etapas, relacionándolos con los componentes ambientales identificados para la región donde se ubicará el proyecto, tomando en cuenta (no limitativa) los impactos identificados para el sector hidráulico, presentados en la Tabla 24.

Para evaluar e identificar los impactos ambientales generados por el presente proyecto se utilizará el MÉTODO DE LA MATRIZ DE IMPORTANCIA.

La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas.

Dicha Metodología, pertenece a **Vicente Conesa Fernandez-Vitora (1997).**
Una vez determinados los factores y las acciones se proceden a identificar los impactos que estas últimas tienen sobre los primeros. Mediante consultas y conversaciones del equipo interdisciplinar redactor del estudio se determina la importancia de cada efecto, siguiendo la metodología que quedará reflejada en la denominada Matriz de Importancia. Las filas corresponden a los factores impactados, y las columnas corresponden a las acciones. En la celda ij de la Matriz se consigna la Importancia Iij del impacto que la acción Aj tiene sobre el factor Fi (que tiene Pi Unidades de Importancia).

Análisis cuantitativo:
La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir del grado de incidencia (intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto, obtenida a través de una serie de atributos, y que responden a la siguiente fórmula:

$$Iij = NAij\ (3INij + 2EXij + MOij + PEij + RVij + SIij + ACij + EFij + PRij + MCij)$$

Siendo:

- Naturaleza (NA): Hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial del impacto.
- Intensidad (IN): Expresa el grado de incidencia de la acción sobre el factor, que puede considerarse desde una afección mínima hasta la destrucción total del factor.
- Extensión (EX): Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si el área está muy localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total.
- Momento (MO): Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que ésta produce. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suelo considerarse que el Corto Plazo corresponde a menos

de 1 año, el Medio Plazo entre uno y cinco años, y el Largo Plazo a más de cinco años.

- Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que se espera permanezca el efecto desde su aparición. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que es Fugaz si permanece menos de un año, Temporal si lo hace entre uno y diez años, y permanente si supera los diez años.
  La persistencia no es igual que la reversibilidad ni que la recuperabilidad, aunque son conceptos asociados. Los efectos fugaces o temporales siempre son reversibles o recuperables. Los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, recuperables o irrecuperables.
- Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo, que si es de menos de un año se considera Corto plazo, entre uno y diez años Medio plazo, y si se superan los diez años se considera Irreversible.
- Sinergismo (SI): Se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno de ellos actuase por separado (la manifestación no es lineal respecto a los efectos). Puede visualizarse como el reforzamiento de dos efectos simples; si en lugar de reforzarse los efectos se debilitan, la valoración de la sinergia debe ser negativa.
- Acumulación (AC) Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- Relación Causa-Efecto (EF): La relación causa-efecto puede ser directa o indirecta. Es directa si la acción misma es la que origina el efecto, mientras que es indirecta si es otro efecto el que lo origina, generalmente por la interdependencia de un factor sobre otro.
- Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser periódico, continuo o irregular.
- Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la reconstrucción por medios naturales).
  Ver tabla de valores a continuación:

Tabla V. 1. Valores de importancia de los factores ambientales.

DETERMINACIÓN DE VALORES DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS EN CADA PROYECTO			
NA: NATURALEZA		**IN: INTENSIDAD**	
Beneficioso	(+)	Baja	1
Perjudicial	(-)	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EX: EXTENSIÓN		**MO: MOMENTO**	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2

DETERMINACIÓN DE VALORES DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS EN CADA PROYECTO			
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico[2]	(+4)
Crítico[1]	(+4)		
PE: PERSISTENCIA		**RE: REVERSIBILIDAD**	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SI: SINERGIA		**AC: ACUMULACIÓN**	
Sin sinergia	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EF: CAUSA-EFECTO		**PR: PERIODICIDAD**	
Indirecto	1	Discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
MC: RECUPERABILIDAD		**I: IMPORTANCIA**	
Inmediata	1	Despreciable	
Mediano plazo	2	Compatible	
Mitigable	4	Moderado	
Irrecuperable	8	Severo	
		Crítico	

Análisis cualitativo:
Una vez calculada la importancia de cada uno de los impactos, y consignados estos valores en la matriz de importancia, se procede a realizar un análisis cualitativo de los resultados. Cada impacto podrá clasificarse de acuerdo a su importancia como:

Tabla V. 2. Clasificación de importancia de los impactos ambientales.

RANGOS	IMPORTANCIA (I)	CÓDIGO DE COLOR
Positivo	I ≥ 0	Positivo
Despreciable	-1› I ≥ -10	Despreciable
Compatible	-11› I ≥ -25	Compatible
Moderado	-26› I ≥ -50	Moderado
Severo	-51› I ≥ -75	Severo
Crítico	I ‹ -75	Crítico

Según su rango, su significado ambiental es:

- **Impacto Positivo:** aquel que supone una mejora en las condiciones de factor considerado.
- **Impacto Despreciable:** aquel cuyo efecto no supone un perjuicio apreciable para el factor afectado.

- **Impacto Compatible:** aquel en el que la recuperación ambiental del medio es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Impacto Moderado:** aquel que en la recuperación ambiental no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, aunque requiere un cierto periodo de tiempo.
- **Impacto Severo:** aquel en el que la recuperación ambiental del medio exige la aplicación de medidas correctoras o protectoras, y en el que, aún con esas medidas, la recuperación ambiental precisa de un periodo de tiempo dilatado.
- **Impacto crítico:** aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la implantación de medidas correctoras o protectoras.

Aunque la importancia se pretende que sea una medida cualitativa, en realidad se calcula cuantitativamente, asignando para ello números enteros a cada una de las etiquetas anteriormente descritas.

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN									
Instalación de obras provisionales									
AIRE	Generación de partículas suspendidas por el movimiento de materiales y tránsito local de vehículos.	-1	1	1	1	1	1	1	1
AIRE	Incremento temporal de ruido durante la descarga e instalación de los módulos provisionales	-1	1	1	1	1	1	1	1
SUELO	Compactación superficial por el tránsito de personal, almacenamiento temporal de materiales y colocación de oficinas o sanitarios portátiles.	-1	1	1	1	1	1	1	1
SUELO	Existe riesgo de contaminación por residuos sólidos urbanos o de manejo especial si no se realiza una adecuada separación, almacenamiento y retiro.	-1	1	1	1	1	1	1	1
PAISAJE	Se generará una modificación temporal de la calidad visual por la presencia de estructuras provisionales, materiales, sanitarios y señalización de obra.	-1	1	1	1	1	1	1	1
Excavación por medios mecánicos									
AIRE	Remoción y manejo de material producto de excavación, generando partículas suspendidas (polvo), así como emisiones de gases provenientes de la operación de maquinaria pesada y vehículos de transporte.	-1	2	2	4	2	1	1	1

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)
AIRE	Ruido por el funcionamiento de excavadoras, retroexcavadoras, camiones de volteo y demás equipos utilizados durante las excavaciones.	-1	2	2	2	2	1	1	1
SUELO	Remoción de horizontes superficiales, alteración de la estructura natural del suelo y compactación ocasionada por la circulación de maquinaria pesada.	-1	4	2	4	2	1	1	1
SUELO	Manejo inadecuado del material excedente de excavación, empaques, residuos de construcción y residuos generados por los trabajadores.	-1	1	1	2	1	1	1	1
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Arrastre de sedimentos o material excavado hacia escurrimientos superficiales o al canal receptor durante eventos de precipitación.	-1	2	2	2	2	1	1	1
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Incremento de sólidos suspendidos por erosión o arrastre de partículas finas provenientes de las áreas excavadas.	-1	2	2	2	2	1	1	1
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Zonas donde la excavación se realice para la construcción de la estructura de descarga o conexión al canal, pudiendo modificar localmente la geometría del talud o sección del cauce durante la etapa constructiva.	-1	2	2	2	2	1	1	1
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Presencia temporal de zanjas, montículos de material y áreas excavadas que pueden alterar localmente el flujo natural de escurrimientos superficiales.	-1	2	2	2	2	1	1	1
FAUNA	Impacto temporal ocasionado por ruido, vibraciones y presencia de maquinaria durante los trabajos de excavación.	-1	1	1	2	1	1	1	1

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)
PAISAJE	Presencia de maquinaria, zanjas abiertas, material excavado y actividades constructivas visibles en el área del proyecto.	-1	1	1	2	1	1	1	1
Conexión caja pluvial									
AIRE	Emisiones a la atmósfera por el movimiento de materiales, operación de maquinaria.	-1	1	1	4	1	1	1	1
AIRE	Ruido generado por la utilización de equipo de construcción, herramientas mecánicas y vehículos de apoyo durante la instalación y conexión de la caja pluvial.	-1	1	1	2	2	1	1	1
SUELO	Generación de residuos de construcción como concreto, empaques, excedentes de material y residuos sólidos generados por los trabajadores.	-1	1	1	2	1	1	1	1
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	La conexión de la caja pluvial requiere adecuaciones en el punto de descarga al canal, modificando localmente la geometría del talud o de la sección hidráulica.	-1	1	1	1	1	1	1	1
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	La caja pluvial permite captar y conducir adecuadamente los escurrimientos superficiales, disminuyendo encharcamientos y mejorando el control hidráulico del sitio.	1	1	2	4	4	4	2	1
PAISAJE	Presencia de excavaciones, materiales de construcción y maquinaria.	-1	1	1	1	1	1	1	1
Colocación, acostillado inicial, acostillado final de tubería									

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)
AIRE	Manejo de materiales de relleno, tendido de tubería, compactación y tránsito de maquinaria, generando emisiones de polvo y gases de combustión.	-1	1	1	1	1	1	1	1
AIRE	Generación de ruido por la operación de compactadores, retroexcavadoras, camiones de acarreo y demás equipos empleados durante la instalación.	-1	1	1	1	1	1	1	1
SUELO	Generación de residuos de construcción, empaques, sobrantes de tubería y materiales utilizados durante la instalación.	-1	1	1	1	1	1	1	1
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	La instalación de la tubería permite la conducción ordenada de los escurrimientos pluviales, disminuyendo encharcamientos, erosión superficial y escurrimientos descontrolados.	1	1	2	4	4	4	2	1
PAISAJE	Presencia de zanjas abiertas, materiales de construcción, maquinaria y almacenamiento de tuberías en el sitio de obra.	-1	1	1	1	1	1	1	1
Afines de talud y encamado de arena									
AIRE	Emisiones a la atmósfera por el movimiento, distribución y nivelación de materiales granulares, así como por la operación de maquinaria y equipos menores utilizados en el conformado de taludes y colocación de arena.	-1	1	1	1	1	1	1	1
AIRE	Generación de ruido por el funcionamiento de maquinaria de construcción, compactadores y vehículos de apoyo durante la ejecución de los trabajos.	-1	1	1	1	1	1	1	1

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)
SUELO	Conformación de taludes y colocación de materiales de apoyo, modificando temporalmente la estructura superficial del terreno dentro de las áreas intervenidas.	-1	1	1	2	1	1	1	1
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Debido a que el afine de taludes favorece la conducción controlada de escurrimientos y disminuye procesos erosivos o acumulaciones de agua no deseadas.	1	1	2	4	4	4	2	1
PAISAJE	Materiales de construcción y maquinaria. Una vez concluidas las obras, el afine de taludes contribuye a una integración visual más ordenada del proyecto.	-1	1	1	1	1	1	1	1
Rellenos con tepetate									
AIRE	Transporte, descarga, extendido y compactación del tepetate, generando partículas suspendidas (polvo), así como emisiones de gases provenientes de maquinaria y vehículos de carga.	-1	1	1	1	1	1	1	1
AIRE	Ruido generado por la operación de compactadores, camiones de volteo, retroexcavadoras y demás equipos utilizados durante las actividades de relleno.	-1	1	1	1	1	1	1	1
SUELO	Sustitución parcial del material original y al incremento de la compactación del terreno como resultado del proceso constructivo.	-1	1	1	2	1	1	1	1
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Impacto benéfico de carácter permanente, ya que el relleno y la restitución de niveles permiten estabilizar el terreno, evitar encharcamientos y conducir adecuadamente los escurrimientos superficiales hacia la infraestructura proyectada.	1	1	2	4	4	4	2	1
PAISAJE	Presencia de maquinaria, acopios de material y actividades	-1	1	1	1	1	1	1	1

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)
	constructivas.								
Limpieza general									
AIRE	Emisiones a la atmósfera por el barrido, recolección y carga de residuos, así como de la operación ocasional de vehículos para el retiro de materiales.	-1	1	1	1	2	1	1	1
AIRE	Ruido asociado al uso de vehículos y equipos menores durante las labores de limpieza y retiro de residuos.	-1	1	1	1	2	1	1	1
SUELO	Debido a la recolección, separación y disposición adecuada de residuos generados durante la construcción, reduciendo riesgos de contaminación del suelo.	1	1	2	1	4	4	2	1
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	La eliminación de residuos y materiales sobrantes disminuye el riesgo de arrastre de contaminantes hacia escurrimientos superficiales y cuerpos receptores.	1	1	1	4	2	1	1	1
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Impacto benéfico al eliminar obstrucciones temporales que pudieran interferir con el flujo natural o diseñado de los escurrimientos pluviales.	1	1	1	4	2	1	1	1
FAUNA	La disminución de actividades constructivas favorece gradualmente el retorno de la fauna local.	1	1	1	1	1	1	1	1
PAISAJE	Impacto benéfico permanente debido a la eliminación de residuos, materiales sobrantes e instalaciones temporales, mejorando la calidad visual e integración del proyecto con su entorno.	1	2	2	4	4	2	1	1

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)
ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO									
Operación de la línea de descarga de agua pluvial									
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Impacto benéfico permanente, ya que el sistema permite captar, regular y conducir adecuadamente los escurrimientos pluviales, reduciendo inundaciones, encharcamientos y erosión descontrolada dentro del predio. El proyecto incorpora un tanque de tormentas de 200 m³ para regular los caudales antes de la descarga.	1	2	4	4	2	4	4	4
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Impacto negativo permanente al eliminar la descarga de escurrimientos superficiales.	-1	1	1	1	2	1	1	1
Mantenimiento de la línea de descarga pluvial									
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Impacto benéfico derivado de la eliminación de sedimentos, residuos sólidos, materia orgánica y posibles contaminantes acumulados dentro de la infraestructura pluvial, contribuyendo a mejorar la calidad del agua descargada.	1	2	4	2	4	1	4	1
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Impacto benéfico permanente, al conservar la capacidad hidráulica del sistema de drenaje y garantizar la conducción eficiente de los escurrimientos pluviales.	1	4	4	4	4	4	2	1
SUELO	Generación de residuos por el mantenimiento de la línea de descarga pluvial.	-1	1	1	1	1	1	1	1
ETAPA: ABANDONO DEL SITIO									

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)
Limpieza del sistema									
AIRE	Afectación a la calidad del aire ocasionado por el retiro de sedimentos, residuos y materiales acumulados, así como por la operación de vehículos y equipos utilizados en las labores de limpieza.	-1	1	1	1	1	1	1	1
AIRE	Ruido generado por enerado por el uso de herramientas, equipos de limpieza y vehículos de apoyo.	-1	1	1	1	1	1	1	1
SUELO	Impacto benéfico permanente derivado de la recolección, retiro y disposición adecuada de residuos, sedimentos y materiales acumulados dentro del sistema pluvial, disminuyendo riesgos de contaminación del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	1
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Impacto benéfico permanente al eliminar residuos que pudieran ser arrastrados por las lluvias hacia el canal receptor o escurrimientos superficiales.	1	1	1	1	2	1	1	1
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Impacto benéfico debido a la remoción de sedimentos, materia orgánica y posibles contaminantes acumulados en la infraestructura hidráulica, reduciendo el riesgo de deterioro de la calidad del agua.	1	1	1	1	2	1	1	1
PAISAJE	Impacto benéfico permanente debido al retiro de residuos, materiales acumulados y elementos innecesarios, mejorando las condiciones visuales del sitio y favoreciendo su integración al entorno.	1	2	2	2	2	1	1	1
Desmantelamiento de componentes									

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)
AIRE	Impacto adverso temporal ocasionado por las actividades de corte, excavación puntual, carga, transporte y retiro de componentes, generando emisiones de polvo, gases de combustión y material particulado.	-1	2	2	4	2	1	1	1
AIRE	Impacto temporal derivado de la operación de maquinaria, herramientas mecánicas y vehículos utilizados durante el desmontaje de la infraestructura.	-1	1	2	1	2	1	1	1
SUELO	Impacto adverso temporal asociado a excavaciones localizadas y tránsito de maquinaria para la extracción de componentes enterrados.	-1	1	2	2	1	1	1	1
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Impacto negativo permanente al eliminar la descarga de escurrimientos superficiales.	-1	1	1	1	2	1	1	1
PAISAJE	Impacto temporal derivado de la presencia de maquinaria, excavaciones y materiales producto del desmontaje. Una vez concluida la actividad y restaurada el área, la calidad visual del sitio puede mejorar.	-1	1	1	1	1	1	1	1
Rellenos y sellados									
AIRE	Emisiones a la atmósfera ocasionado por el manejo, transporte, extendido y compactación de materiales de relleno, generando emisiones de polvo y gases provenientes de la maquinaria utilizada..	-1	1	1	1	1	1	1	1
AIRE	Ruido asociado a la operación de compactadores, camiones de acarreo y equipo de construcción empleado durante los trabajos de relleno y sellado..	-1	1	1	1	1	1	1	1
Limpieza final									

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)
AIRE	Emisiones a la atmósfera derivado de las maniobras de barrido, recolección, carga y transporte de residuos.	-1	1	1	1	1	1	1	1
AIRE	Ruido ocasionado por el uso de vehículos y equipos menores durante las labores de limpieza y retiro de materiales.	-1	1	1	1	1	1	1	1
SUELO	Impacto benéfico permanente debido a la recolección, segregación y disposición adecuada de residuos, eliminando fuentes potenciales de contaminación del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	1
PAISAJE	Impacto benéfico permanente derivado de la eliminación de residuos, materiales remanentes e instalaciones temporales, mejorando la integración visual del sitio con su entorno.	1	1	1	1	1	1	1	1
TODAS LAS ETAPAS									
Generación de empleos									
ECONOMÍA	Generación de empleos tanto temporales como permanentes.	1	8	4	4	4	4	4	4

	ACCIONES	PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN Y MANTENIMIENT	
		Instalación de obras provisionales	Excavación por medios mecánicos	Conexión caja pluvial	Colocación, acostillado inicial, acostillado final de	Afines de talud y encamado de arena	Rellenos con tepetate	Limpieza general	Operación de la línea de descarga de agua pluvial	Mantenimiento de la línea de descarga pluvial
AIRE	Afectación a la calidad del aire debido a la generación de partículas suspendidas, emisión de gases y ruido.	C	C	C	C	C	C	C		
	Alteración del confort sonoro debido al aumento en los niveles de emisión de ruido.	C	C	C	C	C	C	C		
SUELO	Modificación de las características fisicoquímicas (estructura, textura y compactación) del suelo.	C	M			C	C			
	Contaminación por disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	C	C	C	C			P		C
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Posible contaminación de corrientes superficiales por la disposición inadecuada de residuos sólidos y		C					P		

	ACCIONES	PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN Y MANTENIMIENT	
		Instalación de obras provisionales	Excavación por medios mecánicos	Conexión caja pluvial	Colocación, acostillado inicial, acostillado final de	Afines de talud y encamado de arena	Rellenos con tepetate	Limpieza general	Operación de la línea de descarga de agua pluvial	Mantenimiento de la línea de descarga pluvial
	líquidos.									
	Alteración de las características fisicoquímicas del agua.		C							P
	Modificación morfológica del cauce.		C	C						
	Modificación a patrones de escurrimiento.		C	P	P	P	P	P	P	P
	Afectación del hábitat por la disminución del caudal del cuerpo de agua aguas abajo.									
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	Abatimiento de los niveles freáticos de los acuíferos por la sobreexplotación.									
	Afectación a la disponibilidad de agua subterránea.									
	Intrusión salina y contaminación de acuíferos receptores y acuíferos									

	ACCIONES	PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN Y MANTENIMIENT	
		Instalación de obras provisionales	Excavación por medios mecánicos	Conexión caja pluvial	Colocación, acostillado inicial, acostillado final de	Afines de talud y encamado de arena	Rellenos con tepetate	Limpieza general	Operación de la línea de descarga de agua pluvial	Mantenimiento de la línea de descarga pluvial
	contiguos.									
FLORA	Disminución de cobertura vegetal por desmonte y despalme.									
	Pérdida de la cubierta vegetal.									
	Disminución de la abundancia y diversidad de especies de flora.									
FAUNA	Desplazamiento de fauna silvestre.		C					P		
	Pérdida de hábitat (zonas de recursos y refugios) disponible para fauna silvestre.									
	Alteración de la dinámica de comunidades de la fauna acuática.									
PAISAJE	Modificación de la calidad paisajística.	C	C	C	C	C	C	P		

	ACCIONES	PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN Y MANTENIMIENT	
		Instalación de obras provisionales	Excavación por medios mecánicos	Conexión caja pluvial	Colocación, acostillado inicial, acostillado final de	Afines de talud y encamado de arena	Rellenos con tepetate	Limpieza general	Operación de la línea de descarga de agua pluvial	Mantenimiento de la línea de descarga pluvial
MICROCLIMA	Aumento en la variación del microclima									
SOCIOECONÓMICO	Empleo	P	P	P	P	P	P	P	P	P

A continuación, se realizará un análisis por cada una de las etapas del proyecto, con esto se evaluará la importancia del impacto con respecto al número de impactos identificados.

Etapa de preparación del sitio y construcción

Como se observa en la siguiente gráfica en la "Etapa de preparación del sitio y construcción", se identificaron 50 impactos ambientales. Siendo la mayoría de los impactos **compatibles**, lo que quiere decir que en general la recuperación ambiental del medio es viable.

Gráfica V. 1. Interpretación de datos en la etapa de preparación del sitio y construcción.



Etapa de operación y mantenimiento

Como se observa en la siguiente gráfica en la "Etapa de operación y mantenimiento", se identificaron 6 impactos ambientales. Siendo mayormente los impactos **positivos**, lo que quiere decir que en general la recuperación ambiental del medio es benéfica.

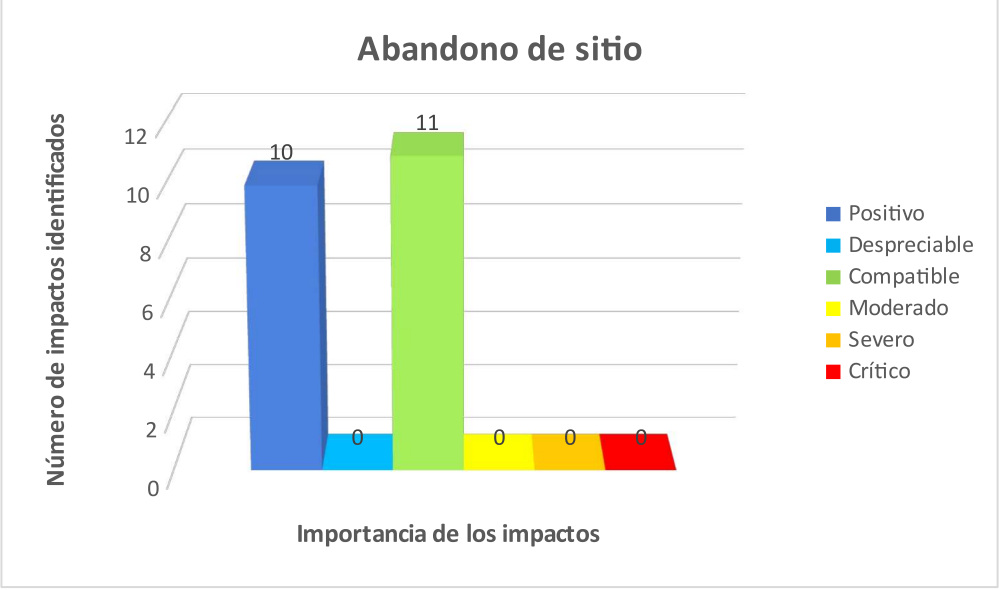
Gráfica V. 2. Interpretación de datos en la etapa de operación y mantenimiento.



Etapa de abandono del sitio

Como se observa en la siguiente gráfica en la "Etapa de abandono del sitio", se identificaron 21 impactos ambientales. Siendo la mayoría de los impactos **compatibles**, lo que quiere decir que en general la recuperación ambiental del medio es viable.

Gráfica V. 3. Interpretación de datos en la etapa de abandono del sitio.



Evaluación del panorama global de la evaluación de impactos ambientales en el proyecto

En la “Evaluación del panorama del proyecto”, se identificaron **77** impactos ambientales. Siendo la mayoría de los impactos **compatibles**, lo que quiere decir que en general la recuperación ambiental del medio es viable, seguido por la identificación de impactos **positivos**, que indican que en general la recuperación ambiental del medio es benéfica y supone una mejora en las condiciones de los factores considerados. A continuación, se identificaron los impactos **moderados**, los cuales indican que la recuperación ambiental no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas. En esta evaluación no se identificaron impactos **despreciables** ni **severos** ni **críticos**.

36. Definir, clasificar y describir las acciones, medidas o estrategias a realizar, para prevenir y/o compensar los impactos ambientales significativos que serán generados por la realiza tanto en el predio y área de influencia del proyecto en particular, como en general sobre la reg que ésta se insertará. Todas las medidas requieren una evaluación con respecto al costo, dur ejecución, requisitos de capacitación y confiabilidad bajo las condiciones locales.

Componente ambiental	Impacto identificado	Tipo de medida	Medida propuesta	Método de ejecución	Costo estimado	Duración	Capaci requ
Aire	Generación de partículas suspendidas durante excavaciones, rellenos y movimiento de materiales.	Preventiva y mitigación	Humectación periódica de superficies expuestas.	Riego con agua mediante pipa o manguera dos veces al día y cuando las condiciones climáticas lo requieran.	$25,000.00	PS y C y abandono	Inducci básica a persona obra.
Aire	Emisiones de gases por maquinaria y vehículos.	Preventiva	Programa de mantenimiento preventivo de maquinaria.	Verificación periódica de motores y control de emisiones.	$40,000.00	PS y C, operación y abandono	Operad capacita
Aire	Incremento de niveles de ruido.	Mitigación	Restricción de horarios de trabajo y mantenimiento de equipos.	Operación únicamente en horario diurno y revisión de silenciadores.	-	PS y C y abandono	Capacit en buen práctica operativ

Componente ambiental	Impacto identificado	Tipo de medida	Medida propuesta	Método de ejecución	Costo estimado	Duración	Capaci requ
Suelo	Compactación y alteración de la estructura superficial.	Preventiva	Delimitación de áreas de tránsito y maniobra.	Señalización de rutas de circulación y áreas de trabajo.	$12,000.00	PS y C	Inducci persona
Suelo	Contaminación por residuos sólidos y materiales de construcción.	Mitigación	Manejo integral de residuos.	Separación, almacenamient o temporal y disposición mediante empresas autorizadas.	$1,200.00/ mes	PS y C	Capacit en mane residuos
Suelo	Contaminación por derrames de combustibles o lubricantes.	Preventiva y correctiva	Implementació n de kits antiderrames.	Contención inmediata, retiro de material contaminado y disposición adecuada.	$4,500.00	PS y C, mantenimie nto	Capacit en aten emerge ambient
Hidrología superficial	Arrastre de sedimentos hacia el canal receptor.	Preventiva y mitigación	Instalación de barreras de control de sedimentos.	Colocación de costales, geotextiles o filtros temporales en áreas cercanas al cauce.	$3,500.00	PS y C	Capacit básica ambient

Componente ambiental	Impacto identificado	Tipo de medida	Medida propuesta	Método de ejecución	Costo estimado	Duración	Capaci requ
Hidrología superficial	Contaminación por residuos o materiales de construcción.	Preventiva	Prohibición de disposición de materiales en el cauce.	Supervisión permanente y limpieza inmediata de áreas de trabajo.	-	PS y C y abandono	Inducci ambient
Hidrología superficial	Obstrucción de la infraestructura pluvial durante la operación.	Mitigación	Programa de mantenimiento preventivo.	Limpieza periódica de cajas, registros, tuberías y estructuras de descarga.	$2,000.00/ semestre	Operación	Persona manteni .
Fauna	Alteración temporal del hábitat.	Mitigación	Reducción de tiempos de exposición de excavaciones.	Cierre oportuno de zanjas y control de accesos.	-	PS y C	Capacit básica.
Paisaje	Alteración visual por maquinaria, excavaciones y materiales.	Mitigación	Orden y limpieza permanente del frente de obra.	Retiro continuo de residuos y organización de materiales.	$1,200.00/ mes	Construcció n	Inducci persona

Componente ambiental	Impacto identificado	Tipo de medida	Medida propuesta	Método de ejecución	Costo estimado	Duración	Capaci reque
Paisaje	Alteración visual residual.	Restauración	Restitución de superficies afectadas.	Rellenos, limpieza final y retiro de instalaciones temporales.	$100,000.00	Final de construcción y abandono	No requ
Socioeconómico	Molestias temporales a usuarios y vecinos.	Mitigación	Señalización preventiva y control de accesos.	Colocación de avisos informativos y delimitación de zonas de trabajo.	$2,500.00	PS y C	Capacit en segu
Socioeconómico	Generación de empleo.	Potenciación de impacto positivo	Contratación preferente de mano de obra local.	Incorporación de trabajadores y proveedores de la zona de influencia.	-	Todas las etapas	No requ

37. Asegurar una identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas correctivas o de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto desglosándolos por componente ambiental, siendo necesario que la descripción incluya el tipo de medida que se presenta preventiva, de mitigación, restauración y/o compensación.

Con base en la identificación y evaluación de impactos ambientales realizada para el proyecto, se establecen las medidas ambientales necesarias para prevenir, mitigar, restaurar y, en su caso, compensar los efectos adversos derivados de las actividades de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono. Las medidas propuestas son técnicamente viables, económicamente factibles y compatibles con las condiciones ambientales del área de influencia del proyecto.

37.1 Componente Aire

Impactos identificados

- Generación de partículas suspendidas por excavaciones, rellenos y movimiento de materiales.
- Emisión de gases provenientes de maquinaria y vehículos.
- Incremento temporal de los niveles de ruido.

Medida	Tipo
Humectación periódica de áreas con suelo expuesto y caminos de acceso.	Preventiva y de mitigación
Cobertura de materiales susceptibles de dispersión mediante lonas.	Preventiva
Mantenimiento preventivo de maquinaria y vehículos para reducir emisiones atmosféricas.	Preventiva
Restricción de actividades de mayor generación de ruido a horarios diurnos.	Mitigación
Apagado de maquinaria durante periodos prolongados de inactividad.	Mitigación

Resultado esperado: Mantener las emisiones de polvo, gases y ruido dentro de niveles compatibles con las condiciones urbanas del entorno.

37.2 Componente Suelo

Impactos identificados

- Compactación y alteración de la estructura superficial.
- Generación de residuos de construcción.
- Riesgo de contaminación por combustibles o lubricantes.

Medida	Tipo
Delimitación física de áreas de trabajo y tránsito de maquinaria.	Preventiva
Almacenamiento temporal controlado de materiales y residuos.	Preventiva
Implementación de un programa de manejo integral de residuos.	Mitigación
Disponibilidad de material absorbente para atención de derrames.	Preventiva y correctiva
Retiro y disposición adecuada de suelos contaminados en caso de contingencia.	Correctiva
Relleno y compactación controlada de excavaciones al finalizar las obras.	Restauración

Resultado esperado: Evitar procesos de contaminación y restablecer las condiciones físicas del suelo una vez concluidas las actividades.

37.3 Componente Hidrología Superficial

Impactos identificados

- Arrastre de sedimentos hacia el canal receptor.
- Incremento temporal de sólidos suspendidos.
- Alteración temporal de escurrimientos durante la construcción.
- Riesgo de incorporación de residuos al cuerpo receptor.

Medida	Tipo
Instalación de barreras de control de sedimentos en áreas cercanas al canal.	Preventiva
Prohibición de descarga de residuos sólidos o líquidos al cauce.	Preventiva
Limpieza inmediata de materiales arrastrados por lluvias.	Mitigación
Protección temporal de excavaciones durante eventos de precipitación.	Preventiva

Inspección y limpieza periódica de cajas pluviales, registros y tuberías.	Mitigación
Mantenimiento preventivo del sistema de descarga durante la operación.	Mitigación
Reparación de erosiones o socavaciones en el punto de descarga.	Correctiva y restauración

Resultado esperado: Mantener la capacidad hidráulica del sistema y proteger la calidad del agua del canal receptor.

37.4 Componente Fauna

Impactos identificados

- Desplazamiento temporal de fauna.

Medida	Tipo
Inspección previa de áreas de trabajo para permitir el desplazamiento natural de fauna.	Preventiva

Resultado esperado: Reducir el desplazamiento de fauna y evitar daños directos a ejemplares presentes en el área de influencia.

37.5 Componente Paisaje

Impactos identificados

- Alteración temporal de la calidad visual por maquinaria, excavaciones y materiales.

Medida	Tipo
Ordenamiento permanente de materiales y equipos.	Mitigación
Retiro periódico de residuos.	Mitigación
Limpieza continua de áreas de trabajo.	Mitigación
Retiro de instalaciones provisionales al concluir las obras.	Restauración
Restitución de superficies intervenidas.	Restauración
Limpieza final del sitio.	Restauración

Resultado esperado: Recuperar las condiciones visuales previas al desarrollo del proyecto y favorecer su integración al entorno urbano.

37.6 Componente Socioeconómico

Impactos identificados

- Generación de empleo temporal y permanente.
- Posibles molestias temporales por ruido, tránsito de vehículos y actividades constructivas.

Medida	Tipo
Contratación preferente de mano de obra local.	Potenciación de impacto positivo
Señalización preventiva en frentes de obra.	Preventiva
Control de accesos y tránsito de maquinaria.	Mitigación
Atención y seguimiento de quejas de la población.	Mitigación
Restitución inmediata de accesos afectados.	Correctiva

Resultado esperado: Maximizar los beneficios socioeconómicos del proyecto y minimizar las molestias temporales a la población.

38. Presentar un Programa de Vigilancia Ambiental que tenga por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental, el cual debe incluir al menos lo siguiente:

Objetivo

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene como finalidad verificar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación propuestas para el proyecto de construcción, operación, mantenimiento y eventual abandono de la línea de descarga de agua pluvial hacia un canal a cielo abierto. Asimismo, busca identificar oportunamente desviaciones respecto a las condiciones ambientales previstas, implementar acciones correctivas y garantizar la protección de los recursos naturales presentes en el área de influencia del proyecto.

La ejecución del programa será responsabilidad del promovente a través del residente de obra y del responsable de supervisión ambiental designado para el proyecto, quienes deberán documentar mediante bitácoras, registros fotográficos, listas de verificación e informes periódicos el cumplimiento de las medidas establecidas.

38.1 Medidas de Ubicación y Diseño

Las medidas de ubicación y diseño tienen como objetivo asegurar que las obras se desarrollen dentro de las áreas autorizadas y conforme a las especificaciones técnicas consideradas en el diseño hidráulico del proyecto.

Actividades de vigilancia

Actividad	Indicador	Frecuencia	Responsable
Verificación de ubicación de obras provisionales	Obras instaladas dentro del área autorizada	Inicio de obra y recorridos semanales	Residente de obra
Verificación de ubicación de almacenes y sanitarios portátiles	Sin ocupación de áreas no autorizadas	Semanal	Supervisor ambiental
Revisión de la construcción de cajas pluviales, tuberías y estructuras de descarga	Cumplimiento de planos autorizados	Durante construcción	Supervisor de obra
Inspección del punto de descarga al canal	Ausencia de modificaciones no autorizadas al cauce	Semanal	Supervisor ambiental

Medidas específicas

- Delimitar físicamente las áreas de trabajo mediante señalización preventiva.
- Evitar la ocupación de zonas fuera del derecho de construcción.
- Mantener libre de materiales y residuos el cauce receptor.
- Ejecutar la obra conforme al diseño hidráulico aprobado.

38.2 Procedimientos de Construcción y Operación (incluyendo manejo de desechos)

El seguimiento ambiental durante la construcción y operación permitirá verificar el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar impactos sobre aire, suelo, agua, fauna y paisaje.

Procedimientos durante la construcción

Control de emisiones atmosféricas

- Humectación de áreas expuestas.
- Cobertura de materiales susceptibles de dispersión.
- Mantenimiento preventivo de maquinaria.

Control de ruido

- Restricción de actividades a horario diurno.
- Revisión periódica de silenciadores.

Protección del suelo

- Delimitación de áreas de maniobra.
- Control de derrames.
- Uso de kits absorbentes.

Protección de la hidrología superficial

- Instalación de barreras de control de sedimentos.
- Protección de excavaciones durante lluvias.
- Limpieza permanente de materiales cercanos al canal.

Manejo de residuos

Tipo de residuo	Manejo
Residuos sólidos urbanos	Contenedores con tapa y recolección periódica
Residuos de construcción	Acopio temporal y disposición en sitio autorizado
Residuos de manejo especial	Entrega a gestor autorizado
Material producto de excavación	Reutilización en rellenos o disposición autorizada
Material contaminado por derrames	Manejo conforme a normatividad aplicable

Procedimientos durante la operación

- Limpieza periódica de cajas pluviales.
- Desazolve de registros.
- Inspección del tanque de tormentas.
- Verificación de la estructura de descarga.
- Retiro de residuos acumulados en la infraestructura.

38.3 Programas de Monitoreo

El monitoreo permitirá verificar la efectividad de las medidas ambientales implementadas.

Monitoreo de aire

Indicador	Método	Frecuencia
Presencia de polvo	Inspección visual	Semanal

visible		
Estado de maquinaria	Revisión física	Mensual

Monitoreo de ruido

Indicador	**Método**	**Frecuencia**
Quejas por ruido	Registro de incidencias	Permanente
Condiciones de equipos	Inspección visual	Mensual

Monitoreo de suelo

Indicador	**Método**	**Frecuencia**
Presencia de residuos dispersos	Inspección visual	Semanal
Evidencia de derrames	Inspección visual	Permanente

Monitoreo de hidrología superficial

Indicador	**Método**	**Frecuencia**
Acumulación de sedimentos	Inspección visual	Después de lluvias
Obstrucciones en tuberías y cajas	Inspección física	Semestral
Estado del punto de descarga	Inspección visual	Semestral
Evidencia de erosión	Inspección visual	Después de lluvias intensas

Monitoreo de fauna y paisaje

Indicador	**Método**	**Frecuencia**
Presencia de fauna afectada	Inspección visual	Semanal
Condiciones visuales del sitio	Registro fotográfico	Mensual

Toda la información generada será integrada en reportes de seguimiento ambiental.

38.4 Planes de Contingencia y Respuesta de Emergencia

Se implementarán procedimientos específicos para atender situaciones que puedan representar riesgos ambientales durante las diferentes etapas del proyecto.

Derrames de combustibles o lubricantes

Acciones de respuesta

- Suspender inmediatamente la actividad que originó el derrame.
- Contener el material mediante barreras absorbentes.
- Recuperar el material derramado.
- Retirar y disponer adecuadamente el suelo contaminado.
- Registrar la contingencia en bitácora.
- Lluvias extraordinarias durante la construcción

Acciones de respuesta

- Suspender excavaciones.
- Proteger zanjas mediante costales o barreras temporales.
- Retirar materiales susceptibles de arrastre.
- Inspeccionar el canal receptor.
- Restablecer condiciones de seguridad antes de reiniciar actividades.
- Obstrucción de la línea pluvial

Acciones de respuesta

- Identificar el punto de obstrucción.
- Realizar limpieza inmediata.
- Retirar sedimentos o residuos acumulados.
- Verificar el correcto funcionamiento hidráulico.
- Accidentes laborales

Acciones de respuesta

- Activar protocolo de primeros auxilios.
- Solicitar atención médica cuando sea necesario.
- Informar al responsable de seguridad.
- Registrar el incidente y aplicar medidas preventivas.

38.5 Medidas Socioeconómicas

El proyecto generará beneficios económicos mediante la contratación de personal y adquisición de bienes y servicios en la región.

Acciones de seguimiento

Medida	Indicador
Contratación de mano de obra local	Número de trabajadores contratados de la localidad
Contratación de proveedores regionales	Porcentaje de adquisiciones locales
Atención a quejas ciudadanas	Número de quejas atendidas
Señalización preventiva	Porcentaje de áreas señalizadas

Medidas específicas

- Priorizar la contratación de personal local.
- Informar oportunamente sobre actividades constructivas.
- Mantener señalización preventiva visible.
- Garantizar accesos seguros para trabajadores y usuarios.
- Atender y documentar cualquier inconformidad de la población.

38.6 Compensación por Pérdidas o Daños

Los impactos residuales del proyecto son mínimos y compatibles con el entorno, pero se establecen medidas de compensación aplicables en caso de presentarse afectaciones no previstas.

Acciones de compensación

Daño identificado	Medida compensatoria
Daños a infraestructura pública	Reparación inmediata o reposición
Afectación a vialidades	Restitución de pavimentos y banquetas
Daños a vegetación fuera del área autorizada	Reposición o revegetación equivalente
Contaminación accidental del canal	Limpieza y saneamiento del área afectada
Generación de residuos fuera de control	Recolección y disposición inmediata

Seguimiento

Toda acción de compensación deberá documentarse mediante:

- Bitácoras de obra.
- Evidencia fotográfica.
- Reportes de supervisión.
- Comprobantes de disposición de residuos.
- Actas de entrega-recepción cuando aplique.