I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DE ELABORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DE ELABORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO I.1
I.1 Datos generales del proyecto I.3
I.1.1 Nombre del proyecto I.3
I.1.2 Ubicación del proyecto I.3
I.2 Datos generales del promovente I.6
I.2.1 Nombre o razón social I.6
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) I.6
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal I.6
I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para oír y recibir notificaciones I.6
I.3 Responsable de la elaboración del estudio I.6
I.3.1 Nombre o Razón Social I.6
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental I.7
I.3.3 Nombre y firma autógrafa del responsable del estudio y de los participantes en la elaboración I.7
I.3.4 Dirección para oír y recibir notificaciones del responsable técnico del estudio I.7
I.4 Descripción específica de las obras y actividades, incluyendo obras complementarias I.8
I.4.1 Superficies generales del proyecto I.9
I.4.1.1 Configuración general del proyecto I.10
I.4.1.2 Áreas colindantes I.12
I.4.2 Costos de inversión del proyecto y medidas de mitigación I.17
I.4.3 Programa de trabajo I.18
I.4.4 Servicios requeridos para el desarrollo y operación del proyecto I.19
I.4.4.1 Listado de obras y actividades provisionales del proyecto I.20
I.4.5 Preparación del sitio I.21
I.4.6 Construcción del proyecto I.23
I.4.7 Operación y mantenimiento I.27
I.4.8 Abandono I.29
I.5 Bibliografía del capítulo I.31

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I.1 Mapa de ubicación de la obra de la línea de alejamiento pluvial. I.4
Figura I.2 Mapa de ubicación del sitio del proyecto. I.5
Figura I.3 Detalle de la descarga del canal al arroyo. I.10
Figura I.4 Plano general a detalle de la descarga del canal al arroyo en la zona federal. I.11
Figura I.5 Plano general de la descarga del canal al arroyo en la zona federal. I.11
Figura I.6 Fotografía del área de intervención. I.12
Figura I.7 Cauces dentro del área de influencia. I.15
Figura I.8 Plano aprobado de la zona federal en el oficio de CONAGUA. I.16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I.1. Datos resumen de ubicación del proyecto. I.3
Tabla I.2. Cuadro de coordenadas del área de intervención. I.3
Tabla I.3. Cuadro de coordenadas del área de aplicación. I.5
Tabla 4. Características de las cisternas de regulación pluvial propuestas. I.8
Tabla I.5. Superficies generales del proyecto. I.9
Tabla I.6. Dimensiones generales del cajón pluvial. I.10
Tabla I.7. Uso de suelo y vegetación colindante en el proyecto. I.13
Tabla I.8. Fuentes de financiamiento y porcentajes de distribución. I.17
Tabla I.9. Costos de inversión por etapa. I.18
Tabla I.10. Obras y actividades asociadas al proyecto. I.18
Tabla I.11. Servicios requeridos para el desarrollo y operación del proyecto. I.19
Tabla I.12. Abasto de agua potable para el proyecto. I.20
Tabla I.13. Obras y actividades asociadas al proyecto. I.20
Tabla I. 14. Descripción de las características en la etapa de preparación del sitio. I.21
Tabla I. 15. Descripción de las actividades en la etapa de preparación del sitio. I.22
Tabla I. 16. Descripción de las características en la etapa de construcción del proyecto. I.24
Tabla I. 17. Descripción de actividades en la etapa de construcción. I.24
Tabla I. 18. Descripción de las características en la etapa de operación y mantenimiento. I.28
Tabla I. 19. Descripción de actividades en la etapa de operación y mantenimiento. I.28
Tabla I. 20. Descripción de las características en la etapa de abandono del proyecto. I.29
Tabla I. 21. Descripción de actividades en la etapa de abandono del proyecto. I.29

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

El Proyecto lleva por nombre **Corepark – línea de alejamiento pluvial a arroyo existente.**

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto consiste en la **construcción de obras para incorporar escurrimientos pluviales y aguas residuales tratadas a un arroyo sin nombre**, dentro de la **zona federal** del cauce, en el cruce con la Carretera a San Isidro Mazatepec, Jalisco. Su finalidad es conducir de manera controlada los escurrimientos hacia el cauce natural, conservando las condiciones hidráulicas del sitio y la estabilidad del punto de descarga. A continuación, se presenta la tabla resumen de ubicación, el cuadro de coordenadas y el mapa de referencia del proyecto.

Tabla I.1. Datos resumen de ubicación del proyecto.

Entidad federativa	Jalisco
Municipio	Tlajomulco de Zúñiga
Calle y número	Tramo en Carretera a San Isidro Mazatepec
Sistema de coordenadas	Datum WGS84 UTM Zona 13N
Coordenadas centroide del área de aplicación	648651.38 E; 2267191.93 N

La **superficie de intervención directa** para la construcción del canal pluvial es de **116.20 m²**, conforme a lo señalado en el apartado **I.4.1 Superficies generales del proyecto**. Para ejecutar las obras se considera, además, una franja de **3 m alrededor del canal**, destinada al tránsito, maniobras de maquinaria y equipo, y demás actividades constructivas.

La **superficie total de intervención temporal durante la etapa de obras es de 381.77 m²**: **116.20 m²** corresponden al canal pluvial y **265.57 m²** a las áreas necesarias para maniobras de maquinaria y desarrollo de trabajos constructivos. Para delimitar con precisión el área de intervención, a continuación, se presentan el mapa y las coordenadas correspondientes.

Tabla I.2. Cuadro de coordenadas del área de intervención.

Vértice	X	Y
0	648655.779	2267215.21
1	648662.488	2267201.11
2	648677.592	2267193.88
3	648676.927	2267190.31
4	648659.859	2267198.49
5	648652.619	2267213.71
6	648655.779	2267215.21

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

La siguiente figura muestra el área donde se ejecutará la obra de la línea de alejamiento pluvial hacia el arroyo existente. Las dimensiones, superficies y características del proyecto se detallan en el apartado **I.4 Descripción específica de las obras y actividades, incluyendo obras complementarias**.

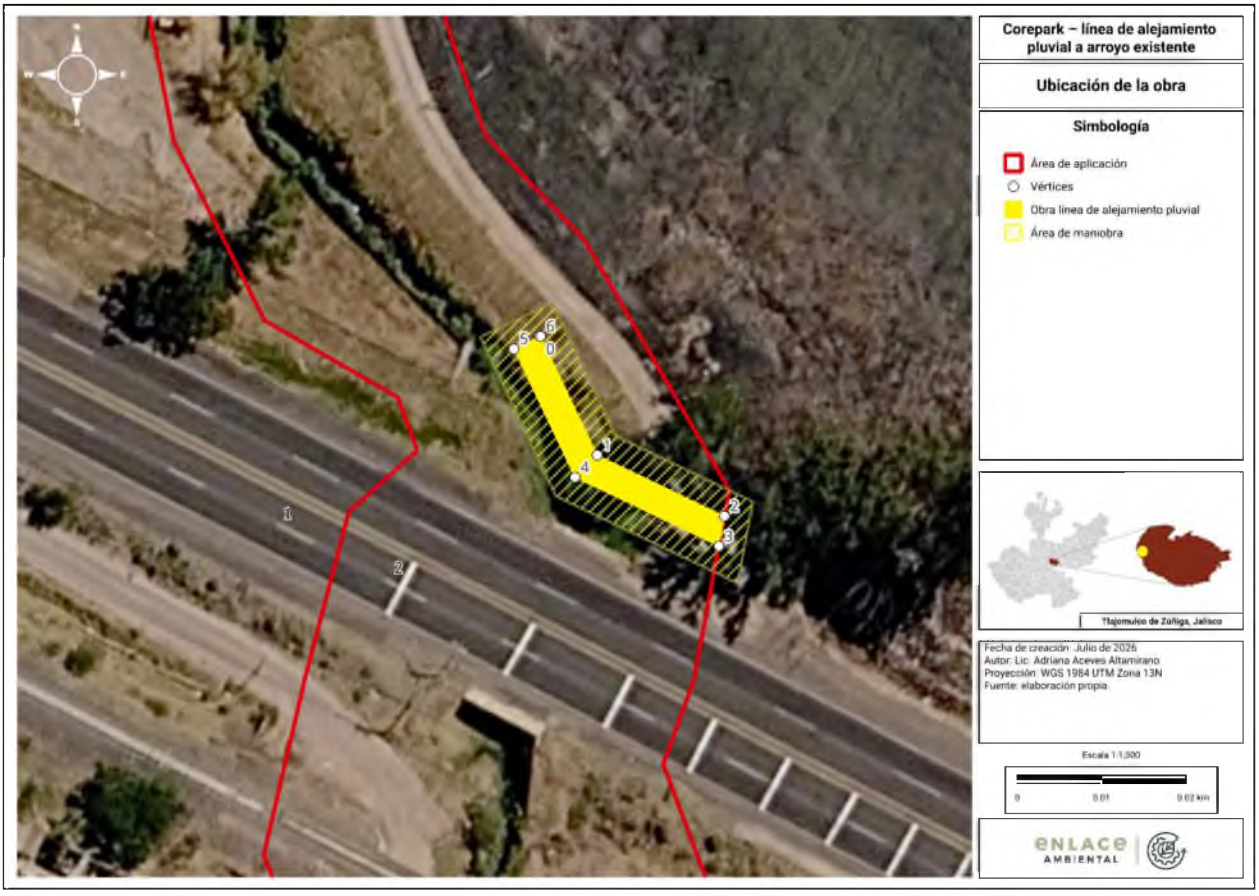


Figura I.1 Mapa de ubicación de la obra de la línea de alejamiento pluvial.

Para efectos de esta evaluación ambiental, el **Área de Aplicación (AP)** corresponde al polígono autorizado mediante el **Oficio No. B00.812.08.01-131-2026**, emitido por la **Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)**, mediante el cual se aprobó la **delimitación de la zona federal** del arroyo donde se ejecutará el proyecto. El oficio también autorizó los gastos correspondientes a los periodos de retorno considerados en el estudio hidrológico y definió los límites de la zona federal en ambas márgenes del arroyo, al determinar que el proyecto reúne las condiciones técnicas necesarias para su autorización. Las superficies autorizadas son de **2,823.291 m²** para la margen derecha y **2,992.882 m²** para la margen izquierda.

Además, establece que las superficies comprendidas dentro del cauce y la zona federal constituyen **bienes de dominio público de la Nación**, administrados por la **CONAGUA**, por lo que son **inalienables e imprescriptibles**, y ninguna persona puede reclamar derechos de propiedad sobre ellas.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Es importante señalar que la delimitación de la zona federal no constituye una autorización para la ejecución de las obras. En consecuencia, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, el promovente deberá gestionar ante la CONAGUA el **permiso para la ejecución de obras dentro de la zona federal del arroyo**, así como cumplir con los demás permisos y autorizaciones que, en su caso, resulten aplicables conforme a la legislación vigente.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas y el mapa de ubicación del **Área de Aplicación**, los cuales corresponden al polígono autorizado por la CONAGUA y constituyen la base espacial para el desarrollo del presente estudio.

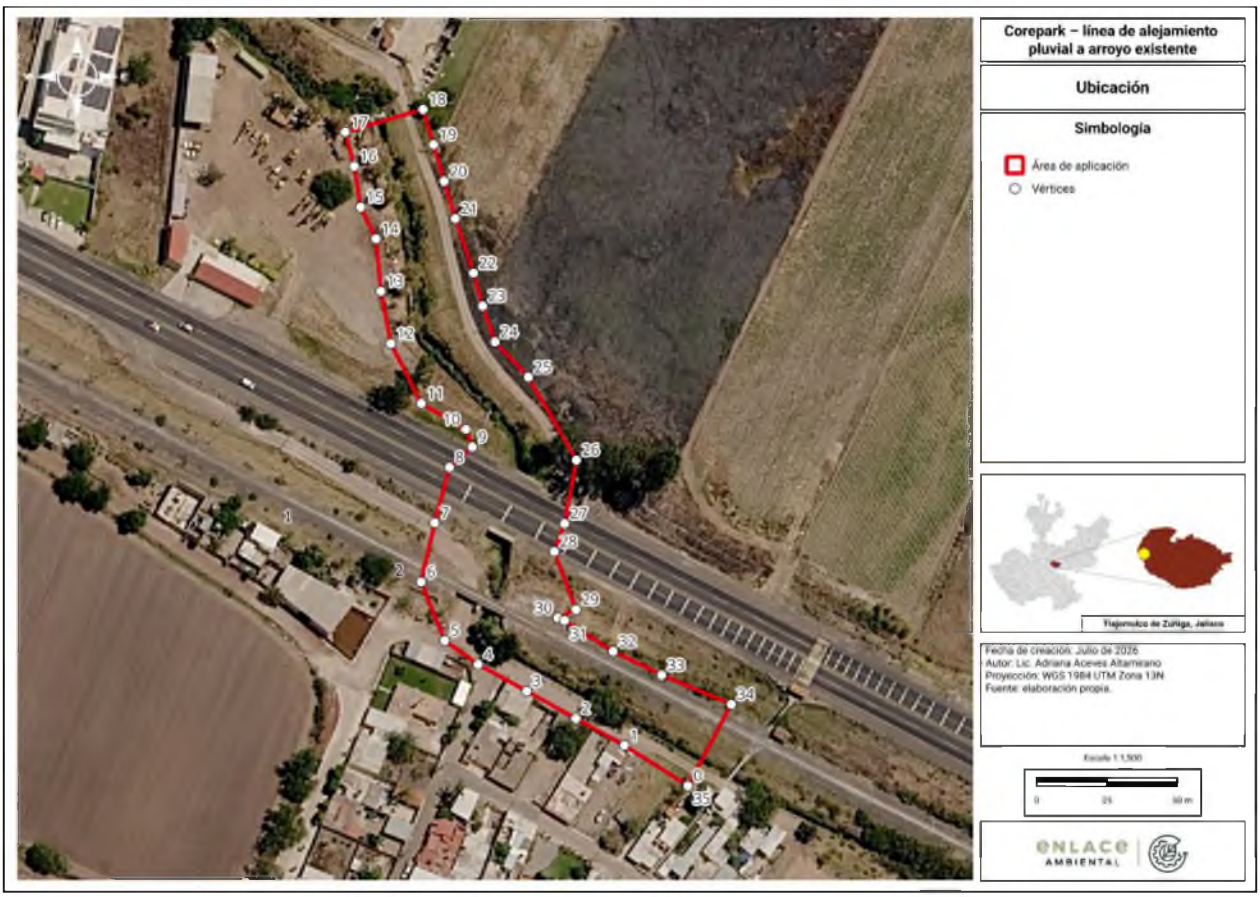


Figura I.2 Mapa de ubicación del sitio del proyecto.

Tabla I.3. Cuadro de coordenadas del área de aplicación.

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
0	648717.83	2267081.2	18	648623.66	2267321.63
1	648695.24	2267095.54	19	648627.37	2267309.13
2	648678.00	2267105.1	20	648631.14	2267296.09
3	648660.54	2267114.81	21	648635.14	2267282.78

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
4	648643.27	2267124.32	22	648641.57	2267263.45
5	648631.38	2267132.82	23	648644.82	2267251.73
6	648622.93	2267153.64	24	648649.24	2267239.02
7	648627.84	2267174.66	25	648661.08	2267226.47
8	648633.04	2267194.38	26	648678.17	2267196.97
9	648641.14	2267201.62	27	648673.95	2267174.37
10	648638.88	2267207.93	28	648670.32	2267164.44
11	648623.04	2267217.07	29	648678.03	2267143.86
12	648612.27	2267238.37	30	648671.57	2267140.85
13	648608.66	2267256.98	31	648673.94	2267139.94
14	648606.94	2267275.62	32	648691.25	2267128.98
15	648601.48	2267286.87	33	648708.48	2267120.54
16	648599.15	2267301.43	34	648733.24	2267110.16
17	648596.01	2267313.58	35	648717.83	2267081.2

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

TRACSA INMOBILIARIA S A P I DE CV

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

TIN1204256F1

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Nombre: Edson Gonzalo López Cañas
Cargo: Representante Legal

I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para oír y recibir notificaciones

Periférico Sur 7800, Santa María Tequepexpan, CP 45601, San Pedro Tlaquepaque, Jalisco.
Teléfono: [redacted]
Correos: [redacted]

I.3 Responsable de la elaboración del estudio

I.3.1 Nombre o Razón Social

Enlace Ambiental y Proyectos S.C.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

EAP200417G53

I.3.3 Nombre y firma autógrafa del responsable del estudio y de los participantes en la elaboración

Responsable del estudio: Ing. Rigoberto Román López
Licenciatura en Ingeniería Ambiental
[redacted]
Cédula profesional: 8303348

Nombre y firma _____

Participantes:

[redacted]

[redacted]

En el apartado de anexos se incluyen la cédula profesional, título profesional, copia de identificación oficial y RFC del responsable de la elaboración del estudio, así como las cédulas profesionales o documentos que avalen el conocimiento necesario para participar en dicho estudio de impacto ambiental del equipo que participó en la elaboración.

I.3.4 Dirección para oír y recibir notificaciones del responsable técnico del estudio

Av. Chapultepec No. 376, Colonia Moderna, CP 44190, Guadalajara, Jalisco.
Teléfono: [redacted]
Correo electrónico: [redacted]

I.4 Descripción específica de las obras y actividades, incluyendo obras complementarias

Antecedentes del sistema de manejo pluvial

La presente Manifestación de Impacto Ambiental **no corresponde al desarrollo del parque industrial ni a la totalidad de la infraestructura hidráulica asociada al mismo**, sino exclusivamente a la **obra de incorporación de la línea de alejamiento pluvial al arroyo existente**, localizada dentro de la zona federal delimitada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). No obstante, con el propósito de comprender el origen de los escurrimientos que conducirá esta obra, a continuación, se describe de manera general el sistema de manejo pluvial del cual forma parte.

El desarrollo industrial contempla un sistema integral para el manejo de aguas pluviales, diseñado con el objetivo de captar, conducir, regular y descargar de manera controlada los escurrimientos superficiales generados por la urbanización proyectada, procurando que el gasto de descarga no exceda el correspondiente a las condiciones hidrológicas naturales del sitio (impacto hidrológico cero).

Como parte de este sistema, las vialidades internas fueron diseñadas para conducir los escurrimientos superficiales hacia un sistema de regulación pluvial. La regulación hidráulica se realiza mediante cuatro cisternas de regulación pluvial, cuya función consiste en almacenar temporalmente los escurrimientos durante los eventos de lluvia y liberar el agua de forma controlada hacia la línea de alejamiento pluvial que desemboca en el arroyo objeto del presente proyecto. Dos de las cisternas operan por gravedad y las dos restantes mediante bombeo, de acuerdo con las condiciones topográficas del sitio.

Tabla 4. Características de las cisternas de regulación pluvial propuestas.

Cisterna	Ubicación	Tipo de descarga	Gasto regulado (m^3/s)	Volumen de regulación (m^3)	Dimensiones (L × A × H útil)
1	Poniente	Gravedad	1.2985	1,168.67	93.50 × 5.00 × 2.50 m
2	Poniente	Bombeo	2.2529	2,027.58	152.30 × 5.00 × 2.70 m
3	Oriente	Gravedad	1.7624	1,596.16	132.00 × 10.00 × 1.20 m
4	Oriente	Bombeo	4.0962	3,686.56	184.35 × 10.00 × 2.00 m

En conjunto, las cuatro cisternas proporcionan un volumen total de regulación de **8,479.00 m³**, permitiendo almacenar temporalmente los escurrimientos generados durante los eventos de lluvia de diseño y liberar los gastos de manera controlada hacia la línea de alejamiento pluvial.

Es importante señalar que las cisternas de regulación, la red interna de drenaje pluvial y el desarrollo industrial al que prestan servicio no forman parte del proyecto sometido a evaluación ambiental mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Su descripción se incluye únicamente como antecedente para explicar el origen de los escurrimientos que serán conducidos por la línea de alejamiento pluvial y descargados mediante la obra hidráulica objeto de este estudio.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Descripción específica del proyecto

La presente Manifestación de Impacto Ambiental evalúa la **construcción del tramo final y punto de descarga de la línea de alejamiento**. Estas obras recibirán los gastos previamente regulados por el sistema hidráulico descrito previamente y los conducirán de forma controlada al cauce natural, asegurando un funcionamiento hidráulico adecuado y la estabilidad estructural del punto de descarga.

Para el desarrollo de estas obras se cuenta con el **Oficio No. B00.812.08.01-131-2026**, emitido por la **Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)**, mediante el cual se autorizó la delimitación de la zona federal del arroyo donde se ejecutará el proyecto. El alcance de dicho instrumento, así como las características de la zona federal y del cauce receptor, se describen con mayor detalle en el apartado correspondiente de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Las actividades previstas incluyen preparación del sitio, excavaciones, conformación de la estructura de descarga, construcción de obras de protección hidráulica y estabilización del punto de incorporación, así como limpieza y restitución del área al concluir los trabajos.

I.4.1 Superficies generales del proyecto

El tramo del estudio tiene una **longitud de 33.20 m**, medida sobre el eje central del cajón pluvial. La estructura consiste en un **cajón de concreto armado** con sección hidráulica de **3.00 m de ancho interior** por **1.25 m de altura útil**, integrado por muros laterales, losa de fondo y losa superior de **0.25 m de espesor**. Se desplantará sobre una plantilla de concreto simple de **5 cm** de espesor y contará con acero de refuerzo conforme al proyecto estructural.

En el área de intervención existe una **alcantarilla** que actualmente permite el paso de los escurrimientos hacia el arroyo. El proyecto prevé conectar el cajón pluvial con dicha infraestructura para conducir los escurrimientos de forma controlada, sin alterar las condiciones generales de funcionamiento del cauce. La superficie de desplante de las obras permanentes es de aproximadamente **116.20 m²**, calculada con base en el ancho exterior del cajón (**3.50 m**) y la longitud del tramo a construir (**33.20 m**). A continuación, se presenta una tabla con las superficies generales del proyecto.

Tabla I.5. Superficies generales del proyecto.

Concepto	Superficie
Huella de construcción del canal (permanente)	116.2 m²
Área temporal de maniobras (temporal)	265.57 m²
Superficie total de intervención durante obras	381.77 m²
Superficie total autorizada por CONAGUA	5,816.17 m²

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla I.6. Dimensiones generales del cajón pluvial.

Concepto	Distancia
Longitud del tramo del cajón	33.2 m
Ancho interior	3.00 m
Altura útil	1.25 m
Espesor de muros y losa	0.25 m
Ancho exterior	3.5 m

I.4.1.1 Configuración general del proyecto

Para complementar la descripción técnica y facilitar la interpretación del proyecto, este apartado incluye su representación gráfica. En ella se muestran la disposición de las obras de incorporación de escurrimientos pluviales, las secciones tipo, los detalles constructivos y los principales elementos estructurales de la infraestructura propuesta. La cimentación considera una **plantilla de concreto simple de 5 cm de espesor**, con resistencia de **f'c = 150 kg/cm²**, destinada a proporcionar una superficie uniforme para el desplante de la estructura. Sobre esta base se construirá el cajón con **concreto armado de f'c = 250 kg/cm²**, reforzado con **acero con límite de fluencia fy = 4,200 kg/cm²**, considerando una capacidad portante del terreno de **σ = 10 t/m²**.

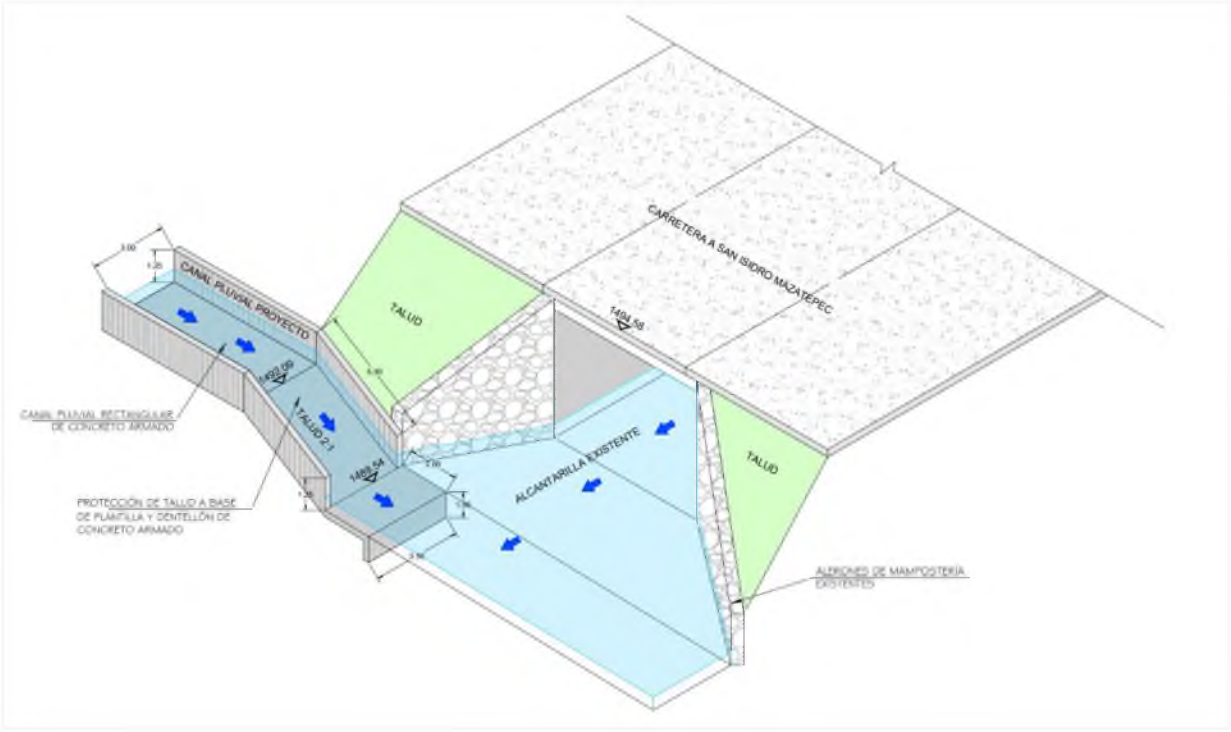


Figura I.3 Detalle de la descarga del canal al arroyo.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

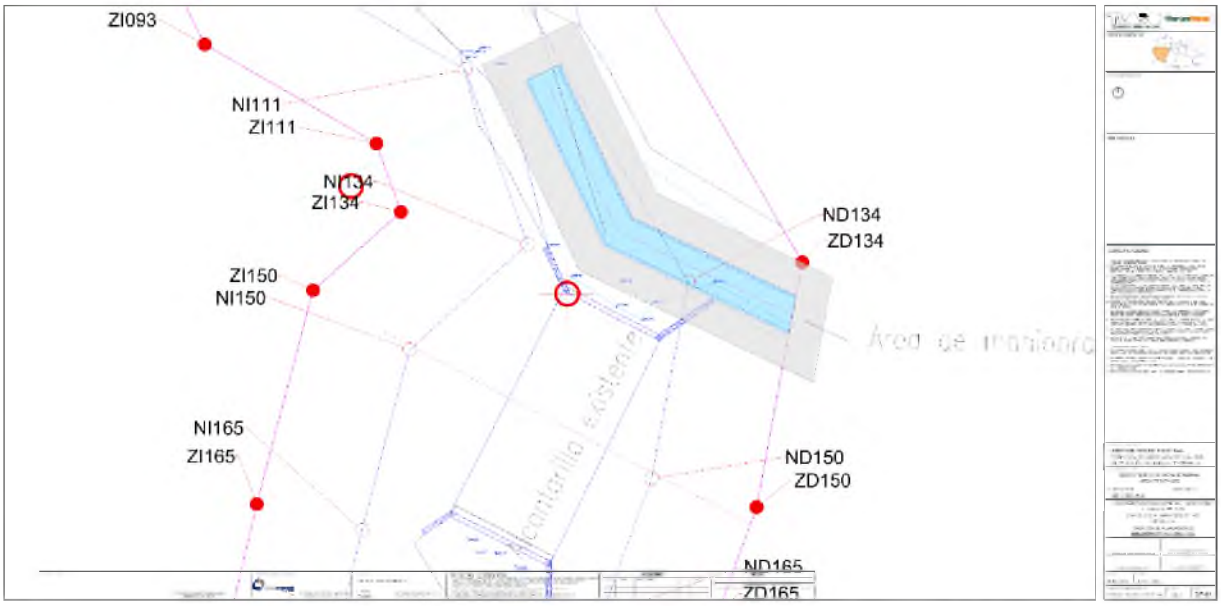


Figura I.4 Plano general a detalle de la descarga del canal al arroyo en la zona federal.

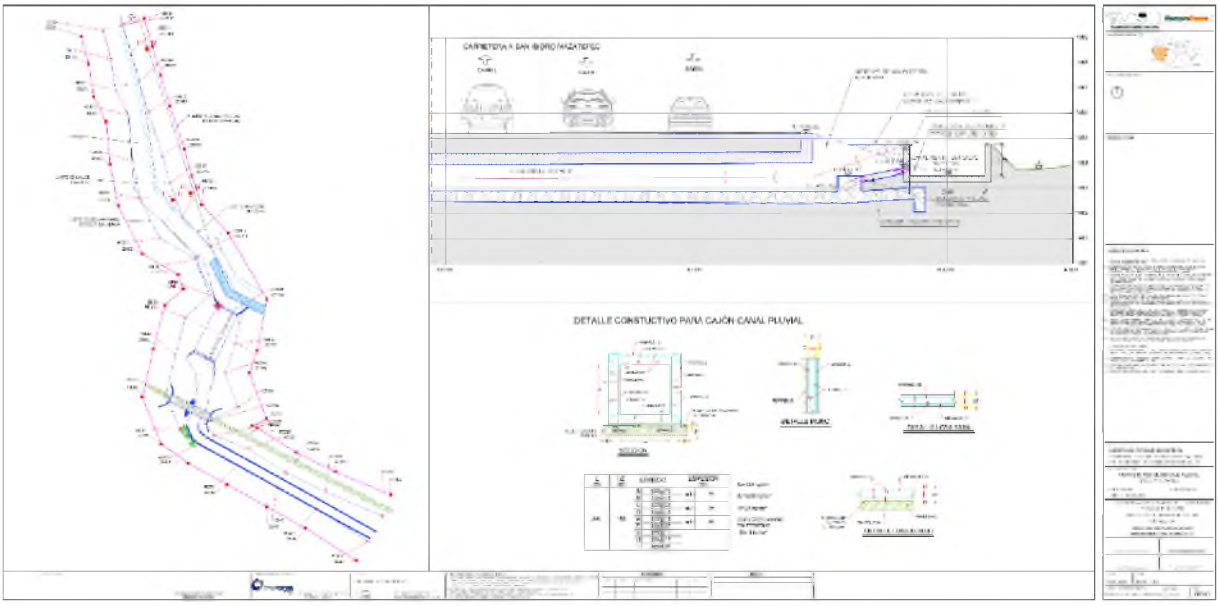


Figura I.5 Plano general de la descarga del canal al arroyo en la zona federal.

Las figuras muestran la descarga del canal pluvial proyectado hacia el arroyo existente. La obra consiste en un **canal rectangular de concreto armado**, diseñado para conducir los escurrimientos superficiales de forma controlada hasta el cauce. En el punto de incorporación se contempla una **transición hidráulica** que adapta la sección del canal a las condiciones del arroyo, favorece la disipación de energía y conserva la continuidad del flujo.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Como obras de protección, se prevé la **estabilización de los taludes existentes** mediante plantilla y dentellón de concreto armado, así como la conservación de los **alerones de mampostería existentes**, que brindan soporte lateral al cauce. La descarga se realizará por gravedad sobre la plantilla del arroyo, evitando cambios abruptos en la dirección del flujo y reduciendo el riesgo de erosión local en el punto de descarga. La infraestructura aprovechará el cauce existente y mantendrá la conducción de los escurrimientos pluviales hacia el arroyo, sin modificar el patrón general de drenaje de la zona.

I.4.1.2 Áreas colindantes

a) Uso de suelo y vegetación

A 500 m alrededor del proyecto predominan los usos agropecuarios, industriales y urbanos. Durante los recorridos de campo se constató que gran parte del entorno se encuentra en proceso de transformación por el crecimiento industrial de la zona, con presencia de naves industriales, infraestructura de servicios, plantas de tratamiento e invernaderos. La tabla, las imágenes y el mapa siguientes muestran este análisis.



Figura I.6 Fotografía del área de intervención.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla I.7. Uso de suelo y vegetación colindante en el proyecto.

Rumbo	Uso de suelo y vegetación INEGI serie VII	Visita de campo
NORTE	Agricultura de riego semipermanente	Se identificaron parcelas agrícolas en operación, una planta de tratamiento de aguas residuales, invernaderos y predios con infraestructura asociada a actividades productivas.
		
SUR	Vegetación segundaria, agricultura de temporal anual y bosque encino.	Se observó la localidad de Cruz Vieja, así como áreas con vegetación secundaria y remanentes de vegetación arbórea, coexistiendo con zonas previamente intervenidas.
		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Rumbo	Uso de suelo y vegetación INEGI serie VII	Visita de campo
ESTE	Agricultura de temporal anual	Predominan parcelas agrícolas; sin embargo, también se identificó una importante presencia de naves industriales y establecimientos productivos derivados del crecimiento industrial de la zona.
		
OESTE	Agricultura de temporal anual	Se observaron parcelas agrícolas intercaladas con desarrollos industriales y predios destinados a actividades económicas, evidenciando un proceso de cambio en el uso del suelo.
		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

b) Cuerpos de agua

La identificación de los cuerpos de agua en el área de influencia se realizó con base en la cartografía oficial de la **Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)**, las Cartas Topográficas del **Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)** escala 1:50,000 y recorridos de verificación en campo. Dentro del área de influencia se localiza un **arroyo sin nombre**, perteneciente a la **cuenca Laguna de Villa Corona A**, de la **Región Hidrológica No. 12 Lerma–Santiago**, el cual constituye el principal cauce natural de la zona.

Este arroyo será el cuerpo receptor de los escurrimientos pluviales previamente regulados por el sistema hidráulico del desarrollo colindante, por lo que se consideró como el elemento hidrológico de referencia para el diseño de las obras evaluadas en esta Manifestación de Impacto Ambiental. Con base en la revisión cartográfica y la verificación en campo, no se identificaron otros cuerpos de agua superficiales con interacción directa con las obras proyectadas dentro de la zona federal; por ello, el arroyo descrito constituye el único cuerpo receptor asociado al proyecto.

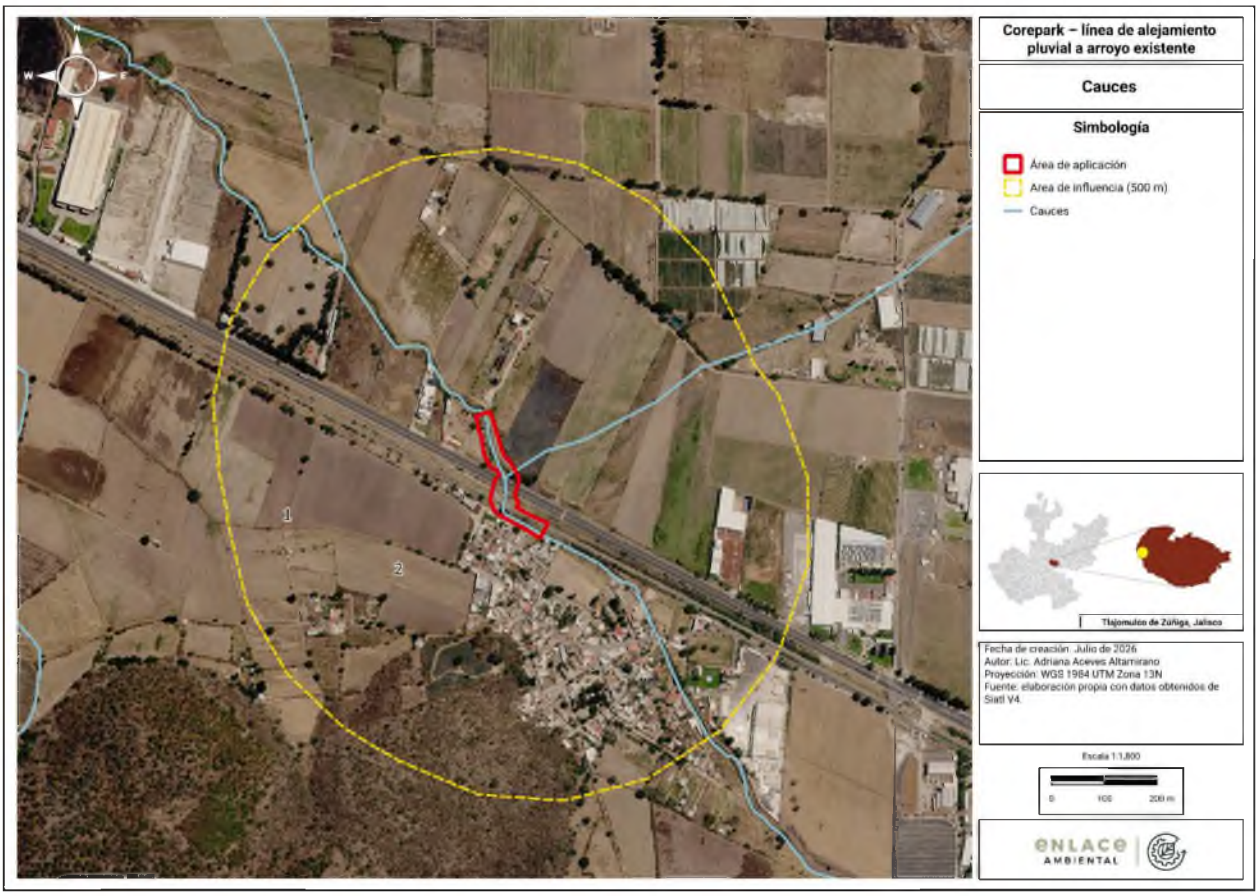


Figura I.7 Cauces dentro del área de influencia.

c) Zona federal

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

El proyecto se desarrollará **íntegramente dentro de la zona federal** de un arroyo sin nombre, perteneciente a la **cuenca Laguna de Villa Corona A**, de la **Región Hidrológica No. 12 Lerma–Santiago**. Por ello, fue necesario realizar el procedimiento de delimitación correspondiente ante la **Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)**.

Como resultado de este procedimiento, se cuenta con el **Oficio No. B00.812.08.01-131-2026**, mediante el cual la CONAGUA delimitó la zona federal del arroyo que cruza la carretera Tala–San Isidro Mazatepec, en el tramo comprendido del **km 0+000 al km 0+287.00**. Para ello se presentaron los estudios hidrológicos e hidráulicos correspondientes, con base en los cuales se determinó la extensión de la zona federal asociada al cauce. De acuerdo con la delimitación autorizada, el tramo de interés presenta una **zona federal de 10 m de ancho en ambas márgenes del arroyo**, donde se ubican las obras de incorporación de escurrimientos pluviales evaluadas en esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Las actividades constructivas se limitarán al área autorizada por la CONAGUA, procurando preservar las condiciones hidráulicas del cauce y evitar afectaciones fuera de la zona de trabajo. Como parte de esta Manifestación de Impacto Ambiental, se anexa copia del oficio de delimitación de zona federal emitido por dicha autoridad.

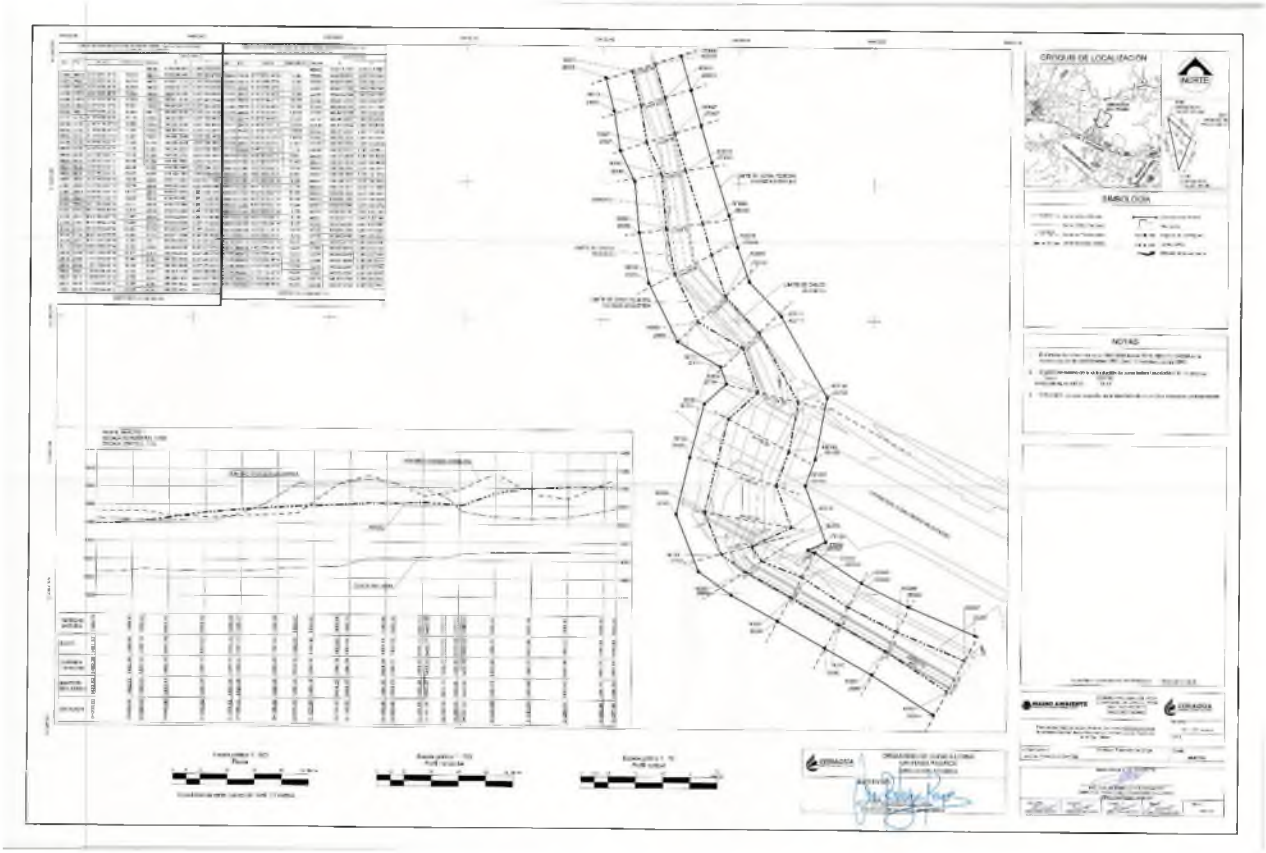


Figura I.8 Plano aprobado de la zona federal en el oficio de CONAGUA.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

d) Superficie en vegetación forestal

El proyecto no contempla la afectación de superficies con vegetación forestal, conforme a lo establecido en la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**. Las obras se ejecutarán exclusivamente dentro de la **zona federal del arroyo**, en un área previamente intervenida donde no se identificaron comunidades forestales ni terrenos con cobertura forestal o preferentemente forestal.

La revisión de la cartografía oficial de uso del suelo y vegetación, complementada con recorridos de verificación en campo, confirmó que el sitio de las obras corresponde a un entorno antropizado, asociado a infraestructura hidráulica y vial existente. Por ello, no se requiere cambio de uso de suelo en terrenos forestales ni se prevé la remoción de vegetación forestal por la ejecución del proyecto.

I.4.2 Costos de inversión del proyecto y medidas de mitigación

El proyecto requiere una inversión de **$604,335.37** (seiscientos cuatro mil trescientos treinta y cinco pesos 37/100 M.N.), financiada con recursos privados para la parte de preparación y construcción. El costo destinado a las medidas de mitigación derivadas del análisis ambiental será de **$423,200** (Cuatrocientos veintitrés mil doscientos pesos 00/100 M.N.). En la siguiente tabla se presentan las fuentes de financiamiento y su porcentaje de participación.

Tabla I.8. Fuentes de financiamiento y porcentajes de distribución.

Fuente de financiamiento	Porcentaje
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]

A continuación, se presentan los costos de inversión por etapa del proyecto, los cuales han sido estimados con base en los insumos, materiales, mano de obra y equipos requeridos para cada fase. Estos costos incluyen desde la etapa de preparación, que abarca estudios preliminares y gestión de permisos, hasta la etapa de construcción, donde se consideran los gastos asociados a la ejecución de la obra, la etapa de operación, que contempla el mantenimiento y funcionamiento adecuado de la infraestructura vial, y finalmente la etapa de abandono.

Se incluye también el costo de inversión de las medidas de prevención, compensación o mitigación que se estima para el proyecto. La distribución de estos costos permite visualizar la inversión necesaria para garantizar la viabilidad y sostenibilidad del proyecto a lo largo de su ciclo de vida.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla I.9. Costos de inversión por etapa.

Costos de inversión					
Preparación del sitio	**Construcción**	**Operación y mantenimiento**	**Abandono**	**Medidas de prevención, mitigación y/o compensación**	**Total**
12,847.43	$591,487.93	$56,000/año[1]	$120,000	$423,200	$1,147,535.36

I.4.3 Programa de trabajo

El programa general de trabajo contempla un periodo de **12 meses** para las etapas de **preparación del sitio y construcción** de las obras para la incorporación de escurrimientos pluviales al arroyo. Debido a las características del proyecto, diversas actividades podrán ejecutarse de manera simultánea, siempre que las condiciones constructivas y de seguridad lo permitan. Posteriormente iniciará la etapa de operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica, la cual tendrá una duración equivalente a la vida útil del proyecto.

Tabla I.10. Obras y actividades asociadas al proyecto.

Etapa	No.	Actividad	Meses de ejecución	Tiempo total (meses)
Preparación del sitio	1	Delimitación y señalización del área de trabajo	1	2
	2	Instalación de obras provisionales (bodega temporal, sanitarios portátiles y área de almacenamiento de materiales)	1	
	3	Trazo y nivelación topográfica	1	
	4	Despalme y limpieza puntual del área de trabajo	1	
Construcción	5	Excavación para desplante del cajón pluvial	2	10
	6	Acarreo y manejo del material producto de la excavación	2	
	7	Colocación de plantilla de concreto	1	
	8	Habilitado y colocación del acero de refuerzo	2	
	9	Colocación de cimbra	2	
	10	Colado del cajón de concreto armado	2	
	11	Construcción de la estructura de incorporación y conexión con la alcantarilla existente	2	
	12	Obras de protección hidráulica y estabilización del punto de descarga	2	
	13	Rellenos, compactación y conformación final del terreno	2	
	14	Limpieza final, pruebas de funcionamiento y puesta en operación	1	
Operación y mantenimiento	15	Operación del sistema de incorporación de escurrimientos pluviales	600	600

[1] El costo de operación y mantenimiento considera dos desazolves preventivos al año (antes y después de la temporada de lluvias) y **no forma parte del total de inversión presentado en la tabla**.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Etapa	No.	Actividad	Meses de ejecución	Tiempo total (meses)
	16	Inspección, limpieza y mantenimiento preventivo y correctivo de la estructura		
Abandono	17	Desmantelamiento de infraestructura temporal	1	3
	18	Retiro de materiales y limpieza final del sitio	1	
	19	Restauración del área intervenida	1	

I.4.4 Servicios requeridos para el desarrollo y operación del proyecto

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción será necesario contar con servicios temporales que permitan el desarrollo de las obras para la incorporación de escurrimientos pluviales al arroyo. Entre éstos se incluyen el suministro de agua para actividades constructivas y control de emisiones de polvo, energía eléctrica para herramientas y equipos menores, disposición de aguas residuales sanitarias generadas por el personal de obra, manejo de residuos, así como el acceso mediante la infraestructura vial existente para el ingreso de maquinaria, materiales y personal.

Una vez concluida la construcción, la etapa de operación no requerirá servicios permanentes adicionales, ya que la infraestructura funcionará por gravedad como parte del sistema de manejo pluvial. Únicamente se realizarán actividades periódicas de inspección, limpieza y mantenimiento preventivo cuando las condiciones de operación lo requieran. En la siguiente tabla se presentan los servicios requeridos para el desarrollo del proyecto, los posibles proveedores y los impactos asociados a su utilización.

Tabla I.11. Servicios requeridos para el desarrollo y operación del proyecto.

Servicios requeridos	Necesidad del proyecto	Proveedor	Posibles impactos por conectar o habilitar servicios para el proyecto
Agua potable	Necesario	No aplica	No se generan impactos, ya que se utilizará el pozo concesionado existente.
Alcantarillado	No necesario	No aplica	No aplica
Energía eléctrica	Necesario	No aplica	No se generan impactos, al utilizar la infraestructura eléctrica existente.
Recolección de residuos	Necesario	Empresa especializada autorizada	Sin impactos significativos.
Conexión a líneas de gas	No necesario	No aplica	No aplica.
Drenaje pluvial	Necesario	No aplica	No se generan impactos adicionales; la conexión forma parte del proyecto.
Señalización	Necesario	No aplica	Sin impactos significativos.
Infraestructura para telecomunicaciones	No necesario	No aplica	No aplica.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

En materia específica del abasto de agua es importante contar con el suministro de agua proveniente de una fuente autorizada, ya sea que provenga de un pozo de agua propio del proyecto, que el agua sea suministrada en pipas o que exista la conexión de agua de una línea municipal o estatal, es por lo anterior que a continuación se muestra una tabla donde se muestra las necesidades del proyecto en materia de agua potable.

Tabla I.12. Abasto de agua potable para el proyecto.

Relación de consumo y fuentes de abastecimiento de agua para el proyecto				
No.	**Etapa**	**Fuente de abastecimiento**	**Cantidad requerida (m^3)**	**Cantidad autorizada por la autoridad**
1	Preparación (actividades que genera levantamiento de polvos)	Pozo	4 m^3	No aplica
2	Construcción (actividades que genera levantamiento de polvos)	Pozo	15 m^3	No aplica
3	Operación del proyecto	No aplica	No aplica	No aplica
Título de concesión de CONAGUA en caso de aplicar (Número de título/No aplica)				823149
Número de recibo de agua por parte de autoridad municipal (Número/No aplica)				No aplica

I.4.4.1 Listado de obras y actividades provisionales del proyecto

Algunos proyectos requieren obras asociadas para poder realizarse en la etapa de preparación y construcción y algunos otros requieren obras asociadas para la operación. Es importante considerar todas y cada una de ellas para determinar si formarán parte de las actividades paralelas del proyecto y por ende serán sometidas a la evaluación en materia de impacto ambiental. **En la siguiente tabla se puede apreciar un listado de las obras asociadas que requiere o no el proyecto.**

Tabla I.13. Obras y actividades asociadas al proyecto.

Obras y actividades asociadas al proyecto			
Obra y actividades asociadas al proyecto	**Adicional**	**Obra y actividades asociadas al proyecto**	**Adicional**
Comedor temporal para trabajadores	No	Habilitación temporal del área de maniobras para maquinaria y equipo	Sí
Alojamiento temporal para trabajadores	No	Rehabilitación de caminos internos de localidades cercanas por necesidades del proyecto	No
Banco de material asociado al proyecto	No	Construcción de estructuras de descarga y disipación de energía	No
Construcción de línea eléctrica específica para equipos de bombeo	No	Construcción de obras de protección (plantilla y dentellón de concreto armado)	Sí

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Obras y actividades asociadas al proyecto			
Obra y actividades asociadas al proyecto	**Adicional**	**Obra y actividades asociadas al proyecto**	**Adicional**
Construcción de línea de agua potable para conexión a red existente	No	Implementación de medidas temporales de protección del cauce y control de sedimentos	Sí
Conexión de línea de agua residual para conexión a red existente	No	Construcción de puentes para acceder al proyecto	No

I.4.5 Preparación del sitio

La etapa de preparación del sitio comprende el conjunto de actividades preliminares necesarias para acondicionar el área donde se ejecutarán las obras, garantizando que los trabajos de construcción se desarrollen de manera ordenada, segura y eficiente. Durante esta etapa predomina el uso de maquinaria pesada y equipo menor, complementado con actividades manuales para la delimitación del área de trabajo, el acondicionamiento de las zonas de maniobra y la instalación de las obras provisionales indispensables para la ejecución del proyecto. Asimismo, se implementarán las medidas preventivas y de protección ambiental necesarias para minimizar la afectación al entorno desde el inicio de los trabajos. La explicación detallada de cada una de las actividades que conforman esta etapa se presenta en la siguiente tabla.

Tabla I. 14. Descripción de las características en la etapa de preparación del sitio.

CARACTERÍSTICAS DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
Característica	**Tipo**	**Cantidad**
Consumo de energía eléctrica		80 kWh/mes
Consumo de agua		4 m^3
Emisiones a la atmósfera y GEI	CO	0.7 Ton
	NOx	2.3 Ton
	MP	0.3 Ton
Generación de residuos	Residuos peligrosos (RP)	8 kg/mes
	Residuos de Manejo Especial (RME)	1 ton
	Residuos de Construcción y Demolición (RCD)	10 ton
	Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	0.24 Ton
Descargas de agua residual y/o de proceso		25.05 L/mes
Otros (combustible e insumos)	Diesel de maquinaria	4,050 L (estimado a partir de horas-máquina).
El procedimiento de cálculo de los parámetros descritos en tabla, se presentan en el apartado de anexos.		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla I. 15. Descripción de las actividades en la etapa de preparación del sitio.

ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	
Actividad	**Delimitación y señalización del área de trabajo**
Descripción de la actividad	Esta actividad tiene como fin acotar con claridad la zona de trabajo dentro de la zona federal del arroyo sin nombre, en el tramo delimitado por CONAGUA mediante el Oficio No. B00.812.08.01-131-2026, de manera que la intervención se mantenga estrictamente dentro de la porción autorizada para la construcción del cajón de incorporación. Consiste en: a) Instalación de polines y malla: se anclan polines de madera al terreno para sostener la malla ciclónica que delimita el perímetro del frente de trabajo, correspondiente a los 33.20 m del cajón pluvial y su zona de maniobra inmediata. b) Letrero indicador: en el acceso al sitio se colocará un letrero durable, apto para intemperie, de al menos 1×1 m, que indique los datos del proyecto autorizado, la fecha y el número de la autorización otorgada por la autoridad, así como los datos del responsable. c) Señalética de seguridad: se instalarán letreros fijos con las indicaciones mínimas de seguridad para el ingreso (uso obligatorio de casco y botas, ruta de evacuación y salida de emergencia, entre otras), así como letreros prohibitivos para el personal (prohibido encender fogatas, prohibido dejar residuos o restos de comida fuera de los contenedores). Al tratarse de un frente de trabajo puntual dentro de la zona federal, colindante con el derecho de vía y con el cauce del arroyo, se pondrá especial cuidado en no exceder los límites autorizados por CONAGUA y en proteger el cauce durante toda la etapa de preparación.
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Instalación de obras provisionales (bodega temporal, sanitarios portátiles y área de almacenamiento de materiales)**
Descripción de la actividad	Dado que se trata de una obra puntual y de corta duración, las instalaciones provisionales se limitan a lo estrictamente necesario para dar soporte a la construcción del cajón de incorporación, procurando el menor impacto posible dentro de la zona federal. Estas obras incluyen: a) Sanitario portátil: se instalará al menos una unidad en el frente de trabajo; una empresa especializada se encargará de su instalación, mantenimiento y retiro, así como de la disposición final de las aguas residuales. b) Bodega temporal: espacio techado de dimensiones reducidas para resguardar cemento, acero de refuerzo, cimbra y demás insumos, protegiéndolos de la intemperie y del hurto. c) Área de almacenamiento de materiales: zona delimitada para el acopio ordenado de agregados, varilla habilitada y elementos de cimbra, así como para la clasificación temporal de los residuos generados durante la obra. Todas estas instalaciones serán de carácter estrictamente temporal y se ubicarán únicamente dentro de las áreas autorizadas para la ejecución de la obra, respetando en todo momento los límites de la zona federal delimitados mediante el Oficio No. B00.812.08.01-131-2026 emitido por la CONAGUA. Al concluir los trabajos, las instalaciones provisionales serán retiradas en su totalidad, efectuándose la limpieza del sitio y la disposición adecuada de los residuos generados, con el fin de restituir las condiciones del área intervenida y dar cumplimiento a las disposiciones establecidas por la autoridad competente, así como a las autorizaciones y permisos aplicables para la ejecución del proyecto.
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Trazo y nivelación topográfica**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	
Descripción de la actividad	Con el sitio ya delimitado, se realizará el trazo topográfico del eje del cajón pluvial de incorporación, transfiriendo al terreno la geometría del proyecto ejecutivo mediante estaciones totales, niveles y GPS. Se marcarán el eje, los niveles de desplante y las cotas de excavación del cajón (3.00 m de ancho interior, 1.25 m de altura útil, muros y losa de fondo de 0.25 m de espesor, con una longitud de 33.20 m medida sobre el eje del canal), así como el punto de conexión con la alcantarilla existente dentro del derecho de vía y el punto de descarga hacia el arroyo sin nombre. Se referenciará también el límite de la zona federal establecido en el Oficio No. B00.812.08.01-131-2026, de manera que la obra se ejecute estrictamente dentro del polígono autorizado. Un trazo y una nivelación precisos son la base para garantizar la correcta conexión hidráulica entre la alcantarilla existente, el cajón de incorporación y el cauce receptor, evitando afectaciones a la sección hidráulica del arroyo.
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Despalme y limpieza puntual del área de trabajo**
Descripción de la actividad	En la franja estrictamente necesaria para alojar el cajón de incorporación se realizará el despalme y la limpieza puntual del área de trabajo, retirando vegetación secundaria, materia orgánica y la capa superficial de suelo, con un espesor aproximado de 0.20 a 0.25 m. El material de despalme se retirará con maquinaria adecuada y se acopiará dentro del propio sitio, en un área definida, para su posterior reutilización en la restitución de la cubierta vegetal del área intervenida una vez concluida la obra. Al tratarse de un frente de trabajo de dimensiones reducidas (33.20 m de longitud) y ubicado en la zona federal del arroyo, esta actividad se realizará de forma acotada, evitando remover vegetación fuera de la huella autorizada. Estimación preliminar: la superficie a despalmar corresponde a la huella del cajón, del orden de 116.20 m² (3.50 m de ancho exterior × 33.20 m de longitud). Con un espesor de despalme de 0.20 a 0.25 m, el volumen de material se estima entre 23.24 m³ y 29.05 m³.
Maquinaria	Retroexcavadora Cargadores frontales Unidades de acarreo o transporte
Horario	9:00 am a 6:00 pm

I.4.6 Construcción del proyecto

La etapa de construcción comprende la ejecución de las obras permanentes que conforman el proyecto. En términos generales, este tipo de etapa suele involucrar la construcción de infraestructura civil, metálica y la instalación de equipos y acabados; sin embargo, las actividades específicas dependen de las características y necesidades de cada proyecto. En el presente caso, las obras se enfocan principalmente en la construcción de la línea de alejamiento pluvial y sus estructuras complementarias, por lo que a continuación se describe de manera detallada cada una de las actividades que integran esta etapa.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla I. 16. Descripción de las características en la etapa de construcción del proyecto.

CARACTERÍSTICAS DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO		
Característica	**Tipo**	**Cantidad**
Consumo de energía eléctrica		300 kWh/mes
Consumo de agua		15 m³
Emisiones a la atmósfera y GEI	CO	1.7 Ton
	NOx	6.4 Ton
	MP	0.6 Ton
Generación de residuos	Residuos peligrosos (RP)	33 kg/mes
	Residuos de Manejo Especial (RME)	20 ton
	Residuos de Construcción y Demolición (RCD)	100 ton
	Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	2.25 Ton
Descargas de agua residual y/o de proceso		68.9 L/mes
Otros (combustible e insumos)	Diesel de maquinaria	40,230 L (estimado a partir de horas-máquina).
El procedimiento de cálculo de los parámetros descritos en tabla, se presentan en el apartado de anexos.		

Tabla I. 17. Descripción de actividades en la etapa de construcción.

ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
Actividad	**Excavación para desplante del cajón pluvial**
Descripción de la actividad	Esta actividad consiste en realizar, con maquinaria, la excavación necesaria para alojar el cajón pluvial de concreto armado en el tramo final de incorporación al arroyo, respetando los ejes, niveles de desplante y cotas marcadas durante el trazo topográfico. El cajón se excavará a lo largo de sus 33.20 m con la sección de proyecto: 3.00 m de ancho interior, 1.25 m de altura útil, muros de 0.25 m de espesor a cada lado y losa de fondo de 0.25 m, lo que da una sección excavada de aproximadamente 3.50 m de ancho por 1.55 m de profundidad (incluyendo el espesor de la losa de fondo y la plantilla de desplante de 5 cm). El material producto de la excavación (predominantemente balastre, tepetate y arcilla, según la mecánica de suelos) se manejará conforme a la siguiente actividad, procurando aprovecharlo en la medida de lo posible dentro del propio sitio antes de recurrir a su disposición final. Estimación preliminar de volumen de excavación: 116.20 m² de huella exterior × 1.55 m de profundidad ≈ 180.11 m³.
Maquinaria	Excavadora Retroexcavadora Cargadores frontales Unidades de acarreo o transporte
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Acarreo y manejo del material producto de la excavación**
Descripción de la actividad	El material generado durante el despalme y la excavación del cajón se cargará y transportará hacia el área de acopio temporal designada dentro del sitio, para su clasificación y manejo previo a su reutilización o disposición final. Dado que el cajón ocupa la mayor parte de la sección excavada, el volumen de material disponible para relleno lateral es reducido; el excedente que no se reincorpore en la conformación final del terreno será retirado del sitio por un transportista autorizado y dispuesto en los sitios que determine la autoridad competente. Los acarreos se realizarán con las precauciones necesarias para no afectar el cauce del arroyo ni el derecho de vía colindante, aplicando medidas de control de polvos. Estimación preliminar: el volumen de material producto de la excavación asciende a aproximadamente 180.11 m³ (a nivel de banco); considerando un factor de abundamiento de 1.25, el volumen suelto a manejar y acarrear es del orden de 225.14 m³.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
Maquinaria	Cargadores frontales Unidades de acarreo o transporte
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Colocación de plantilla de concreto**
Descripción de la actividad	Sobre el fondo excavado y debidamente compactado se colará una plantilla de concreto de limpieza f'c = 150 kg/cm² y 5 cm de espesor, a lo largo de los 33.20 m del cajón, cuya función es nivelar la superficie de desplante, proteger el acero de refuerzo del contacto directo con el terreno y proporcionar una base limpia y estable para el armado y el colado de la losa de fondo y los muros. La plantilla se colocará respetando los niveles de proyecto y sirve además como referencia para el trazo fino del acero y la cimbra. Estimación preliminar: la plantilla cubre la huella del cajón (≈ 116.20 m²); con un espesor de 0.05 m, el volumen de concreto de limpieza se estima en el orden de 5.81 m³.
Maquinaria	Cargadores frontales
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Habilitado y colocación del acero de refuerzo**
Descripción de la actividad	Comprende el habilitado (corte y doblado) del acero de refuerzo conforme al proyecto ejecutivo, y su posterior colocación en la losa de fondo y los muros del cajón pluvial. El armado estructural considera acero longitudinal y transversal a base de varilla del No. 4, distribuido de acuerdo con los detalles estructurales del proyecto (armados A- I), con un acero de refuerzo fy = 4,200 kg/cm². El habilitado se realiza en un área de trabajo destinada para ello y la colocación se ejecuta armando las parrillas y estribos con los recubrimientos, separaciones y traslapes indicados en los detalles constructivos. Se verificará la limpieza del acero y su correcta posición antes de autorizar el colado. Estimación preliminar: considerando el volumen de concreto armado del cajón (≈ 49.80 m³) y una cuantía indicativa de 80 a 100 kg de acero por m³, el acero de refuerzo se estima entre 3.98 y 4.98 toneladas. Esta cifra es orientativa y deberá verificarse con el detalle de los armados A- I del proyecto ejecutivo.
Maquinaria	Cargadores frontales
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Colocación de cimbra**
Descripción de la actividad	Una vez colocado y revisado el acero de refuerzo, se habilita la cimbra (metálica o de madera) que dará forma a los muros laterales y, donde corresponda, a la losa de fondo del cajón, cuidando su alineación, aplomado y estanqueidad a lo largo de los 33.20 m de longitud. La cimbra se arriostra adecuadamente para resistir el empuje del concreto fresco durante el colado, y se revisan sus juntas para evitar fugas de lechada. Estimación preliminar de superficie de cimbra (caras interiores de muros): ≈ 83.00 m².
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Colado del cajón de concreto armado**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
Descripción de la actividad	Con la cimbra y el acero de refuerzo revisados, se procede al colado del cajón con concreto f'c = 250 kg/cm², aplicando el vibrado necesario para garantizar la correcta consolidación y evitar oquedades, y respetando las juntas de colado y de dilatación previstas en el proyecto ejecutivo. Se llevará control de calidad del concreto (revenimiento y toma de muestras cilíndricas) y se cumplirán los tiempos de curado antes del retiro de cimbra. Las actividades de colado se programarán procurando reducir las afectaciones al cauce del arroyo y al derecho de vía colindante, controlando las emisiones de ruido y polvo, así como cualquier posible aporte de lechada de cemento al cuerpo de agua. Estimación preliminar (con espesores de 0.25 m para losa de fondo y 0.25 m para muros, sobre una longitud de 33.20 m): • Losa de fondo: 3.50 m × 33.20 m × 0.25 m ≈ 29.05 m³. • Muros laterales: 2 × 0.25 m × 1.25 m × 33.20 m ≈ 20.75 m³. • Concreto armado total del cajón: ≈ 49.80 m³. Concluido el curado, se retirará la cimbra cuidando no dañar las superficies de concreto ya colado.
Maquinaria	Cargadores frontales
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Construcción de la estructura de incorporación y conexión con la alcantarilla existente**
Descripción de la actividad	En el extremo aguas arriba del cajón se construirá la estructura de incorporación que conecta la descarga proveniente de la alcantarilla existente, ubicada dentro del derecho de vía, con el cajón pluvial de concreto armado objeto de esta obra. Los trabajos incluyen la excavación localizada necesaria para alojar la conexión, el armado y colado de los elementos de transición (que pueden incluir un muro cabezal o estructura similar según el proyecto ejecutivo), y el empate hidráulico entre la sección de la alcantarilla y la sección del cajón, cuidando la estanqueidad de las juntas, la correcta alineación entre los elementos y evitando pérdidas de carga u obstrucciones al flujo. Se recuerda que la alcantarilla existente y la infraestructura de conducción aguas arriba (canales internos y cisternas de regulación del complejo industrial) no forman parte de las obras evaluadas en esta MIA; únicamente se interviene el punto de conexión con el cajón de incorporación.
Maquinaria	Excavadora Retroexcavadora Cargadores frontales
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Obras de protección hidráulica y estabilización del punto de descarga**
Descripción de la actividad	En el extremo final del cajón, donde se realiza la entrega del escurrimiento al arroyo sin nombre dentro de la zona federal, se construirán las obras de protección hidráulica necesarias para evitar la erosión y la socavación del cauce receptor. Estas obras podrán incluir dentellones de concreto armado, zampeados, protección con roca (enroscamiento) u otros elementos de disipación de energía, conforme a lo indicado en el proyecto ejecutivo, con el fin de reducir la velocidad de salida del agua y estabilizar el punto de descarga. Los trabajos se ejecutan mediante excavación localizada, colado de concreto armado y, en su caso, colocación de la protección con roca, cuidando la correcta entrega hidráulica al cauce y la estabilidad de las márgenes del arroyo en la zona de descarga.
Maquinaria	Excavadora Retroexcavadora Cargadores frontales

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Rellenos, compactación y conformación final del terreno**
Descripción de la actividad	Concluido el colado y el curado del cajón, se ejecutarán los rellenos laterales y superiores para restituir los niveles del terreno alrededor y sobre la estructura, conformando la superficie final del área intervenida dentro de la zona federal. El relleno se colocará y extenderá en capas, reutilizando preferentemente el material producto de la excavación cuando cumpla con las características requeridas, y se compactará al grado especificado para garantizar la estabilidad de la estructura y evitar asentamientos. Dado que el cajón ocupa la mayor parte de la sección excavada, el volumen de relleno lateral es reducido y se ajustará conforme al detalle constructivo del proyecto ejecutivo; el material faltante, en su caso, se complementará con material producto de la propia excavación previamente acopiado.
Maquinaria	Retroexcavadora Compactadora Cargadores frontales
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Limpieza final, pruebas de funcionamiento y puesta en operación**
Descripción de la actividad	Como cierre de la etapa de construcción, se realiza la limpieza general del frente de trabajo, el retiro de las obras provisionales y el ordenamiento del sitio dentro de la zona federal, así como las pruebas de funcionamiento del cajón de incorporación. Se verifica el correcto funcionamiento hidráulico del cajón, de la conexión con la alcantarilla existente y de las obras de protección en el punto de descarga, comprobando que no existen fugas, obstrucciones ni problemas de pendiente, y que la entrega al arroyo se realiza de forma controlada y sin erosión. Se revisan la estanqueidad, las juntas de construcción y los niveles de conducción, y se corrigen los detalles que resulten necesarios antes de entregar la obra. Concluidas satisfactoriamente las pruebas, la infraestructura se declara en condiciones de operar y de recibir los escurrimientos previamente regulados por las cisternas del complejo industrial, conforme al alcance autorizado en el Oficio No. B00.812.08.01-131-2026.
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada
Horario	9:00 am a 6:00 pm

I.4.7 Operación y mantenimiento

La siguiente tabla detalla las actividades previstas una vez finalizada la construcción e iniciada la etapa de operación del proyecto. Dado que se trata de infraestructura para la conducción y regulación de aguas pluviales, en esta fase no se requieren procesos operativos continuos, sino únicamente el funcionamiento del sistema durante los eventos de lluvia y el mantenimiento periódico necesario para conservarlo en óptimas condiciones. El mantenimiento contemplado incluye la inspección y limpieza de la línea de alejamiento pluvial y de las cisternas de regulación, el retiro de azolves, basura y material vegetal que pudiera obstruir el flujo, la revisión y mantenimiento de los equipos de bombeo en las cisternas que operan mediante este sistema, la inspección de las estructuras de concreto y de las obras de descarga, así como la reparación de los elementos que presenten deterioro cuando sea necesario.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Enlace Ambiental y Proyectos S.C.

Estas acciones tienen como objetivo preservar la capacidad hidráulica, la seguridad y la eficiencia del sistema de conducción y regulación pluvial a lo largo de su vida útil. Desde una perspectiva ambiental, se llevarán a cabo acciones para prevenir la acumulación de residuos y azolves que pudieran afectar el funcionamiento de la infraestructura hidráulica o la calidad del agua. Asimismo, los residuos generados durante las actividades de mantenimiento serán manejados y dispuestos conforme a la normatividad aplicable, procurando minimizar cualquier afectación al entorno y garantizar la adecuada operación del sistema a largo plazo.

Tabla I. 18. Descripción de las características en la etapa de operación y mantenimiento.

CARACTERÍSTICAS DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Característica	**Tipo**	**Cantidad**
Consumo de energía eléctrica		No aplica
Consumo de agua		No aplica
Emisiones a la atmósfera y GEI	CO	No aplica
	NOx	
	MP	
Generación de residuos	Residuos peligrosos (RP)	Generación menor por mantenimiento
	Residuos de Manejo Especial (RME)	
	Residuos de Construcción y Demolición (RCD)	
	Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	
Descargas de agua residual y/o de proceso		No aplica
Otros (combustible e insumos)	Diesel de maquinaria	No aplica
El procedimiento de cálculo de los parámetros descritos en tabla, se presentan en el apartado de anexos.		

Tabla I. 19. Descripción de actividades en la etapa de operación y mantenimiento.

ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
Actividad	**Operación del sistema de incorporación de escurrimientos pluviales**
Descripción de la actividad	Durante la etapa de operación, el cajón pluvial de 33.20 m funciona de manera continua: recibe, a través de la alcantarilla existente dentro del derecho de vía, los escurrimientos pluviales previamente regulados por la infraestructura del complejo industrial (canales internos y cuatro cisternas de regulación, ajenos a esta obra), y los conduce hasta su entrega al arroyo sin nombre dentro de la zona federal delimitada por CONAGUA. La operación del cajón no requiere intervención permanente más allá de la supervisión y el mantenimiento periódico. Su función es garantizar que el escurrimiento ya regulado se incorpore al cauce de forma segura, sin erosionar las márgenes ni afectar la sección hidráulica del arroyo en el tramo autorizado.
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada
Horario	Operación las 24 horas
Actividad	**Inspección, limpieza y mantenimiento preventivo y correctivo de la estructura**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Descripción de la actividad	El mantenimiento es indispensable para conservar la capacidad hidráulica y la vida útil del cajón de incorporación. Comprende inspecciones periódicas y trabajos de limpieza y desazolve, retiro de sedimentos y residuos sólidos arrastrados por el escurrimiento, revisión de la conexión con la alcantarilla existente y de las obras de protección en el punto de descarga, así como la verificación de la integridad del concreto. Se dará prioridad al manejo y disposición adecuada de los residuos extraídos —especialmente sedimentos y residuos— para evitar la obstrucción del cajón y la contaminación del arroyo receptor. La frecuencia del mantenimiento se intensifica antes y durante la temporada de lluvias.
Maquinaria	Retroexcavadora
Horario	9:00 am a 6:00 pm

I.4.8 Abandono

A continuación, se muestran las diferentes etapas de abandono con las que contará el proyecto. Es importante mencionar que el abandono tiene que hacerse con un adecuado manejo de residuos, plan de abandono, restauración ambiental y adecuado desmantelamiento de infraestructura.

Tabla I. 20. Descripción de las características en la etapa de abandono del proyecto.

CARACTERÍSTICAS DE LA ETAPA DE ABANDONO		
Característica	**Tipo**	**Cantidad**
Consumo de energía eléctrica		80 kWh/mes
Consumo de agua		3 m^3
Emisiones a la atmósfera y GEI	CO	0.7 Ton
	NOx	3.0 Ton
	MP	0.2 Ton
Generación de residuos	Residuos peligrosos (RP)	8 kg/mes
	Residuos de Manejo Especial (RME)	1 ton
	Residuos de Construcción y Demolición (RCD)	5 ton
	Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	0.24 Ton
Descargas de agua residual y/o de proceso		25.05 L/mes
Otros (combustible e insumos)	Diesel de maquinaria	11,610 L (estimado a partir de horas-máquina).
El procedimiento de cálculo de los parámetros descritos en tabla, se presentan en el apartado de anexos.		

Tabla I. 21. Descripción de actividades en la etapa de abandono del proyecto.

ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE ABANDONO	
Actividad	**Desmantelamiento de infraestructura temporal**
Descripción de la actividad	Al concluir la vida útil del proyecto, o cuando se determine el cese de la operación, se iniciará el desmantelamiento de los elementos que sean susceptibles de desmontaje asociados al cajón de incorporación, de acuerdo con el plan de abandono que se elabore en su momento. Se retirarán elementos de conexión, rejillas y demás componentes que puedan desmontarse, clasificando los materiales para su reutilización, reciclaje o disposición final. Los residuos de la construcción y demolición se almacenarán temporalmente y serán recolectados por empresas autorizadas para su disposición conforme a la normatividad aplicable, con especial cuidado de no afectar el cauce del arroyo durante las maniobras.
Maquinaria	Retroexcavadora Cargadores frontales
Horario	9:00 am a 6:00 pm

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE ABANDONO	
Actividad	**Retiro de materiales y limpieza final del sitio**
Descripción de la actividad	Durante la etapa de abandono se llevará a cabo, en caso de ser necesario, el retiro de los materiales de construcción del cajón (concreto y acero) en las áreas que se determinen conforme al plan de abandono, así como la limpieza final del sitio dentro de la zona federal. Los trabajos implicarán la remoción de las estructuras de concreto armado que corresponda y el retiro del material resultante, asegurando el traslado y la disposición adecuada de escombros y residuos en sitios autorizados. Se tomarán medidas de manejo ambiental para que los materiales retirados no afecten el cauce del arroyo, incluyendo el control de emisiones de polvo y partículas.
Maquinaria	Retroexcavadora Cargadores frontales Unidades de acarreo o transporte
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Restauración del área intervenida**
Descripción de la actividad	Como actividad final, se realizará la restauración del área intervenida dentro de la zona federal, con el objetivo de devolver el terreno a condiciones estables y compatibles con las condiciones naturales del entorno del arroyo. Se retirarán escombros y residuos, se nivelará el terreno y se ejecutarán las acciones de restauración que correspondan, considerando las condiciones del sitio y el contexto del cauce receptor. Esto podrá incluir la reincorporación de suelo previamente acopiado durante el despalme y, de ser procedente, la revegetación con especies nativas propias de la zona ribereña.
Maquinaria	Retroexcavadora Cargadores frontales
Horario	9:00 am a 6:00 pm

En términos generales, las actividades previstas para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y, en su caso, abandono, fueron definidas considerando las características particulares de la obra y la información proporcionada por el promovente. Para cada etapa se identificaron los principales insumos requeridos, así como la generación estimada de residuos, emisiones y demás aspectos ambientales asociados, los cuales servirán de base para la evaluación de impactos ambientales presentada en los capítulos subsecuentes.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco
Enlace Ambiental y Proyectos S.C.

I.5 BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO

AESPE. (2024). Guía sobre sanitarios portátiles. Asociación Española de Saneamiento Portátil: https://www.aespe.info/libreria/guia-sobre-sanitarios-portatiles

DOF. (08 de octubre de 2003). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). México.

Environmental Protection Agency (EPA). (18 de octubre de 2024). AP-42: Compilation of Air Emissions Factors from Stationary Sources. U.S. Environmental Protection Agency: https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emissions-factors-stationary-sources

Huaquisto Cáceres, S., y Chambilla Flores, I. G. (2021). Estudio del Ruido Generado por la Maquinaria de Construcción en Infraestructura Vial Urbana. Investigación & Desarrollo, 21(1), 87-97. https://doi.org/10.23881/idupbo.021.1-7i

INEGI. (2010). Red Hidrográfica escala 1:50 000 edición: 2.0. México.

INEGI. (2024). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). México.

SEMARNAT. (mayo de 2020). Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos. CDMX: Lucart Estudio, S.A. de C.V.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

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

ÍNDICE DE CONTENIDO

II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 1
II.1 Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y regulación sobre el uso de suelo 3
II.1.1 Vinculación con instrumentos jurídicos y leyes aplicables al proyecto 3
II.1.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 3
II.1.1.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (REIA) 5
II.1.1.3 Ley de Aguas Nacionales (LAN) 6
II.1.1.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 8
II.1.2 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio 9
II.1.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 9
II.1.2.2 Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial (MOET) del estado de Jalisco 15
II.1.2.3 Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano (POTmet) 19
II.1.2.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga (POEL Tlajomulco) 23
II.1.3 Áreas Naturales Protegidas. 28
II.1.3.1 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) 28
II.1.3.2 Regiones hidrológicas prioritarias 29
II.1.4 Planes y programas de desarrollo urbano municipales 30
II.1.4.1 Programa Municipal de Desarrollo Urbano del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco (PMDU Tlajomulco). 30
II.1.4.2 Plan Parcial de Desarrollo Urbano “Buenavista” y “Totoltepec” del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco 32
II.1.4.3 Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza de Tlajomulco de Zúñiga 2024-2027 (PMDG Tlajomulco) 33
II.1.5 Normas Oficiales Mexicanas 34
II.1.6 Otros instrumentos Jurídicos aplicables al proyecto 37
II.1.6.1 Vinculación con Leyes y Reglamentos Municipales 37
a) Reglamento de Protección Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco. 37
II.1.7 Localidades con población indígena en las que incide el proyecto o su zona de influencia 38
II.2 Bibliografía del capítulo 39

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II.1 Mapa del proyecto respecto al POETJ. 16
Figura II.2 Mapa del proyecto respecto al POTmet. 22
Figura II.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Tlajomulco de Zúñiga (POEL Tlajomulco) del área del proyecto. 24
Figura II.4 Áreas Naturales Protegidas, AICAS y RHP con influencia en el área del proyecto. 30
Figura II.5 Aplicación del Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Tlajomulco de Zúñiga en el área del proyecto. .. 31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II.1 Vinculación del proyecto con la LGEEPA. 3
Tabla II.2 Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA. 5
Tabla II.3 Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales. 6
Tabla II.4 Vinculación del proyecto con la LGPGIR. 8
Tabla II.5 Características de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 53 "Depresión de Chapala". 11
Tabla II.6 Vinculación de estrategias sectoriales de la UAB 53 "Depresión de Chapala". 11
Tabla II.7 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial (MOET), del estado de Jalisco y que aplican dentro del municipio. 16
Tabla II.8 Vinculación del proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica del POETJ aplicable. 17
Tabla II.9 UGA del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Tlajomulco de Zúñiga (POEL Tlajomulco). .. 24
Tabla II.10 Vinculación del proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica del MOET aplicable. 25
Tabla II.11 Vinculación con el Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza de Tlajomulco de Zúñiga 2024-2027 (PMDG Tlajomulco). 33
Tabla II.12 Vinculación con la Normas Oficiales Mexicanas. 34
Tabla II.13 Vinculación con el Reglamento de Protección Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco. 37

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

II.1 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIÓN SOBRE EL USO DE SUELO

El presente capítulo tiene como objetivo analizar la congruencia del proyecto con el marco jurídico aplicable, considerando las características de las obras y actividades propuestas. Para ello, se evalúa su relación con las leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas, así como con los instrumentos de planeación y ordenamiento territorial y ecológico vigentes.

Debido a que el proyecto consiste en una obra de infraestructura hidráulica ubicada dentro de la zona federal de un cauce, destinada a incorporar de manera controlada los escurrimientos pluviales y aguas residuales tratadas previamente regulados hacia un arroyo, el análisis se centra en las disposiciones relacionadas con la protección de los recursos hídricos, la zona federal, el equilibrio ecológico y el manejo de los residuos generados durante la construcción. Asimismo, se describe la forma en que el proyecto da cumplimiento a cada uno de estos instrumentos mediante su diseño y las medidas ambientales propuestas.

II.1.1 Vinculación con instrumentos jurídicos y leyes aplicables al proyecto

A continuación, se presenta la vinculación general del proyecto con las leyes, ordenamientos jurídicos y normas aplicables en materia de evaluación del impacto ambiental y de regulación del uso del suelo. En los apartados subsecuentes se desarrolla, para cada instrumento, el análisis detallado de disposiciones, restricciones y congruencia.

II.1.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

La LGEEPA es el ordenamiento marco en materia ambiental. Establece la evaluación del impacto ambiental como el instrumento mediante el cual la autoridad federal, con base en la información contenida en la MIA, determina la procedencia de las obras y actividades sujetas a su competencia, así como las condicionantes a que deban sujetarse. La obra objeto de la presente manifestación se sujeta a este procedimiento por ejecutarse dentro de la zona federal de un cauce y constituir infraestructura hidráulica.

Tabla II.1 Vinculación del proyecto con la LGEEPA.

Artículo	Vinculación
Artículo 15. Establece los principios que orientan la política ambiental nacional, promoviendo la preservación del equilibrio ecológico, la prevención de impactos ambientales, el uso sustentable de los recursos naturales, la responsabilidad ambiental de quienes realizan obras o actividades y la protección del derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado.	El proyecto se vincula con las **fracciones I, III, IV, V, VI, VII, VIII, XI, XII y XVI**, al contemplar medidas para prevenir y mitigar los impactos ambientales durante las etapas de preparación, construcción, operación y abandono; desarrollar las obras conforme a la normatividad ambiental aplicable y a las autorizaciones correspondientes; optimizar el uso de materiales; realizar un manejo adecuado de los residuos generados; y conducir de forma controlada los escurrimientos pluviales y aguas residuales tratadas previamente regulados hacia el cauce receptor, contribuyendo a la protección del equilibrio ecológico y a la reducción del riesgo de inundaciones.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Artículo	Vinculación
Artículo 28. Establece que las obras y actividades que puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o afectar el ambiente deberán someterse previamente al procedimiento de evaluación del impacto ambiental cuando correspondan a los supuestos previstos en la Ley, con el fin de prevenir, minimizar o evitar sus efectos negativos sobre el medio ambiente.	El proyecto se vincula con las **fracciones I y X**, al consistir en una **obra hidráulica** que se desarrolla parcialmente dentro de la **zona federal de un cauce**, por lo que requiere la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría. En cumplimiento de este artículo, se presenta la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en la que se evalúan los impactos ambientales potenciales y se proponen las medidas de prevención, mitigación y seguimiento correspondientes.
Artículo 30. Establece que, para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, el promovente deberá presentar una Manifestación de Impacto Ambiental que describa los posibles efectos de la obra o actividad sobre los ecosistemas, así como las medidas de prevención, mitigación y demás acciones necesarias para evitar o reducir al mínimo los impactos ambientales. Asimismo, señala que cualquier modificación al proyecto deberá notificarse a la Secretaría y que el contenido de la MIA se sujetará a lo establecido en el Reglamento de la Ley.	El proyecto da cumplimiento a este artículo mediante la elaboración y presentación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en la que se describen las características de la obra, el medio físico y biótico, los impactos ambientales potenciales y las medidas de prevención, mitigación, compensación y seguimiento aplicables para garantizar la protección del ambiente durante las distintas etapas del proyecto.
Artículo 118. Establece que la prevención y control de la contaminación del agua deberá considerarse en la expedición de Normas Oficiales Mexicanas para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales; en las normas aplicables al tratamiento del agua y a la descarga en cuerpos receptores; en los convenios para suministro de agua; en el establecimiento de zonas reglamentadas, de veda o reserva; en las concesiones, permisos y autorizaciones para infiltrar o descargar aguas residuales; en la reglamentación de los trabajos de hidrología y en la clasificación de los cuerpos receptores conforme a su capacidad de asimilación.	El proyecto se vincula principalmente con las **fracciones I, II, V, VI y VII,** al contemplar la descarga de aguas pluviales reguladas y aguas residuales previamente tratadas a un cuerpo receptor de jurisdicción federal. En consecuencia, el promovente deberá cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, gestionar ante la CONAGUA la autorización correspondiente para la descarga y para la ejecución de obras en zona federal, así como atender las disposiciones técnicas relacionadas con los estudios hidrológicos y las condiciones que la autoridad establezca para el cuerpo receptor.
Artículo 122. Establece que las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos, industriales o agropecuarios que se descarguen a sistemas de drenaje o cuerpos receptores deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir la contaminación de los cuerpos de agua, evitar interferencias en los procesos de depuración y no afectar el funcionamiento ni la capacidad hidráulica de cuencas, cauces, vasos, acuíferos y demás sistemas hidráulicos.	El proyecto se vincula directamente con este artículo, ya que la descarga al arroyo deberá realizarse en condiciones que no provoquen contaminación del cuerpo receptor ni afecten su capacidad hidráulica. Para ello, el proyecto incorpora obras de regulación y conducción de escurrimientos, así como el tratamiento previo de las aguas residuales y el cumplimiento de las condiciones que establezca la CONAGUA para su autorización.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Artículo	Vinculación
Artículo 123. Establece que todas las descargas de aguas residuales a redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas, suelos o cualquier cuerpo receptor deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y, en su caso, con las condiciones particulares de descarga que establezcan la autoridad competente o las autoridades locales. Asimismo, señala que el responsable de la descarga deberá realizar el tratamiento previo que corresponda.	El proyecto se vincula directamente con este artículo, ya que contempla la descarga de aguas pluviales reguladas y de aguas residuales previamente tratadas a un cauce de jurisdicción federal. En consecuencia, el promovente tramitará la autorización de descarga correspondiente ante la **CONAGUA** y garantizar que las descargas cumplan con las Normas Oficiales Mexicanas y las condiciones particulares que establezca la autoridad competente.

II.1.1.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (REIA)

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000, con la última reforma publicada el 31 de octubre de 2014, establece las disposiciones aplicables a la evaluación del impacto ambiental en México.

Tabla II.2 Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA.

Artículo	Vinculación
Artículo 5, inciso A. Establece que requerirán autorización en materia de impacto ambiental las obras hidráulicas, entre ellas las destinadas a la captación y conducción de aguas pluviales, como canales y cárcamos de bombeo, cuando se ubiquen en los supuestos previstos por el Reglamento.	El proyecto se vincula con el **inciso A, fracción III** al contemplar la construcción de una obra hidráulica de incorporación y protección dentro de la zona federal de un arroyo de jurisdicción nacional. En consecuencia, requiere autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT, así como la obtención de las autorizaciones que correspondan ante la **CONAGUA** para la ejecución de obras en zona federal.
Artículo 9. Establece que los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad que corresponda, con información ambiental relevante del proyecto, conforme a las guías emitidas por la autoridad.	El proyecto da cumplimiento a este artículo mediante la elaboración y presentación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la cual contiene la información técnica y ambiental requerida para la evaluación del proyecto, conforme a la guía aplicable emitida por la SEMARNAT.
Artículo 10. Establece que las Manifestaciones de Impacto Ambiental podrán presentarse en modalidad regional o particular, según las características del proyecto.	El proyecto se presenta en la **modalidad particular**, al corresponder a una obra hidráulica puntual que no reúne los supuestos para una evaluación regional.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Artículo	Vinculación
Artículo 12. Establece el contenido mínimo que debe integrar una Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad particular, incluyendo la descripción del proyecto, el sistema ambiental, la evaluación de impactos, las medidas de mitigación y los instrumentos técnicos que sustentan la información presentada.	La presente Manifestación de Impacto Ambiental se integra conforme al contenido establecido en este artículo, incorporando la información técnica, ambiental y jurídica necesaria para la evaluación del proyecto, así como las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

II.1.1.3 Ley de Aguas Nacionales (LAN)

La Ley de Aguas Nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992 y con su última reforma el 11 de diciembre de 2025, establece como objetivo central regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Tabla II.3 Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.

Artículo	Vinculación
Artículo 7. Declara de utilidad pública la protección, conservación y restauración de cuencas hidrológicas, cauces, zonas federales y obras hidráulicas, así como la prevención de riesgos por fenómenos hidrometeorológicos.	Se vincula con las fracciones **II, V, IX y XI**, ya que el proyecto consiste en una obra hidráulica para la incorporación controlada de escurrimientos pluviales y aguas residuales tratadas hacia un arroyo, preservando la capacidad hidráulica del cauce y contribuyendo a la prevención de inundaciones, sin alterar el equilibrio hidrológico.
Artículo 9. Establece que la Comisión Nacional del Agua es la autoridad competente para administrar, regular, controlar y proteger las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes.	Se vincula porque el proyecto se desarrolla parcialmente dentro de la zona federal de un arroyo, por lo que se realizaron las gestiones correspondientes ante la CONAGUA, obteniéndose el **Oficio No. B00.812.08.01-131-2026** para la delimitación de la zona federal que sustenta el desarrollo del proyecto.
Artículo 86 Bis 2. Prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, residuos peligrosos o cualquier otro desecho que pueda contaminar las aguas, estableciendo sanciones por su incumplimiento.	Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se implementarán medidas para evitar el depósito de materiales, residuos, combustibles o cualquier otra sustancia que pueda contaminar el arroyo o la zona federal. Asimismo, los residuos generados serán manejados y dispuestos conforme a la normatividad ambiental aplicable, evitando cualquier afectación al cuerpo receptor.
Artículo 87. Establece que la Autoridad del Agua determinará los parámetros que deberán cumplir las descargas a cuerpos de aguas nacionales, considerando su capacidad de asimilación y dilución, así como los límites máximos de contaminantes y las condiciones particulares de descarga aplicables.	La descarga de aguas pluviales reguladas y de aguas residuales tratadas **se sujetará** a los parámetros, límites máximos permisibles y condiciones particulares de descarga que establezca la **CONAGUA** para el cuerpo receptor, conforme a su clasificación y a la autorización correspondiente.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Artículo	Vinculación
Artículo 88. Establece que toda persona física o moral que descargue aguas residuales, de forma permanente o intermitente, en cuerpos receptores que sean aguas o bienes nacionales, deberá contar con el permiso de descarga expedido por la Autoridad del Agua.	El promovente **tramitará ante la CONAGUA el permiso de descarga** correspondiente para las aguas pluviales reguladas y las aguas residuales tratadas que se incorporarán al arroyo de jurisdicción federal, sujetándose a las condiciones y requisitos establecidos por la autoridad competente.
Artículo 88 Bis. Establece las obligaciones de los responsables de realizar descargas de aguas residuales, entre ellas contar con el permiso de descarga, dar tratamiento previo cuando corresponda, cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y las condiciones particulares de descarga, operar y mantener las obras e instalaciones, realizar el monitoreo de las descargas y permitir las acciones de inspección y verificación por parte de la Autoridad del Agua.	El proyecto **contempla la obtención del permiso de descarga ante la CONAGUA**, así como el cumplimiento de las condiciones particulares que se establezcan para dicha autorización. Asimismo, las aguas residuales serán previamente tratadas antes de su descarga al cuerpo receptor y se implementarán las acciones de operación, mantenimiento, monitoreo y control que resulten aplicables, de conformidad con la normatividad vigente.
Artículo 113. Establece que la administración de los cauces, riberas, zonas federales y demás bienes nacionales asociados a las aguas nacionales corresponde a la CONAGUA.	Se vincula porque las obras se desarrollan dentro de la zona federal de un arroyo de jurisdicción nacional, por lo que su diseño y ejecución consideran la delimitación emitida por la CONAGUA y el cumplimiento de las disposiciones aplicables para estos bienes nacionales.
Artículo 113 Bis. Regula el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces y establece la obligación de evitar daños a los cauces y bienes nacionales.	Se vincula porque durante la construcción no se realizará extracción o aprovechamiento de materiales pétreos del cauce; el material producto de excavación será manejado y dispuesto en sitios autorizados, evitando su depósito dentro del arroyo o de la zona federal y cualquier afectación al cauce.
Artículo 119. Establece las infracciones relacionadas con la ocupación de zonas federales, modificación de cauces, contaminación y afectación a las aguas nacionales.	Se vincula principalmente con las fracciones **IV, VI, XIV, XVII, XX y XXIII**, ya que el proyecto incorpora medidas para evitar la ocupación indebida de la zona federal, prevenir la contaminación del arroyo, no modificar el cauce fuera de lo autorizado y ejecutar las obras conforme a la autorización correspondiente y a las medidas de protección ambiental.
Artículo 120. Establece las sanciones aplicables por el incumplimiento de las disposiciones previstas en la Ley de Aguas Nacionales.	Se vincula debido a que el promovente desarrollará las obras conforme a la autorización que emita la autoridad competente y aplicará las medidas de prevención, mitigación y control previstas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, evitando incurrir en las infracciones sancionadas por la Ley.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

II.1.1.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003 y con su última reforma el 8 de mayo de 2023, tiene como propósito garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado y promover el desarrollo sustentable mediante la prevención, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, los residuos sólidos urbanos y los de manejo especial.

Tabla II.4 Vinculación del proyecto con la LGPGIR.

Artículo	Vinculación
Artículo 1. Establece que la Ley regula la prevención de la generación y la gestión integral de los residuos para proteger el ambiente y la salud.	El proyecto contempla medidas para prevenir la generación de residuos y garantizar su manejo, almacenamiento y disposición final conforme a la normatividad aplicable durante todas las etapas del proyecto.
Artículo 7. Establece las facultades de la Federación en materia de residuos, particularmente respecto de los residuos peligrosos.	El proyecto generará cantidades reducidas de residuos peligrosos derivados del mantenimiento de maquinaria y del uso de insumos de construcción, los cuales serán manejados por empresas autorizadas conforme a la legislación aplicable.
Artículo 19. Clasifica los residuos de manejo especial.	Los residuos de construcción y demolición generados durante la obra corresponden a residuos de manejo especial y serán separados, almacenados temporalmente y enviados a sitios autorizados para su aprovechamiento o disposición final.
Artículo 106. Establece las conductas sancionables relacionadas con el manejo de residuos peligrosos.	El proyecto se vincula principalmente con las fracciones I, VII, XIII, XIV, XV, XVIII y XIX, al generar residuos peligrosos (aceites y solventes usados, estopas y envases contaminados) derivados del mantenimiento de maquinaria durante las etapas de preparación, construcción y abandono. Para evitar incurrir en estas infracciones, el promovente contará con una empresa especialista para el Programa de Manejo Integral de Residuos Peligrosos, habilitará un almacén temporal con contención de derrames conforme a la NOM-052-SEMARNAT, se registrará como generador cuando corresponda, llevará el control documental (bitácora y manifiestos) y dispondrá los residuos mediante empresas autorizadas.
Artículo 112. Establece las sanciones aplicables por infracciones a la Ley (clausura, arresto administrativo, suspensión o revocación de autorizaciones, remediación de sitios contaminados y multa).	Se dará cumplimiento cabal a la Ley y a las medidas de mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con el fin de evitar incurrir en las conductas sancionables previstas y, en consecuencia, la imposición de estas sanciones.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

II.1.2 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio

El concepto de **Ordenamiento Territorial** se refiere a la regulación y posicionamiento de las actividades productivas y la forma en que se utilizan los recursos y servicios ambientales, la distribución geográfica de los asentamientos humanos y los centros de desarrollo urbano dentro de un espacio definido ubicado en el territorio nacional.

El ordenamiento ecológico proporciona a la planificación territorial un diagnóstico de la estructura y dinámica de las condiciones de los recursos naturales, evaluaciones de conflictos potencialidades, propuestas de uso del suelo, políticas y normas ambientales. Por otro lado, el ordenamiento ecológico es una herramienta normativa fundamental basada en la evaluación de impacto ambiental, y la integración operativa de las dos herramientas permite un método para determinar criterios de sostenibilidad para el desarrollo regional.

En general, la zonificación ecológica es la base de los planes y proyectos de desarrollo y una herramienta de política ambiental requerida por las instituciones y sociedades porque:

a) Alinea la política, administración y gestión institucional del Territorio, especialmente en lo que se refiere a la coordinación entre todos los niveles de gobierno, y contribuye a conciliar los intereses de la conservación de los recursos naturales con los del crecimiento económico. Programar sectores de desarrollo económico, desarrollo urbano e infraestructura, agricultura, ganadería en una misma plataforma de información, estratégicamente importantes para la resolución de conflictos.

b) Simplifica y apoya la aplicación de otros instrumentos de la política ambiental, como la planeación ambiental, la evaluación de impacto ambiental, la regulación ambiental de los asentamientos humanos, las normas oficiales mexicanas, la investigación y educación ecológica.

II.1.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Este instrumento de política pública se encuentra fundamentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico, fue publicado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) el 07 de septiembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación. Es de observancia obligatoria para la Administración Pública Federal (APF) y tiene como objetivo principal establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e implementen sus programas sectoriales considerando la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos asociados a peligros naturales y la conservación del patrimonio natural.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) abarca todo el territorio nacional y está compuesto por 145 Unidades Ambientales Biofísicas (UAB). Por su alcance y escala, no tiene como propósito autorizar o prohibir el uso del suelo para actividades sectoriales específicas. En cambio, identifica áreas de atención prioritaria y zonas de aptitud sectorial, además de establecer lineamientos y estrategias ecológicas que orienten la toma de decisiones en la APF.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Este enfoque busca facilitar la planificación y ejecución de políticas públicas al establecer una relación equilibrada entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, promoviendo un desarrollo sustentable. El POEGT se convierte así en una herramienta clave para la gestión ambiental, al integrar consideraciones ecológicas en la planeación territorial y en la implementación de políticas sectoriales.

a) **Regionalización Ecológica:** La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2'000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.
b) **Lineamientos y estrategias ecológicas:** Reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas a lograr los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, se construyeron con diagnósticos, objetivos y meta de los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Las estrategias se implementarán a partir de acciones que cada sector en coordinación con otros sectores deberá realizar con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para cumplir los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. Los lineamientos ecológicos por cumplir son los siguientes:

I. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
II. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
III. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
IV. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
V. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

VI. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
VII. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
VIII. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
IX. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
X. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El proyecto en cuestión se encuentra ubicado en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga en el Estado de Jalisco, dentro de la **Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 53 "Depresión de Chapala"** correspondiente a la Región Ecológica 18.9. Esta región se caracteriza por condiciones ecológicas específicas que permiten evaluar su importancia ambiental y orientar el desarrollo del proyecto para establecer una compatibilidad con su contexto natural actual y su conflicto sectorial medio.

En la siguiente tabla se presenta una descripción detallada de las características de esta región ecológica, incluyendo aspectos como su composición biofísica, estrategias y cualquier otra variable relevante para comprender su función dentro del marco ambiental del territorio mexicano.

Tabla II.5 Características de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 53 "Depresión de Chapala".

Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Estrategias
Desarrollo Social	Agricultura Ganadería	Forestal	Minería- PEMEX Preservación de Flora y Fauna	Restauración y aprovechamiento sustentable	Alta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Es importante especificar que, de las estrategias propuestas para la UAB, no todas son directamente relevantes para la naturaleza del proyecto. Por este motivo, no se abundará con totalidad sobre cada una de ellas ya que la incompatibilidad con el proyecto no las vuelve relevantes para su análisis.

Tabla II.6 Vinculación de estrategias sectoriales de la UAB 53 "Depresión de Chapala".

Estrategias	Acción	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad	Para cumplir con este criterio, considerando que las obras se limitan a un cajón pluvial de 33.20 m dentro de la zona federal del arroyo sin nombre, se contempla la implementación del Programa de Rescate y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre y, en caso de confirmarse la necesidad de remoción de arbolado, un Programa de Reforestación compensatorio. El objetivo es mitigar los impactos puntuales generados por la obra, conservar la funcionalidad del cauce y su vegetación de ribera, y proteger a la fauna asociada al arroyo durante la etapa de construcción.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Estrategias	Acción	Vinculación
	2. Recuperación de especies en riesgo.	Dentro del Área de Aplicación no se identificó la presencia de especies de flora o fauna en categoría de riesgo; no obstante, en caso de presentarse algún hallazgo durante la ejecución de las obras, se aplicarán las medidas de rescate, protección y reubicación que resulten procedentes.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Aunque el proyecto no tiene como fin la divulgación científica, en el presente estudio se incluye una caracterización de la vegetación y fauna silvestre presentes en el área de influencia inmediata al tramo de 33.20 m de obra dentro de la zona federal, aportando información puntual sobre las condiciones del ecosistema ribereño en el sitio de incorporación al arroyo.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	
	8. Valoración de los servicios ambientales.	
	Vinculación: Las estrategias de este apartado están orientadas al aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, suelos agrícolas y pecuarios, infraestructura hidroagrícola y recursos forestales, actividades que no corresponden a la naturaleza del proyecto, consistente en la construcción de un cajón pluvial de 33.20 m para la incorporación de escurrimientos pluviales y de aguas residuales tratadas previamente regulados a un arroyo sin nombre, dentro de la zona federal delimitada por CONAGUA mediante el Oficio No. B00.812.08.01-131-2026, por lo que no resultan directamente vinculantes para su desarrollo.	
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Para mitigar los impactos derivados de las actividades de construcción del cajón pluvial dentro de la zona federal del arroyo, se han considerado los siguientes programas y planes dentro del espectro de protección ambiental:
		1. Programa de reforestación (en caso de confirmarse la remoción de arbolado)
		2. Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre
		3. Plan de manejo de residuos de la construcción y de manejo especial
		4. Programa de control de emisiones de polvo y ruido
		5. Programa de vigilancia ambiental durante la construcción
		6. Plan de contingencias para protección del cauce durante la obra
		Estos programas tienen como objetivo prevenir y mitigar los impactos ambientales puntuales del tramo de obra, así como proteger el cauce y la vegetación de ribera del arroyo sin nombre durante la construcción del cajón de incorporación.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El presente punto no se encuentra vinculante al proyecto, al no tratarse de una actividad agrícola ni implicar el uso de agroquímicos o biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	El proyecto no se establece en terrenos forestales ni en un sitio con actividades agrícolas; no obstante, en caso de confirmarse la necesidad de remoción de arbolado en el tramo de obra, se incorpora un Programa de Reforestación compensatorio, priorizando la restauración de la vegetación de ribera en el área intervenida una vez concluida la construcción.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Estrategias	Acción	Vinculación
naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	
	18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	
	Vinculación: Las estrategias previstas en este apartado están orientadas a actividades de explotación como la minería o el sector de hidrocarburos, que no aplican al presente proyecto; no obstante, para los materiales de construcción que se requieran (concreto, acero, agregados), se seleccionarán únicamente bancos de materiales y proveedores autorizados conforme a la regulación vigente.	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El proyecto no contempla vivienda ni se ubica dentro de un área urbana; sin embargo, al garantizar la adecuada incorporación de los escurrimientos pluviales y aguas residuales tratadas al arroyo bajo el criterio de impacto hidrológico cero, contribuye a reducir el riesgo de encharcamientos e inundaciones en las viviendas y centros de población cercanos a la Carretera a San Isidro Mazatepec.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	
	26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	
	Vinculación: El proyecto se vincula directamente con esta estrategia, ya que su objetivo es precisamente prevenir y mitigar el riesgo de inundaciones y encharcamientos mediante la construcción de un cajón pluvial que garantiza la adecuada incorporación de los escurrimientos, ya regulados, al arroyo sin nombre, bajo el criterio de impacto hidrológico cero. Con ello se reduce la vulnerabilidad física de la vialidad y de las zonas colindantes ante eventos de lluvia, en congruencia con las condicionantes establecidas por CONAGUA en el Oficio No. B00.812.08.01-131-2026.	
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
	Vinculación: El proyecto se vincula con esta estrategia al tratarse de una obra de infraestructura hidráulica pluvial que forma parte de la gestión responsable del recurso hídrico en la zona federal del arroyo. Si bien no se trata de infraestructura de agua potable o saneamiento, la construcción del cajón de incorporación garantiza que los escurrimientos pluviales y aguas residuales tratadas, previamente regulados por la infraestructura del complejo industrial colindante, se entreguen al cauce de forma controlada y sin erosión, en cumplimiento de las condicionantes emitidas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) mediante el Oficio No. B00.812.08.01-131-2026.	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	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, al garantizar el adecuado desalojo de los escurrimientos pluviales de la Carretera a San Isidro Mazatepec hacia el arroyo receptor, contribuye de manera indirecta a la funcionalidad y seguridad de la vialidad, favoreciendo la conectividad regional sin generar afectaciones a la sección hidráulica del cauce ni a las zonas colindantes.
	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.	Al tratarse de una obra puntual dentro de la zona federal del arroyo, colindante con el derecho de vía de la carretera, el proyecto no contempla la ocupación de suelo adicional para desarrollo urbano, concentrando la intervención en la superficie estrictamente necesaria para la construcción del cajón de incorporación.
E) Desarrollo social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Estrategias	Acción	Vinculación
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
	Vinculación: Dada la naturaleza puntual y de corta duración del proyecto (obra de 33.20 m con 12 meses de preparación y construcción), su contribución al desarrollo social es indirecta y limitada, principalmente mediante la generación de empleos temporales para personal de la región durante la etapa constructiva. El proyecto no implica acciones de producción rural, diversificación agroalimentaria ni políticas de asistencia social.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	La construcción del cajón de incorporación se realizará dentro de la zona federal del cauce delimitada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) mediante el Oficio No. B00.812.08.01-131-2026, instrumento que reconoce y delimita el uso autorizado de dicha porción de zona federal para las obras de incorporación de escurrimientos pluviales y aguas residuales tratadas, respetando así el marco jurídico aplicable a los bienes nacionales.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	Dado que el proyecto no constituye una actividad agraria ni se desarrolla en terrenos de este régimen, no se contempla la implementación ni el seguimiento de la estrategia vigente relativa al Catastro Rural.
	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.	El proyecto se vincula con los instrumentos de ordenamiento ecológico y territorial de carácter local y municipal aplicables en la zona donde se ubica la obra, los cuales, a diferencia del presente POEGT (de carácter general y federal), son los instrumentos directamente vinculantes en materia de uso de suelo para el predio, estableciendo los criterios específicos de aplicación y señalando, en su caso, los usos no compatibles con la zona federal del arroyo.

Conclusión: Como se mencionó al inicio de este apartado, el POEGT es un instrumento de carácter obligatorio que establece las bases para la estructuración de los distintos programas de ordenamiento territorial en el país, definiendo las estrategias a seguir para su aplicación local. Si bien, en este sentido, el POEGT no resulta directamente vinculante para el proyecto, sí lo es para el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tlajomulco de Zúñiga y para el Programa de Ordenamiento Territorial Metropolitano (POTMET). No obstante, con el objetivo de consolidarse como un referente internacional, el proyecto busca cumplir con todas las estrategias del POEGT que puedan relacionarse con su desarrollo, fortaleciendo así su compromiso con el cumplimiento ambiental interno.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

II.1.2.2 Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial (MOET) del estado de Jalisco

El **Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio (MOET) del estado de Jalisco** es un instrumento técnico y jurídico que se expresa mediante una representación cartográfica en la que se delimitan zonas del territorio conforme a los usos del suelo considerados como compatibles, condicionados o incompatibles. Su propósito es guiar el aprovechamiento racional de los recursos naturales, y al igual que ocurre con los Planes de Desarrollo Urbano, puede ser decretado por el gobierno estatal e inscrito en el Registro Público de la Propiedad, lo que garantiza su aplicación obligatoria para dependencias gubernamentales, particulares y desarrolladores que pretendan intervenir el territorio.

Este modelo tiene su fundamento en el Acuerdo publicado el 28 de julio de 2001 en el Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", mediante el cual se aprobó el Ordenamiento Ecológico Territorial de la entidad. Dicho instrumento define criterios orientados a preservar y restaurar los ecosistemas naturales, así como a prevenir y reducir los niveles de contaminación ambiental. Asimismo, proporciona el marco normativo para implementar políticas, programas y estrategias enfocadas en el uso sustentable de los recursos naturales dentro del territorio estatal.

La versión más reciente de este instrumento fue modificada mediante reforma publicada el 27 de julio de 2006 en el mismo medio oficial. A partir de esta actualización, se estableció una clasificación funcional de los usos de suelo, la cual continúa vigente y constituye un referente clave para la regulación ecológica del desarrollo territorial. LGEEPA reconoce al ordenamiento ecológico territorial como un mecanismo de utilidad pública, cuya aplicación debe ser considerada al momento de regular el uso de los recursos naturales, la localización de actividades productivas y la planeación de asentamientos humanos.

En su aplicación práctica, el MOET de Jalisco se estructura a través del **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco (POETJ),** el cual delimita Unidades de Gestión Ambiental (UGA). Cada UGA es representada en un mapa georreferenciado e incorpora criterios específicos sobre los usos del suelo, identificando qué actividades están permitidas, cuáles requieren condicionamientos y cuáles están expresamente prohibidas, según el nivel de fragilidad o capacidad de carga del ecosistema. Cada unidad cuenta con una matriz técnica que establece los usos permitidos, políticas ambientales aplicables, programas de acción y criterios ecológicos recomendados. Las políticas ambientales se organizan en cuatro líneas: protección, conservación, aprovechamiento y restauración. Por su parte, los criterios ecológicos se estructuran por sectores de uso o impacto, tales como agrícola, pecuario, forestal, acuícola, pesquero, urbano, industrial, turístico y zonas con vulnerabilidad ambiental o de riesgo. Con base en estos criterios, los usos de suelo se clasifican como compatibles, incompatibles o condicionados.

En este contexto, el proyecto se ubica dentro de la UGA identificada como **AG_3 122 A,** la cual está destinada principalmente a uso **agrícola**, permitiendo también ciertos usos condicionados relacionados con asentamientos humanos, pesca y pecuario, **sin haberse identificado usos incompatibles en esta unidad**. No obstante, y pese a que se trata de un ordenamiento que no resulta directamente vinculante para el proyecto, es necesario dar cumplimiento a los criterios ecológicos aplicables y atender las disposiciones regulatorias específicas correspondientes al proyecto, en concordancia con los lineamientos establecidos en el instrumento de ordenamiento. A continuación, se presenta la interpretación de la clave de UGA y que significa cada apartado.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla II.7 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial (MOET), del estado de Jalisco y que aplican dentro del municipio.

UGA	Fragilidad	Política	Uso de suelo predominante	Uso compatible	Uso condicionado	Criterios aplicables
AG_3 122 A	Media	Aprovechamiento	Agrícola	N/A	Asentamientos humanos, pesca y pecuario	**Ag,** 5,6,8,9,10,11,14,19,22,23,25,26; **Pe** 1,6,10; **P** 15,19 **Ah** 10,11, 19, 20; **If** 4,5,17 **Mi** 1,9,10,11,12,13

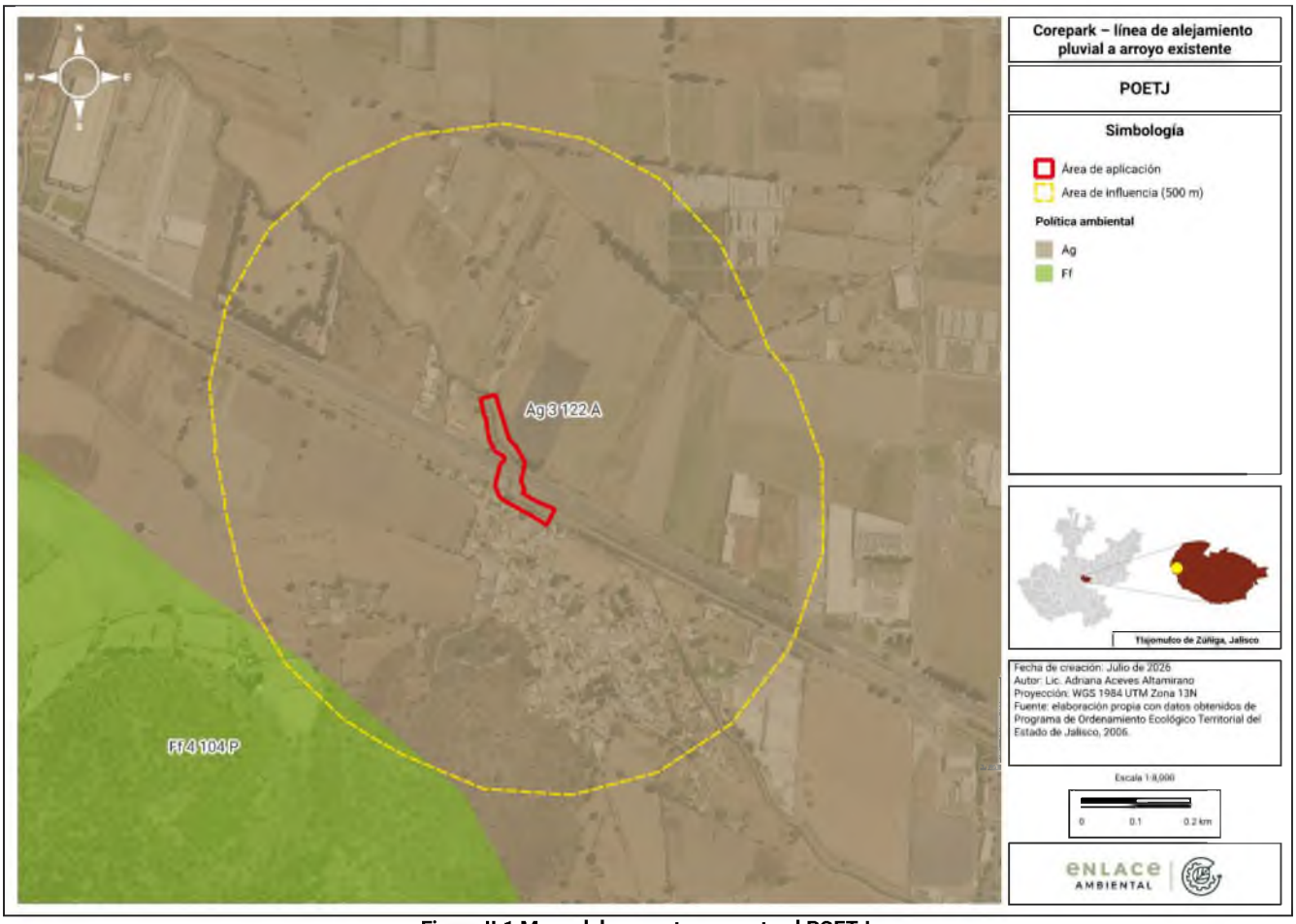


Figura II.1 Mapa del proyecto respecto al POETJ.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla II.8 Vinculación del proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica del POETJ aplicable.

Clave	Criterio	Vinculación
Ag 5	Promover una diversificación de cultivos acorde a las condiciones ecológicas del sitio.	**No aplica.** El proyecto no contempla actividades agrícolas ni modificación de sistemas de cultivo.
Ag 6	Promover y/o estimular que la rotación de cultivos incluya leguminosas y la trituración e incorporación al suelo de los esquilmos al término de la cosecha.	**No aplica.** El proyecto no incluye rotación de cultivos ni manejo de esquilmos agrícolas.
Ag 8	Promover la fertilización de cultivos con fuentes orgánicas y manteniendo al suelo dentro del ciclo de carbono.	**No aplica.** La obra no contempla actividades de producción agrícola ni fertilización de suelos.
Ag 9	Impulsar y favorecer el cultivo de maíz en aquellas áreas cuyas condiciones agroecológicas sean óptimas para esta especie.	**No aplica**. El proyecto no involucra el establecimiento o modificación de cultivos agrícolas.
Ag 10	Promover el uso de curvas de nivel en terrenos agrícolas mayores al 5%.	**No aplica.** No se realizarán actividades agrícolas ni prácticas de conservación de suelos mediante curvas de nivel.
Ag 11	Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo.	**No aplica.** El proyecto no comprende áreas de monocultivo ni actividades agrícolas.
Ag 14	Cualquier persona que requiera hacer uso del fuego tendrá invariablemente que notificar al Ayuntamiento para que se cumpla con las disposiciones pertinentes, que contiene la NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997 que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.	Aplica parcialmente. Durante todas las etapas del proyecto queda prohibido el uso del fuego para limpieza o manejo de residuos; se implementarán medidas de prevención de incendios conforme a la normatividad aplicable.
Ag 19	Promover y estimular el uso de controladores biológicos de plagas y enfermedades.	**No aplica.** El proyecto no contempla producción agrícola ni control de plagas en cultivos.
Ag 22	Los productores que tengan esquemas que aseguren la conservación y el adecuado aprovechamiento de los recursos hídricos deben ser privilegiados por las acciones e inversiones públicas.	Aplica parcialmente. El proyecto favorece el manejo adecuado del recurso hídrico al conducir de forma controlada los escurrimientos pluviales y aguas residuales tratadas hacia el cauce natural, evitando afectaciones aguas abajo.
Ag 23	Las aguas residuales urbanas que sean utilizadas para riego agrícola serán sometidas previamente a tratamiento para evitar riesgo de salinización y contaminación.	**No aplica.** El proyecto no genera ni reutiliza aguas residuales para riego agrícola.
Ag 25	Poner en marcha un programa de vigilancia epidemiológica para trabajadores agrícolas permanentes.	Aplica parcialmente. Se implementarán medidas de seguridad e higiene para el personal de obra conforme a la normatividad laboral vigente.
Ag 26	En terrenos agrícolas colindantes a las áreas urbanas favorecer la creación de sistemas productivos amigables para una comercialización directa y con apertura al público.	**No aplica.** El proyecto no desarrolla sistemas productivos agrícolas.
Ah 10	Promover y estimular el saneamiento de las aguas freáticas para la reutilización de las mismas.	**No aplica.** El proyecto no contempla acciones de saneamiento o reutilización de aguas freáticas.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Clave	Criterio	Vinculación
Ah 11	Tratar las aguas residuales de las poblaciones mayores de 2,500 habitantes.	**No aplica.** El proyecto no corresponde a infraestructura de tratamiento de aguas residuales.
Ah 19	Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad.	**No aplica.** El proyecto no establece asentamientos humanos ni modifica el uso de suelo con fines habitacionales.
Ah 20	Establecer asentamientos con una densidad de 4 viviendas/ha ó 20 habitantes/ha o menor, en zonas de amortiguamiento de áreas naturales protegidas y rurales de reserva.	**No aplica.** El proyecto no desarrolla vivienda ni nuevos centros de población.
If 4	El establecimiento de infraestructura considerará la generación de posibles riesgos.	Aplica. El diseño incorpora criterios de seguridad hidráulica, estabilidad estructural y protección del cauce, además de medidas para prevenir riesgos durante la construcción y operación.
If 5	Promover e impulsar el aprovechamiento de energía solar como fuente de energía.	**No aplica.** El proyecto no requiere infraestructura permanente para consumo de energía eléctrica ni contempla sistemas fotovoltaicos.
If 17	Realizar la limpia de vías de comunicación, utilizando métodos sin uso del fuego.	Aplica. La limpieza del área de trabajo y de las vialidades se realizará mediante medios manuales y mecánicos, quedando prohibida la quema de residuos o vegetación.
Mi 1	El aprovechamiento minero no metálico deberá de mantenerse en niveles donde se pueda lograr la rehabilitación de las tierras en la etapa de abandono.	Aplica parcialmente. Los materiales pétreos utilizados en la obra procederán de bancos autorizados, por lo que el proyecto no realizará actividades de aprovechamiento minero.
Mi 9	El aprovechamiento de bancos de material deberá prevenir y controlar la contaminación a la atmósfera generada por fuentes fijas.	Aplica parcialmente. Los materiales pétreos serán adquiridos a bancos autorizados que deberán cumplir la normatividad ambiental correspondiente.
Mi 10	Para materiales como arena, grava, tepetate, arcilla, jal y rocas basálticas el aprovechamiento se realizará con excavaciones a cielo abierto.	Aplica parcialmente. El proyecto utilizará materiales pétreos provenientes de bancos de extracción autorizados, sin realizar actividades extractivas propias.
Mi 11	El aprovechamiento de materiales geológicos para la industria de la construcción se realizará en sitios en los que no se altere la hidrología superficial de manera que resulten afectadas otras actividades productivas o asentamientos humanos.	Aplica parcialmente. El abastecimiento de materiales se realizará únicamente con proveedores y bancos autorizados que no comprometan la hidrología superficial.
Mi 12	El aprovechamiento de materiales geológicos se realizará en sitios donde no se presenten zonas de afallamiento que propicien inestabilidad al sistema.	Aplica parcialmente. Los materiales de construcción provendrán de bancos autorizados establecidos en sitios técnicamente aptos.
Mi 13	El aprovechamiento de materiales geológicos se realizará en sitios donde no se presenten suelos con alta fertilidad y capacidad de producción de alimentos.	Aplica parcialmente. El proyecto no desarrollará bancos de préstamo; los materiales serán adquiridos de sitios autorizados conforme a la legislación aplicable.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Clave	Criterio	Vinculación
P 15	Monitorear la calidad del agua para consumo animal.	**No aplica.** El proyecto no desarrolla actividades pecuarias.
P 19	Debe promoverse, a nivel estatal, el concepto de calidad de los productos pecuarios a través de normas de calificación que motiven e incentiven la producción pecuaria, para que esta se oriente a la competitividad de un mercado globalizado.	**No aplica.** El proyecto no está relacionado con la producción pecuaria.
Pe 1	Impulsar el aprovechamiento pesquero a través de programas de manejo sustentable.	**No aplica.** El proyecto no contempla actividades pesqueras.
Pe 6	Realizar pesca evitando el uso del chinchorro, cueveo, apaleo, explosivos, pesca con electricidad, y el uso de iluminación artificial para atraer masivamente a los peces.	**No aplica.** El proyecto no realiza aprovechamiento de recursos pesqueros.
Pe 10	Proteger los hábitats de las especies aprovechadas.	Aplica parcialmente. Durante la construcción se implementarán medidas para evitar afectaciones innecesarias al cauce y a la fauna asociada al arroyo, protegiendo el hábitat existente.

Conclusión: Del análisis de los criterios aplicables se concluye que la mayoría están orientados a actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, mineras o de aprovechamiento directo de recursos naturales, por lo que no resultan vinculantes con el presente proyecto, el cual consiste en una obra puntual de infraestructura hidráulica para la descarga controlada de aguas pluviales previamente reguladas hacia un cauce existente.

No obstante, aquellos criterios relacionados con la prevención de riesgos, la protección del recurso hídrico, el manejo adecuado de materiales de construcción, la conservación de la hidrología superficial, la prevención de la contaminación y las buenas prácticas durante la construcción sí son atendidos mediante las medidas preventivas, de mitigación y de manejo ambiental contempladas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, garantizando que la ejecución de las obras sea compatible con los objetivos de conservación y aprovechamiento sustentable establecidos por el instrumento de ordenamiento.

II.1.2.3 Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano (POTmet)

El **Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano (POTmet)** cuenta con un antecedente de gran relevancia en materia de desarrollo territorial, derivado de dos decretos publicados en el Periódico Oficial del Estado de Jalisco. El primero, identificado con el número 2301/LVIII/09 y fechado el 26 de diciembre de 2009, declaró al Área Metropolitana de Guadalajara como un territorio integrado por ocho municipios, entre los cuales se encuentra **Tlajomulco de Zúñiga**, sede del presente proyecto. Posteriormente, el **26 de octubre de 2024, se publicará en el Periódico Oficial del Estado de Jalisco la última modificación al Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano del AMG 2024.**

Los objetivos del **Plan de Desarrollo Metropolitano (PDM)** y del **Programa de Ordenamiento Territorial Metropolitano (POTmet)**, conforme a lo establecido por la **Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano** y el **Código Urbano del Estado de Jalisco (CUEJ)**, son los siguientes:

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

A. Planear y ordenar el territorio y los asentamientos humanos del conjunto de municipios que integran un área metropolitana;

B. Planear la infraestructura vial, el tránsito, el transporte y la movilidad con criterios de accesibilidad universal que deben ser adoptados por los municipios;
C. Administrar el suelo rural y urbano, así como las reservas territoriales, mediante procesos de densificación, consolidación urbana y uso eficiente del territorio, colocando a los espacios públicos seguros y de calidad como ejes articuladores;
D. Desarrollar la política habitacional del conjunto metropolitano a seguir por los municipios;
E. Localizar los espacios destinados al desarrollo industrial de carácter metropolitano que deben adoptar los municipios;
F. Desarrollar políticas para la gestión integral del agua y los recursos hidráulicos, abarcando agua potable, drenaje, saneamiento, tratamiento de aguas residuales, recuperación de cuencas hidrográficas y aprovechamiento de aguas pluviales;
G. Preservar y restaurar el equilibrio ecológico mediante el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al medio ambiente, incluyendo la calidad del aire y la protección de la atmósfera;
H. Desarrollar políticas para la gestión integral de residuos sólidos municipales, en especial los industriales y peligrosos;
I. Prevenir y mitigar riesgos, así como fortalecer la resiliencia frente a los efectos del cambio climático;
J. Planear la infraestructura y el equipamiento regional y metropolitano de carácter estratégico y de seguridad; y
K. Impulsar otras acciones y políticas que, a propuesta de la Junta de Coordinación Metropolitana correspondiente, se consideren pertinentes.

Adicionalmente a los objetivos antes señalados, y considerando los alcances y contenidos del PDM y del POTmet, se integran los siguientes:

A. Incorporar estrategias de resiliencia y adaptación al cambio climático vinculadas al ordenamiento territorial;
B. Planear y programar políticas públicas orientadas a una distribución equitativa de las cargas y beneficios del desarrollo territorial; y
C. Asegurar un desarrollo urbano consolidado mediante la previsión, mejora y ampliación de los servicios básicos.

Con base en los objetivos establecidos en el POTme, es posible establecer una vinculación con la zonificación primaria correspondiente al área del proyecto, no obstante, como se ha mencionado en repetidas ocasiones, los ordenamientos regionales, como el presente, son de carácter orientativo para aquellos ordenamientos locales por lo que su vinculación directa está reservada al **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tlajomulco de Zúñiga (POEL Tlajomulco).** Dicha zonificación, de acuerdo con el propio POTmet, contempla tres clasificaciones principales: área urbanizada, área urbanizable y área no urbanizable. A partir de estas categorías, se derivan nueve subclasificaciones que definen las distintas características de aprovechamiento y protección del territorio metropolitano, estableciendo con ello los fines específicos de cada tipo de área.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco
Enlace Ambiental y Proyectos S.C.

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica Metropolitana, el proyecto se localiza en su área de aplicación dentro de la clasificación general de **Protección a cauces y cuerpos de agua** en un 70%, **Aprovechamiento rústico** en un 8% y **Área urbana en consolidación** en un 22%. El POTmet define esas clasificaciones de la siguiente manera:

*"**Protección a cauces y cuerpos de agua:** son las áreas donde se identifica que existen cuerpos de agua y cauces naturales, inducidos, perennes o de temporal; así como áreas contiguas a estos que, por sus características, pudieran generar o incrementar un riesgo de inundación. Estas zonas deben ser protegidas por prevención y mitigación de riesgos, por lo que sólo se pueden realizar actividades relacionadas con espacios verdes, recreativas y de protección ambiental.*

***Aprovechamiento rústico:** son las áreas que corresponden principalmente a las actividades del sector primario, por lo que son susceptibles para el aprovechamiento agrícola, pecuario, piscícola, forestal y actividades extractivas. En estas áreas se podrán desarrollar actividades para la instalación de infraestructura y agroindustria, siempre que no impacten negativamente a las áreas de protección y conservación.*

***Área urbana en consolidación**: áreas en donde predomina un déficit de servicios, infraestructura, equipamientos y transporte público, un grado de marginación alto, o bien, asentamientos irregulares; por lo que el objetivo en estas zonas es resarcir los déficits existentes, y lograr que sean clasificadas como consolidadas"*

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco
Enlace Ambiental y Proyectos S.C.

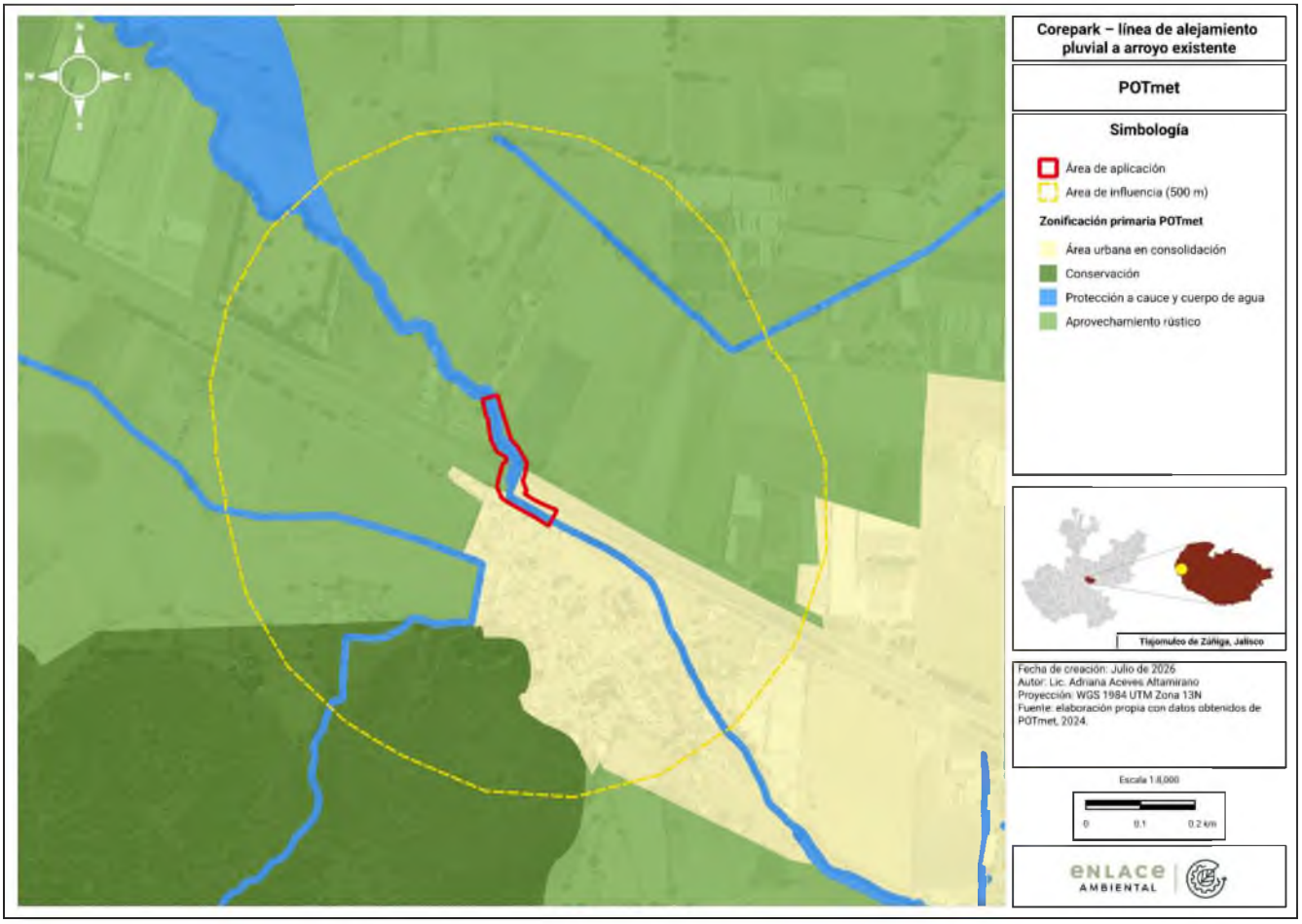


Figura II.2 Mapa del proyecto respecto al POTmet.

Conclusión: el proyecto es compatible con la zonificación establecida por el POTmet, ya que su objetivo es mejorar el manejo y conducción de los escurrimientos pluviales hacia un cauce existente, contribuyendo a la disminución del riesgo de inundaciones y al funcionamiento adecuado del sistema hidrológico local. La intervención se limita a la construcción de infraestructura hidráulica asociada a la protección del cauce, sin inducir procesos de urbanización, cambios de uso del suelo o actividades incompatibles con la vocación del área, por lo que resulta congruente con los objetivos de conservación, prevención de riesgos y protección ambiental establecidos por este instrumento de planeación territorial.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

II.1.2.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga (POEL Tlajomulco)

El **Programa de Ordenamiento Ecológico Local para el Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco (POEL Tlajomulco)** fue publicado mediante decreto en noviembre de 2016 y modificado el 17 de noviembre de 2020, según lo establecido en la Gaceta Municipal del Gobierno de Tlajomulco de Zúñiga, Volumen XI, Publicación XVIII. Este programa municipal tiene como finalidad regular los usos de suelo con el objetivo de proteger el medio ambiente, restaurar y aprovechar de forma sustentable los recursos naturales, así como planificar nuevos asentamientos humanos. Todo ello busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos en el uso del territorio entre los distintos sectores y actores sociales, así como entre las autoridades de los tres niveles de gobierno con injerencia directa o indirecta en el municipio.

*De conformidad con el **artículo 20 BIS 4 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, el POEL TLAJO es el **instrumento de ordenamiento ecológico local directamente vinculante con el Proyecto Corepark – línea de alejamiento pluvial a arroyo existente**. Esto se debe a que regula los usos de suelo fuera de los centros de población y debe incorporarse obligatoriamente en los planes de desarrollo urbano correspondientes, como ocurre con el **Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Tlajomulco de Zúñiga**, el cual reconoce la vinculación con el POEL para su formulación.*

Es importante destacar que los ordenamientos territoriales de carácter federal, estatal o regional funcionan como instrumentos orientadores de los criterios ecológicos y legales locales, pero su aplicación práctica y directa es más efectiva cuando se armoniza **con los ordenamientos locales, los cuales tienen un mayor grado de obligatoriedad en el ámbito municipal.** Por lo anterior el proyecto procederá a establecer una vinculación directa con el POEL Tlajomulco.

El POEL tiene como finalidad proteger y mejorar el medio ambiente, lograr una ciudad más saludable y con equilibrio territorial, contar con más áreas verdes y conservar las ya existentes, evitar el crecimiento urbano desordenado, respetar la vocación natural del territorio y establecer los usos más adecuados en cada área para proteger y mejorar el medio ambiente. Asimismo, busca definir áreas de conservación, reservas urbanas y zonas de producción alimentaria. Con la necesidad de llevar a cabo dichas acciones, se realizaron diversos estudios que conformaron un documento integral dividido en caracterización, diagnóstico, pronóstico y propuesta del modelo de ordenamiento, abarcando aspectos como biodiversidad, uso de suelo, población y riesgos dentro del municipio. A partir de ello, se delimitó el territorio en 69 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), cuya naturaleza radica en la creación de lineamientos, criterios y estrategias específicas para evitar el deterioro, establecer acciones de conservación de los valores ambientales y preservar cada zona del municipio de Tlajomulco de Zúñiga.

Es así como el proyecto, de conformidad con su ubicación, se encuentra en la **UGA Ah_3 28_As, denominada Santa Cruz de las Flores y Buenavista**, consolidándose en un **uso de suelo destinado a asentamientos humanos** y teniendo como usos condicionados la agricultura, industria, minería e infraestructura se presenta su vinculación con el proyecto a continuación.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

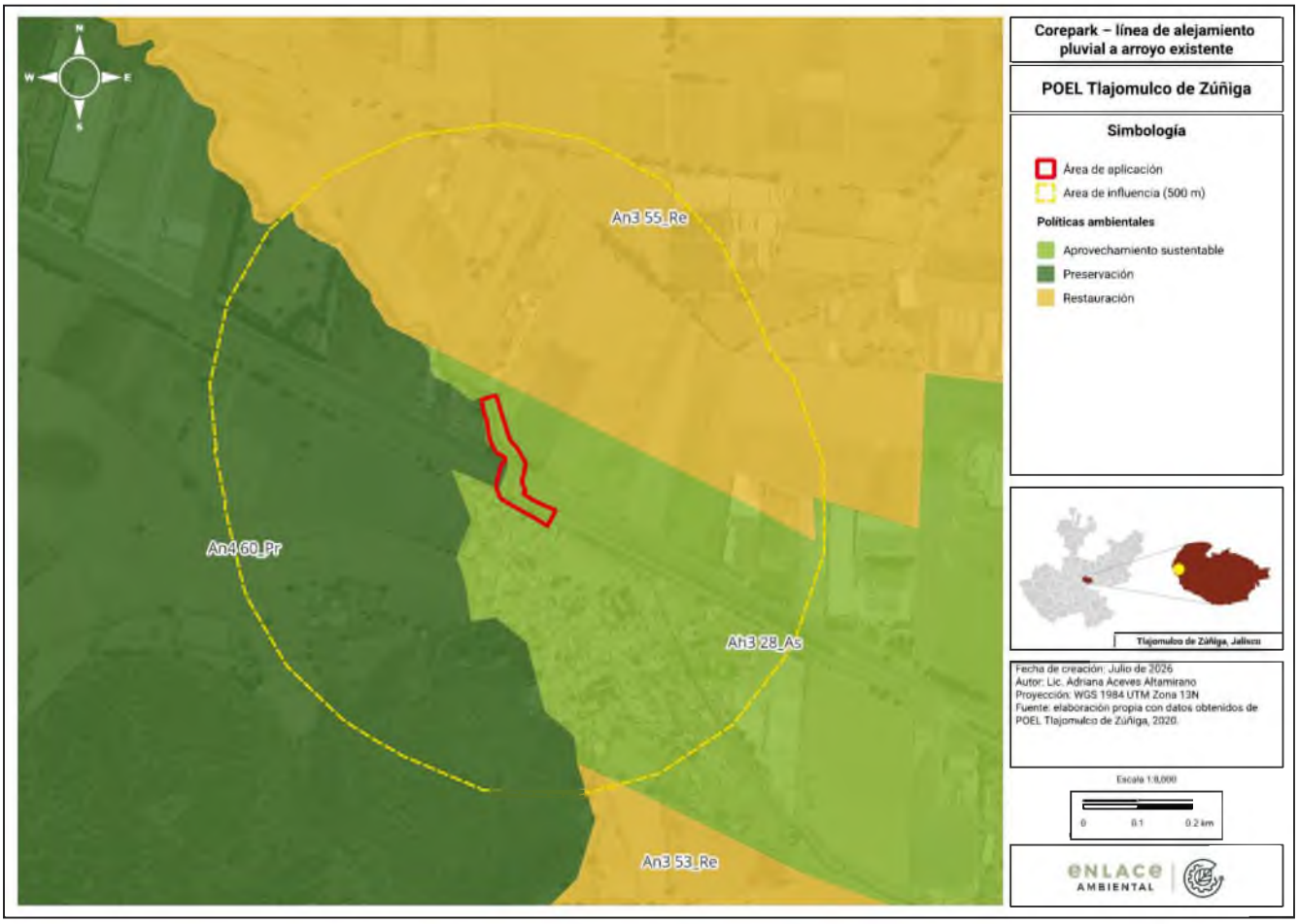


Figura II.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Tlajomulco de Zúñiga (POEL Tlajomulco) del área del proyecto.

Tabla II.9 UGA del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Tlajomulco de Zúñiga (POEL Tlajomulco).

UGA	Política	Uso de suelo predominante	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios aplicables
Ah_3 28_As	Aprovechamiento sustentable	Asentamiento humano	Agricultura, Industria Minería, Infraestructura	Acuacultura, Área Natural, Ganadería Turismo	If1, If3, If4, If5, If7, If9, If11, If13, If14, If17, In1, In4, In5, In14, In22, In26,

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla II.10 Vinculación del proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica del MOET aplicable.

Clave	Criterio	Vinculación
Ah1	La construcción de nuevos asentamientos urbanos, comerciales y turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y doméstico independientes.	**No aplica.** El proyecto no contempla nuevos asentamientos urbanos, comerciales o turísticos; consiste en una obra de infraestructura hidráulica para el manejo de escurrimientos pluviales.
Ah8	Las nuevas infraestructuras de vialidad y comunicación deberán contar con pasos de fauna para evitar el efecto barrera.	**No aplica.** El proyecto no incluye la construcción de nuevas vialidades o infraestructura de comunicación que genere un efecto barrera para la fauna.
Ah9	Los nuevos proyectos por desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.	El proyecto mantiene la conectividad de la vegetación existente, ya que la intervención se limita a una superficie previamente modificada y no implica la fragmentación de hábitats naturales.
Ah12	No se permitirá la instalación de infraestructura de comunicación en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico, cultural o histórico.	El proyecto no se ubica en ecosistemas vulnerables ni en sitios con valor escénico, cultural o histórico reconocido, por lo que es compatible con este criterio.
Ah13	No se permitirá la disposición de materiales derivados de las obras, producto de excavaciones o rellenos sobre la vegetación natural.	Los materiales producto de excavación serán retirados y manejados en sitios autorizados o reutilizados cuando sea técnicamente viable, evitando su disposición sobre vegetación natural.
Ah14	Quedan prohibidos la quema de residuos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes para el mantenimiento de derechos de vía.	Durante la ejecución de las obras quedará prohibida la quema de residuos y vegetación, así como el uso de herbicidas o defoliantes para el mantenimiento del área de trabajo.
Ah15	Queda prohibido la construcción u operación de fosas sépticas cercanas a pozos de agua potable, debiendo reconvertir a sistemas alternativos de manejo de desechos las fosas sépticas que existan en esta condición.	**No aplica.** El proyecto no contempla la construcción u operación de fosas sépticas; se utilizarán sanitarios portátiles durante la etapa constructiva.
Ah19	Los usos destinados para las áreas de cesión de proyectos ubicados en predios contiguos a zonas federales de cuerpos de agua deberán ser compatibles con lo que señala la Ley de Aguas Nacionales.	El proyecto se desarrolla parcialmente en zona federal de un cauce y considera el cumplimiento de la Ley de Aguas Nacionales, así como las autorizaciones correspondientes emitidas por CONAGUA.
Ah24	Queda prohibido el desvío de escorrentías temporales para el establecimiento de desarrollos inmobiliarios (condominio, fraccionamiento o subdivisión) y de servicios.	El proyecto no desvía escorrentías para fines inmobiliarios; por el contrario, conduce de manera controlada los escurrimientos pluviales hacia el cauce existente, contribuyendo a reducir el riesgo de inundaciones.
Ah44	La regulación del crecimiento urbano y el desarrollo de las reservas territoriales dentro de las UGAs se ajustarán a lo determinado en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano.	El proyecto es congruente con los instrumentos de planeación urbana y territorial vigentes y no promueve el crecimiento urbano ni la creación de reservas territoriales.
Ag3	Al practicar la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha corta fuego alrededor del predio.	**No aplica.** No se realizarán quemas agrícolas durante ninguna etapa del proyecto.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Clave	Criterio	Vinculación
Ag8	Para mitigar la erosión y favorecer la conectividad del hábitat las áreas y/o predios agrícolas deberán contar con cercos vivos o barreras verdes en sus perímetros que deberán conectarse con cercos o barreras de otras áreas, tanto agrícolas como silvestres.	**No aplica.** El proyecto no corresponde a una actividad agrícola ni modifica sistemas de producción agropecuaria.
Ag15	No se permiten quemas agrícolas en predios que estén a 100 m o más de distancia de zonas de Protección, Preservación, Restauración o localidades urbanas.	El proyecto prohíbe cualquier tipo de quema durante la construcción, en concordancia con las medidas de prevención de incendios y protección ambiental.
Ag21	En zonas con susceptibilidad a deslizamientos y erosión alta y muy alta, las actividades productivas deberán orientarse hacia prácticas agroforestales y silvopastoriles.	**No aplica.** El proyecto no desarrolla actividades agrícolas o pecuarias en zonas susceptibles a erosión o deslizamientos.
In1	Las zonas Industriales y talleres de servicio Industria ubicados, deberán contar con zonas de amortiguamiento, delimitadas por barreras naturales o artificiales que disminuyan los efectos de ruido y contaminación ambiental, incluida la visual.	**No aplica.** El proyecto no corresponde al establecimiento de zonas o corredores industriales.
In2	El nuevo desarrollo de corredores Industriales sólo se permitirá en zonas que se hayan identificado como de muy baja vulnerabilidad, alta conectividad regional y cuente o pueda desarrollar servicios e infraestructura de calidad y bajo impacto al medio ambiente.	**No aplica.** No se contempla el desarrollo de corredores industriales.
In3	Los nuevos emplazamientos de parques industriales sólo se permitirán en zonas que se hayan identificado como de muy baja vulnerabilidad, alta conectividad regional y cuente o pueda desarrollar servicios e infraestructura de calidad y bajo impacto al medio ambiente.	**No aplica.** El proyecto no consiste en la instalación de parques industriales.
In6	Se deberá implementar un proyecto que impulse la inversión requerida en el manejo de residuos Industriales peligrosos, tomando como costos de referencia los relativos a la instalación y operación de Centros Integrales para el Manejo y Aprovechamiento de Residuos Industriales.	Los residuos peligrosos generados durante la construcción (aceites usados, estopas, filtros y materiales contaminados) serán almacenados temporalmente y entregados a empresas autorizadas para su manejo y disposición final.
In8	Condicionar el establecimiento de grandes empresas a partir de su peligrosidad (potencial contaminante e incidencia de un accidente con consecuencias catastróficas).	**No aplica.** La obra no constituye una actividad industrial de riesgo ni implica procesos potencialmente contaminantes.
In18	Las industrias que pretendan emplazarse en el territorio municipal que parte de sus desechos se consideren como biológico infecciosos, deberán tener la acreditación por parte de SEMARNAT en cuanto al almacenamiento, transporte y manejo de los residuos, conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.	**No aplica.** El proyecto no genera residuos peligrosos biológico-infecciosos.
If1	Para toda obra o proyecto, durante las etapas de preparación y construcción, deberá mantenerse en todo momento una plataforma para el mantenimiento de equipo y maquinaria, la cual deberá contar con la infraestructura necesaria para garantizar la no infiltración de materiales peligrosos al subsuelo.	Se habilitará un área temporal para el resguardo y mantenimiento menor de maquinaria, con superficie impermeable y medidas para prevenir derrames e infiltración de combustibles, aceites y lubricantes al suelo.

Clave	Criterio	Vinculación
If4	No se permite el lavado de depósitos de aceites, combustibles o residuos, ni la descarga de aguas residuales sin tratamiento y residuos sólidos en las zonas inundables de los cuerpos de agua.	Se prohíbe el lavado de maquinaria, recipientes de combustibles o equipo dentro del cauce, la zona federal o áreas susceptibles de inundación; las aguas residuales serán manejadas por empresas autorizadas.
If7	El establecimiento de infraestructura considerará y mitigará la generación de posibles riesgos.	El proyecto incorpora medidas de prevención y mitigación para reducir riesgos durante la construcción y operación, incluyendo señalización, control de erosión, estabilización del punto de descarga y manejo adecuado de residuos.
If10	Toda la infraestructura de conducción hidráulica deberá estar entubada.	**No aplica.** El proyecto corresponde a un canal abierto de descarga pluvial diseñado conforme al proyecto ejecutivo y autorizado para su incorporación al cauce, por lo que no requiere infraestructura entubada.
If12	En toda obra o proyecto, los materiales destinados para la construcción de infraestructura y el relleno de las zonas, deberá provenir preferentemente de las actividades de excavación y nivelación del proyecto, reduciendo el uso de materiales provenientes de otros sitios. Todos los materiales deberán ser almacenados de manera tal que se garantice su no dispersión por agua o viento.	Siempre que sea técnicamente viable, el material producto de excavación será reutilizado como relleno o conformación de la obra; el material excedente será dispuesto en sitios autorizados y los materiales de construcción serán almacenados de forma que se evite su dispersión por viento o lluvia.
If15	En la construcción de carreteras, se construirán pasos de fauna, diseñados en base a un estudio ecológico que determine la localización, cantidad, dimensiones y tipología, los cuales serán evaluadas por la autoridad competente.	**No aplica.** El proyecto no contempla la construcción de carreteras ni nuevas vialidades que requieran pasos de fauna.

Conclusión: Del análisis de los criterios aplicables se concluye que el proyecto es compatible con las disposiciones establecidas para la Unidad de Gestión Ambiental correspondiente. La mayoría de los criterios están dirigidos a actividades agrícolas, pecuarias, industriales, urbanas o de infraestructura vial, por lo que no resultan aplicables debido a la naturaleza de la obra.

En los casos en que existe vinculación, el proyecto incorpora medidas para la prevención de la contaminación, el manejo adecuado de materiales y residuos, la protección del cauce y la zona federal, la mitigación de riesgos y el control de las actividades constructivas, garantizando que su ejecución no genere afectaciones significativas al entorno y sea congruente con los objetivos de conservación, protección ambiental y manejo sustentable del territorio establecidos por el instrumento de ordenamiento ecológico.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

II.1.3 Áreas Naturales Protegidas.

De conformidad con los artículos 44 y 45 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas del territorio nacional cuyos ecosistemas requieren ser preservados y restaurados debido a su importancia ecológica y biológica. Estas áreas tienen como finalidad conservar la biodiversidad, proteger especies de flora y fauna, mantener los procesos ecológicos y promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Con base en la revisión de las Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, estatal y municipal presentes en el entorno del proyecto, se identificó que la más cercana corresponde al **Área de Protección de Flora y Fauna Bosque La Primavera (APFFLP)**. Esta se localiza en la región central del estado de Jalisco, abarcando los municipios de Tala, Tlajomulco de Zúñiga, Zapopan y Guadalajara. Se desarrolla sobre la Sierra La Primavera, dentro de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, considerada una de las manifestaciones riolíticas más recientes y complejas de México, con una alta diversidad de formas volcánicas y una importante función en la captación de agua para las cuencas hidrológicas de Ameca, Lagunas de Sayula y Río Santiago.

No obstante, el límite más cercano del APFFLP se localiza aproximadamente a **5.3 km** del radio de **500 m** considerado como área de influencia del proyecto, por lo que no existe superposición ni interacción directa con sus ecosistemas, zonas núcleo o de amortiguamiento. En consecuencia, las obras y actividades del proyecto no generarán afectaciones a esta Área Natural Protegida, siendo compatibles con sus objetivos de conservación.

II.1.3.1 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

Las **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)** surgen como parte de un programa impulsado por **BirdLife International**, cuyo objetivo es identificar y conservar los sitios prioritarios para las aves a nivel mundial. Su designación se basa en criterios como el grado de amenaza de las especies presentes, el carácter restringido de su distribución geográfica y la capacidad de un sitio para albergar concentraciones significativas de aves. En México, el programa es coordinado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

En el área de estudio, la AICA más cercana corresponde igualmente al **Bosque La Primavera (AICA Jalisco)**, la cual registra **201 especies de aves**, lo que refleja su alta relevancia para la conservación de la avifauna tanto residente como migratoria. Sin embargo, al igual que ocurre con el Área Natural Protegida, el límite de esta AICA se localiza aproximadamente a **5.3 km** del área de influencia del proyecto, por lo que no existe superposición espacial ni se prevén afectaciones directas o indirectas sobre los hábitats que sustentan las poblaciones de aves que motivaron su designación. Asimismo, el proyecto incorpora medidas de prevención y mitigación, como el Programa de Rescate y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre y el Programa de Vigilancia Ambiental, las cuales contribuyen a minimizar cualquier perturbación potencial sobre la fauna, manteniendo la compatibilidad del proyecto con los objetivos de conservación de esta AICA.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

II.1.3.2 Regiones hidrológicas prioritarias

El proyecto se ubica dentro de la **Región Hidrológica Prioritaria Chapala–Cajititlán–Sayula**, una de las regiones con mayor importancia hidrológica del occidente del país debido a la presencia de lagos, ríos, humedales y acuíferos que abastecen de agua a centros de población y sostienen una elevada biodiversidad, incluyendo especies endémicas y hábitats de aves acuáticas. La región presenta una problemática ambiental asociada principalmente al deterioro de la calidad del agua por descargas domésticas, agrícolas e industriales, la sobreexplotación de los recursos hídricos, la modificación de cauces, la pérdida de cobertura vegetal y el crecimiento urbano, factores que han provocado procesos de desecación, azolvamiento y degradación de diversos cuerpos de agua, particularmente en los lagos de Chapala, Cajititlán y Sayula.

El proyecto es compatible con los objetivos de conservación de esta Región Hidrológica Prioritaria, ya que consiste en una obra puntual de infraestructura hidráulica destinada a conducir de manera controlada escurrimientos pluviales previamente regulados hacia un cauce existente, sin modificar el régimen hidrológico de la cuenca, realizar aprovechamientos de aguas nacionales, afectar cuerpos de agua prioritarios o promover cambios de uso del suelo. Asimismo, durante su construcción se implementarán medidas para prevenir la contaminación del suelo y del agua, controlar la erosión, manejar adecuadamente los residuos y proteger la zona federal del cauce, por lo que no se prevén impactos que incrementen la problemática ambiental identificada para la región. En consecuencia, el proyecto no compromete la integridad ecológica ni los objetivos de conservación de la Región Hidrológica Prioritaria Chapala–Cajititlán–Sayula.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

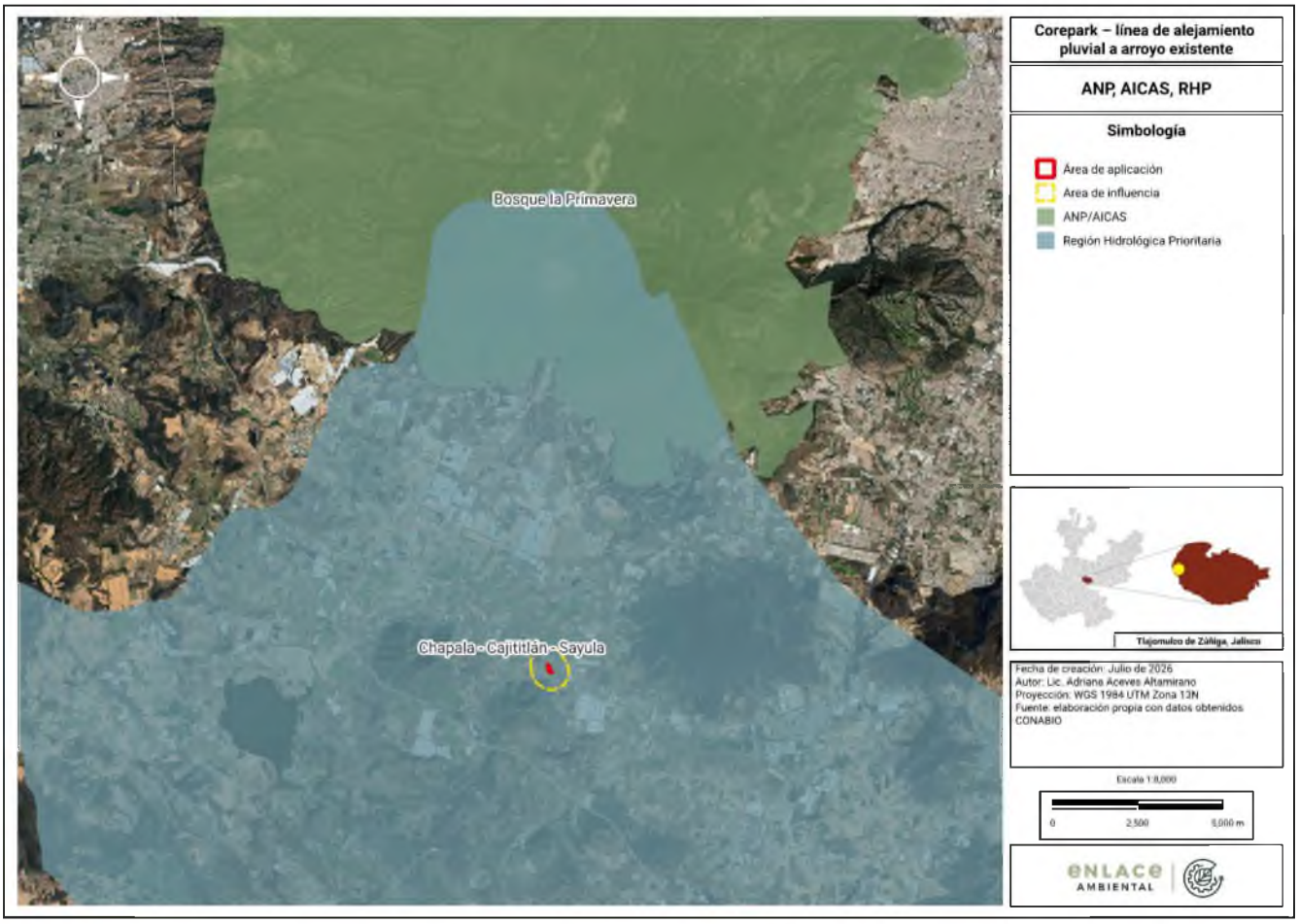


Figura II.4 Áreas Naturales Protegidas, AICAS y RHP con influencia en el área del proyecto.

II.1.4 Planes y programas de desarrollo urbano municipales

II.1.4.1 Programa Municipal de Desarrollo Urbano del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco (PMDU Tlajomulco).

El **Programa Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU) de Tlajomulco de Zúñiga** fue publicado en el periódico oficial del H. Ayuntamiento el 16 de agosto de 2010, con el propósito de impulsar los potenciales del municipio mediante la implementación de estrategias de ordenamiento y reordenamiento urbano que permitan alcanzar mejores condiciones de vida para la población. En este marco, y conforme a los objetivos establecidos en el PMDU, se definen una serie de estrategias de ordenamiento territorial y lineamientos estratégicos para el desarrollo urbano, los cuales determinan la clasificación de la zonificación y de las distintas áreas del municipio.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

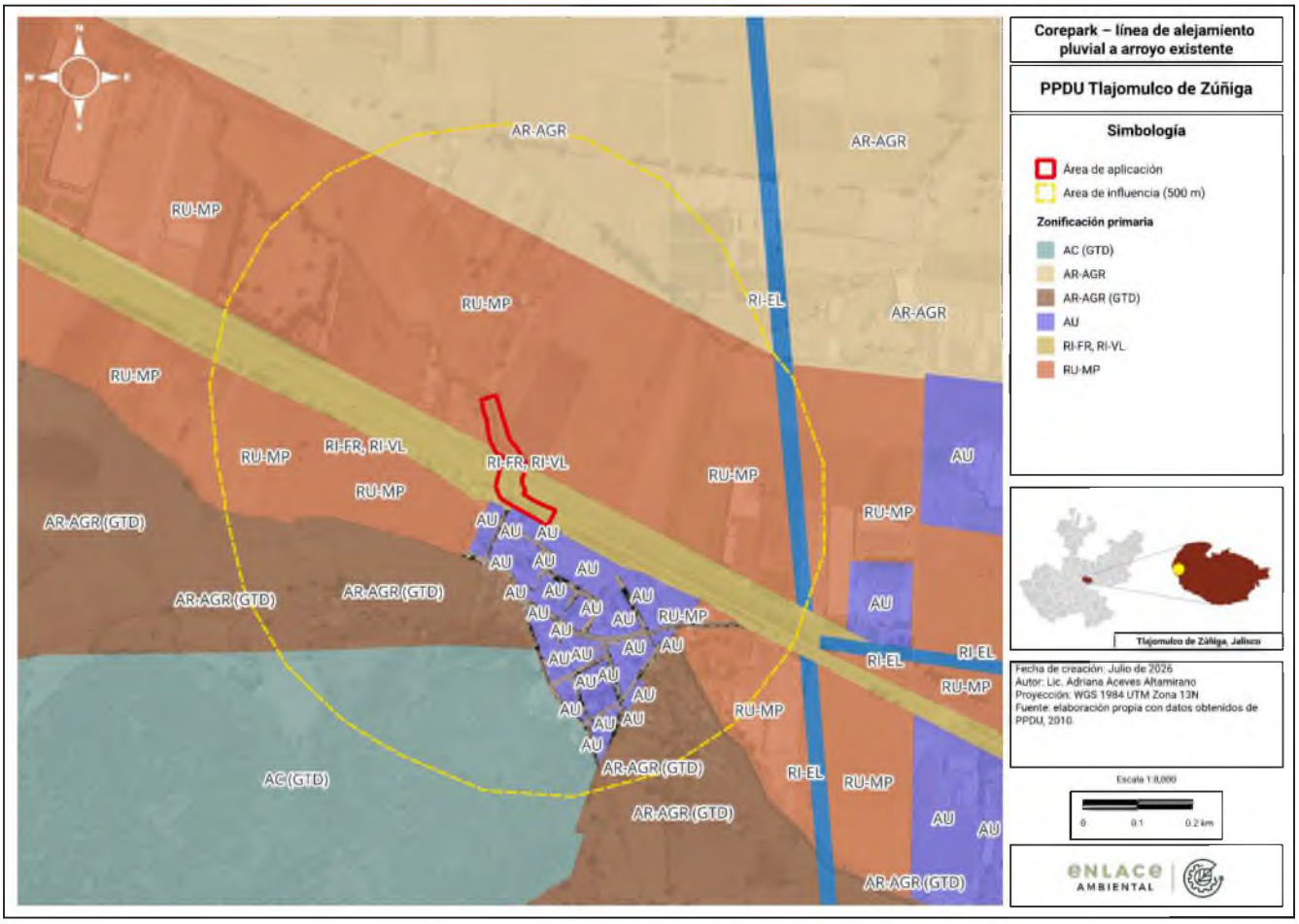


Figura II.5 Aplicación del Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Tlajomulco de Zúñiga en el área del proyecto.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

II.1.4.2 Plan Parcial de Desarrollo Urbano "Buenavista" y "Totoltepec" del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco

El objetivo central de un Plan de Desarrollo Urbano consiste en consolidar y fortalecer la zonificación específica del área de aplicación, con fundamento en políticas de ordenamiento territorial que resulten congruentes con la dinámica actual del municipio y las necesidades de su población. Este instrumento busca garantizar un crecimiento ordenado, equilibrado y sostenible, mediante la definición precisa de usos de suelo y lineamientos que orienten la consolidación de actividades productivas, habitacionales, de servicios y de equipamiento, con el fin de mejorar la calidad de vida y promover el desarrollo integral de la zona.

Tal como se expuso en el apartado anterior, este Plan Parcial tiene la función de actualizar, detallar, clarificar y sustituir los usos genéricos previstos en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU), en apego a lo dispuesto por el artículo 120 del Código Urbano del Estado de Jalisco, que establece como finalidad de los planes parciales brindar un marco específico y operativo para la planeación y gestión del territorio. Asimismo, se sustenta en lo señalado por el artículo 138 del mismo ordenamiento, el cual determina que los instrumentos municipales de planeación urbana deben revisarse, al menos, cada tres años, a fin de valorar su pertinencia, vigencia y necesidad de actualización.

De esta manera, el presente Plan Parcial no sólo actúa como un complemento al PMDU, sino que también constituye un instrumento técnico y normativo indispensable para atender los retos actuales del crecimiento urbano, asegurar la compatibilidad de usos, prevenir conflictos territoriales y fortalecer el aprovechamiento ordenado de los recursos, contribuyendo a la consolidación de un modelo de desarrollo urbano eficiente, incluyente y sostenible.

El área de aplicación del proyecto se localiza en la zona de influencia de los **Planes Parciales de Desarrollo Urbano de los Distritos Urbanos 04 Totoltepec y 05 Buenavista**, debido a su ubicación en el límite entre ambos distritos. La revisión de estos instrumentos permitió identificar que la clasificación de usos de suelo asignada al predio es consistente con la establecida en el **Programa Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU)**, descrita en el apartado anterior, por lo que la regulación territorial aplicable no presenta diferencias entre ambos instrumentos.

En este sentido, la vinculación del proyecto con los Planes Parciales de Desarrollo Urbano es favorable, ya que la obra consiste en la incorporación controlada de escurrimientos pluviales a un arroyo existente mediante infraestructura hidráulica localizada dentro de la zona federal, sin modificar los usos del suelo establecidos en los instrumentos de planeación urbana. Asimismo, la intervención se limita a una superficie reducida y aprovecha la infraestructura hidráulica existente para mejorar la conducción de los escurrimientos, sin inducir nuevos procesos de urbanización ni generar cambios en la estructura urbana prevista para los distritos 04 Totoltepec y 05 Buenavista. En consecuencia, el proyecto es congruente con las disposiciones de ordenamiento territorial y contribuye al adecuado funcionamiento de la infraestructura pluvial del entorno.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco
Enlace Ambiental y Proyectos S.C.

II.1.4.3 Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza de Tlajomulco de Zúñiga 2024-2027 (PMDG Tlajomulco)

El **Plan municipal de desarrollo y gobernanza 2024-2027 (PMDG Tlajomulco)** fue publicado bajo acuerdo de publicación con fecha del 19 de mayo del año 2025, el cual se fundamenta en la planificación por objetivos, un enfoque que permite establecer metas medibles para el desarrollo territorial, adoptando un modelo de planeación combinado, asegurando un equilibrio entre las estrategias gubernamentales y la participación de distintos sectores sociales. El plan se organiza bajo un eje transversal y cinco ejes estratégicos, que representan los valores esenciales de la misión y visión del mismo, que guía para establecerse como un municipio resiliente, inclusiva y sostenible:

1. Eje Transversal - Tlajo de Paz
2. Eje Tlajo Cercano
3. Eje Tlajo Dinámico
4. Eje Tlajo Potencia
5. Eje Tlajo Eficiente
6. Eje Tlajo a Futuro

Dentro de los ejes establecidos dentro del PMDG, ejes estratégicos establecen objetivos puntuales para el desarrollo del municipio, mismos objetivos que se vinculan directamente con el desarrollo del proyecto, posicionándose como un proyecto adaptable y viable ante lo establecido dentro del PMDG.

Tabla II.11 Vinculación con el Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza de Tlajomulco de Zúñiga 2024-2027 (PMDG Tlajomulco).

Eje	Vinculación
Tlajo Dinámico: Promueve la gestión integral de los espacios urbanos y la corresponsabilidad ciudadana, asegurando que el crecimiento urbano se realice de manera inclusiva y sostenible, en armonía con el medio ambiente y las necesidades de las generaciones presentes y futuras.	El proyecto se vincula con este eje al desarrollarse bajo criterios de ordenamiento territorial y sustentabilidad, considerando medidas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales, favoreciendo un desarrollo compatible con el entorno y con la planeación del municipio.
Tlajo Potencia: Reconoce el potencial económico de Tlajomulco como motor regional, impulsando un crecimiento equilibrado mediante el fortalecimiento institucional, la promoción de alianzas estratégicas público-privadas y la generación de empleos formales y de calidad.	El proyecto contribuye al desarrollo económico del municipio mediante la generación de empleos directos e indirectos durante las etapas de construcción y operación, además de fortalecer la actividad económica de la región.
Tlajo a Futuro: Apuesta por la sostenibilidad ambiental y la gestión responsable de los recursos naturales mediante políticas públicas que prioricen la conservación de ecosistemas, la protección de humedales y una gestión integral del agua, garantizando su disponibilidad y calidad para todas las personas.	El proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, así como acciones para el manejo adecuado de residuos, la protección de los recursos naturales y la gestión responsable del agua, en apego a la normatividad ambiental aplicable.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

II.1.5 Normas Oficiales Mexicanas

La aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas puede relacionarse con actividades específicas del proyecto, aun cuando la evaluación en materia de impacto ambiental sea competencia federal. Para facilitar la identificación de la normatividad aplicable, se presenta a continuación una tabla que muestra la vinculación entre el proyecto y las normas federales correspondientes, permitiendo focalizar la normatividad específica y simplificar la revisión por parte de la autoridad de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla II.12 Vinculación con la Normas Oficiales Mexicanas.

Aspecto Ambiental	NOM	¿Qué establece?	Vinculación con el proyecto
Emisiones vehiculares/Aire	NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se llevará a cabo el control y verificación de emisiones de vehículos de combustión interna utilizados dentro del proyecto, conforme a los límites establecidos. Los vehículos empleados en el proyecto deberán contar con verificación vigente y cumplir con las pruebas de emisiones. Se realizará el mantenimiento de la maquinaria a utilizar, conforme a los tiempos establecidos de su manual de operación.
Emisiones vehiculares/Aire	NOM-044-SEMARTNAT-2017	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.	Se utilizarán vehículos y maquinaria pesada que cumplan con la norma de emisiones. Se especificará en los contratos con proveedores el uso de sistemas de control certificados y se supervisará su funcionamiento. Asimismo, se agregan medidas de mitigación enfocados en el control de emisiones. Se cumplirá con los programas de verificación vehicular estatal vigente del total de vehículos utilizados y se guardaran los comprobantes de cumplimiento de cada maquinaria por lo menos hasta 5 años de antigüedad.
Emisiones vehiculares/Aire	NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	La maquinaria pesada y camiones en operación continua dentro del proyecto deberán someterse a pruebas periódicas de opacidad. Se establece el mantenimiento preventivo de la maquinaria, así como el, monitoreo diario para reducir opacidad y garantizar buen estado mecánico. Se llevará bitácora técnica por unidad vehicular con resultados de pruebas de opacidad y acciones correctivas, si aplican.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Aspecto Ambiental	NOM	¿Qué establece?	Vinculación con el proyecto
Ruido	NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Se verificará que los vehículos y maquinaria no rebasen los límites de ruido establecidos; se dará mantenimiento a silenciadores y sistemas de escape y se restringirán los horarios de operación de la obra para minimizar molestias en el entorno.
Agua / Descargas a bienes nacionales	NOM-001-SEMARNAT-2021	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, incluidos los cauces (bienes propiedad de la nación).	Como criterio de protección del cuerpo receptor, se evitará el arrastre de sedimentos y contaminantes durante la obra para que el agua incorporada al cauce no rebase los límites de la norma.
Agua residual/Descargas	NOM-002-ECOL-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	El proyecto recibirá flujo de agua pluvial y de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), la cual se encontrará dentro de los parámetros establecidos por las normas ambientales aplicables. El tratamiento de aguas residuales será objeto de monitoreo continuo, y la PTAR recibirá mantenimiento oportuno y programado, garantizando el cumplimiento de los criterios establecidos en la NOM correspondiente.
Residuos peligrosos	NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Se identificarán y clasificarán los residuos peligrosos generados por la maquinaria (aceites y solventes usados, estopas y materiales impregnados, envases). Se habilitará un almacén temporal conforme a la norma (señalización, impermeabilización y contención) y su disposición se realizará mediante prestador autorizado por la SEMARNAT, con control documental (bitácora y manifiestos).
Residuos peligrosos	NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	En el almacén temporal que habrá durante la preparación y construcción del sitio se separarán los residuos incompatibles, se contará con contención de derrames (que cubra al menos el volumen del contenedor mayor), ventilación adecuada, medidas de prevención y combate de incendios y equipo de protección personal.
Residuos/Gestión integral	NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la	Los residuos de manejo especial y de la construcción (material de excavación excedente, restos de concreto, cimbra, empaques) se clasificarán y se dispondrán mediante prestadores autorizados; se formulará el plan de manejo correspondiente y se acopiarán por separado los materiales valorizables.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Aspecto Ambiental	NOM	¿Qué establece?	Vinculación con el proyecto
		formulación de los planes de manejo.	
Flora y fauna/Biodiversidad	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	Previo al despalme se realizarán recorridos de verificación de fauna y vegetación en el área de intervención y su zona de influencia. Se ejecutarán programas de rescate y reubicación de fauna y de rescate de vegetación ribereña, garantizando el manejo adecuado de cualquier ejemplar dentro del trazo de la obra.
Ruido/Seguridad laboral	NOM-011-STPS-2001	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se aplicarán las condiciones de seguridad para el personal de obra: uso obligatorio de equipo de protección personal, protocolos para excavaciones y operación de maquinaria, delimitación y señalización de zonas de riesgo y capacitación continua.
Seguridad laboral/EPP	NOM-011-STPS-2001	Establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se dará mantenimiento a la maquinaria (silenciadores y control de fuentes ruidosas); cuando los niveles superen los 85 dB los trabajadores usarán protección auditiva bajo supervisión, y se impartirá capacitación sobre los efectos del ruido y las medidas de protección.
Suelo/Hidrocarburos	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	Dada la cercanía al cauce, se extremarán las medidas de prevención de derrames de combustibles y aceites de la maquinaria (áreas de carga impermeabilizadas, kits antiderrames, prohibición de acopio de combustibles dentro del cauce). En caso de contingencia, el suelo afectado se caracterizará y remediará conforme a los límites de la norma.
Señalización/Seguridad vial	NOM-086-SCT2-2023	Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales.	Durante las etapas de preparación y construcción, se garantizará la seguridad de los trabajadores y del personal. Se instalarán señales preventivas y dispositivos de protección en las zonas de obra, utilizando conos, banderolas y barreras móviles para advertir sobre los trabajos en curso y delimitar correctamente las áreas de riesgo. Se implementarán desvíos temporales y mecanismos de control de tránsito interno para reducir el riesgo de accidentes y garantizar la circulación segura.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

El cumplimiento puntual de cada disposición será monitoreado por el residente ambiental y el residente en seguridad e higiene de la obra, garantizando que las medidas se implementen de manera efectiva.

II.1.6 Otros instrumentos Jurídicos aplicables al proyecto

II.1.6.1 Vinculación con Leyes y Reglamentos Municipales

a) Reglamento de Protección Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.

El Reglamento de Protección Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, aprobado el 24 de septiembre de 2021 y publicado el 5 de noviembre del mismo año, tiene por objeto regular la preservación, protección y restauración del medio ambiente, salvaguardar el patrimonio natural y las áreas naturales protegidas de competencia municipal, establecer y regular las áreas verdes, así como formular y definir la política municipal en materia forestal, conservación de vida silvestre, gestión integral de residuos y combate al cambio climático.

Los artículos de este reglamento que resulten aplicables se vincularán al proyecto, integrándose de manera específica en los apartados correspondientes de la presente manifestación de impacto ambiental.

Tabla II.13 Vinculación con el Reglamento de Protección Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 20. La planeación ambiental municipal tendrá por base la formulación de planes, programas, proyectos, obras y acciones, que hagan posible la mejora en la calidad de vida y la salud de la población con base en el conocimiento de los ciclos y sistemas ambientales, compatibilizando el desarrollo económico con la protección y preservación de los recursos naturales, bienes y servicios ambientales.	Se vincula con los objetivos de planeación ambiental municipal al constituir una obra orientada al manejo adecuado de los escurrimientos superficiales y la reducción de riesgos asociados a eventos hidrometeorológicos. La infraestructura propuesta permitirá mejorar las condiciones de seguridad hidráulica de la población, favoreciendo un desarrollo urbano compatible con la conservación de los recursos naturales y la protección de los servicios ambientales asociados al sistema hidrológico local.
Artículo 22. El Programa de Ordenamiento Ecológico Local es un instrumento de política ambiental que tiene por objeto definir y regular los usos de suelo con base en criterios ambientales para hacer compatibles la conservación de la biodiversidad con el desarrollo local.	Se desarrollará considerando los criterios ambientales establecidos por los instrumentos de ordenamiento ecológico aplicables en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga. La ejecución de la obra busca atender una necesidad de infraestructura hidráulica sin comprometer la funcionalidad ambiental del territorio, mediante la aplicación de medidas preventivas y de mitigación orientadas a conservar los componentes ambientales presentes en el área del proyecto.
Artículo 29. El Municipio implementará acciones para regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático. Estas acciones tendrán como objetivo reducir la vulnerabilidad de la población y fortalecer los ecosistemas del Municipio frente a los efectos adversos del cambio climático.	Contribuye a las acciones municipales de adaptación al cambio climático al incrementar la capacidad de conducción y manejo de los escurrimientos pluviales, reduciendo la vulnerabilidad de la población ante eventos de lluvia intensa y posibles inundaciones. Asimismo, durante las etapas de preparación del sitio y construcción se implementarán medidas para minimizar emisiones generadas por maquinaria y actividades constructivas, promoviendo prácticas ambientales adecuadas.
Artículo 64. Queda prohibido en el Municipio desperdiciar agua mediante su uso no controlado o no realizar las acciones que le correspondan para evitar su desperdicio. El agua debe ser utilizada y	Considera el manejo eficiente de los recursos hídricos mediante la conducción controlada de escurrimientos pluviales y la incorporación de descargas de aguas residuales previamente

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Artículo	Vinculación con el proyecto
distribuida con equidad, calidad y eficiencia, priorizando a la satisfacción de las necesidades humanas y la protección a la salud.	tratadas, evitando aportes de agua contaminada al sistema hidráulico municipal. De esta manera, se promueve un manejo responsable del recurso hídrico y la protección de la calidad del agua conforme a las disposiciones ambientales aplicables.
Artículo 69. La Dirección y las dependencias de la administración pública municipal centralizada y paramunicipal competentes deberán promover las acciones para el tratamiento de las aguas residuales, además del cumplimiento de las mismas desde la creación de nuevos fraccionamientos esto en coordinación con la autoridad municipal competente.	Contempla la recepción de descargas de aguas residuales previamente tratadas, provenientes de los sistemas autorizados para su tratamiento, garantizando que dichas descargas cumplan con los parámetros establecidos en la normatividad ambiental aplicable antes de su incorporación al sistema hidráulico receptor. Asimismo, el proyecto considera las medidas necesarias para evitar afectaciones a la calidad del agua y al funcionamiento del sistema de conducción pluvial.
Artículo 71. Queda prohibido descargar a los sistemas de drenaje, de aguas pluviales y alcantarillado municipales, aguas residuales que contengan contaminantes fuera de la normatividad aplicable en la materia; así como cualquier otra sustancia o material contaminante.	Únicamente permitirá la incorporación de aguas residuales que hayan recibido tratamiento previo y que cumplan con los límites máximos permisibles establecidos por la normatividad aplicable. Se implementarán medidas de control y seguimiento para garantizar que las descargas realizadas al canal no representen un riesgo de contaminación para el sistema hidráulico, los cuerpos receptores o el entorno ambiental.
Artículo 87. La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna silvestre que se encuentran en el territorio municipal, serán una prioridad del gobierno municipal. Queda prohibido causar algún daño a la flora o fauna silvestre en el Municipio. La persona que lo haga, en su caso deberá de reparar el daño, al margen de las responsabilidades en las que incurra; las dependencias de la administración pública municipal centralizada y paramunicipal que tengan conocimiento de un hecho deberá denunciar ante las autoridades correspondientes todos aquellos hechos que atenten contra la biodiversidad.	Contempla la aplicación de medidas preventivas para minimizar posibles afectaciones sobre la flora y fauna presente en el área de influencia. Previo a la ejecución de las actividades constructivas se realizarán acciones de identificación y protección de organismos que pudieran encontrarse dentro del área del proyecto, además de aplicar medidas de restauración y compensación ambiental en caso de ser necesario.

II.1.7 Localidades con población indígena en las que incide el proyecto o su zona de influencia

Conforme a la guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental de la SEMARNAT, se verificó si el sitio de intervención del proyecto o su área de influencia presenta interacción con localidades o comunidades indígenas, para lo cual se consultó la versión más reciente del Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI).

Como resultado, se identificó la comunidad indígena pluricultural Sergio Barrios, ubicada en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga. No obstante, debido a que dicha comunidad se localiza en las inmediaciones de la laguna de Cajititlán, a una distancia considerable del área de aplicación y de influencia del proyecto, no se prevé que las obras o actividades generen afectaciones directas o indirectas sobre esta población.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco
Enlace Ambiental y Proyectos S.C.

II.2 BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2014). *Ley General de Protección y Gestión Integral de Residuos*. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPGIR.pdf

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2014). *Reglamento de la Ley General de Protección y Gestión Integral de Residuos*. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2014). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2014). *Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental*. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2001, febrero 19). *Ley de Aguas Nacionales*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=772200&fecha=19/02/2001#gsc.tab=0

Gobierno de Jalisco. (2011). *Reglamento de la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco*. https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/REGLAMENTO%20DE%20LA%20LEY%20DE%20GESTION%20INTEGRAL%20DE%20LOS%20RESIDUOS%20DEL%20EDO%20DE%20JAL%2013-08-2011.pdf

Gobierno de Jalisco. (2011). *Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco*. https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/ley_de_gestion_integral_de_los_residuos_del_estado_de_jalisco.pdf

Gobierno de Jalisco. (s.f.). *Código Urbano para el Estado de Jalisco*. https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/codigo_urbano_para_el_estado_de_jalisco_1.pdf

Gobierno de México. (2001). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf

Gobierno de Tlajomulco de Zúñiga. (2010). *Plan Municipal de Desarrollo Urbano 2010*. https://www.tlajomulco.gob.mx/sites/default/files/transparencia/planes/PMDU_TLAJOMULCO_2010_documento.pdf

Gobierno de Tlajomulco de Zúñiga. (2021). *Reglamento de Protección Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable*. https://tlajomulco.gob.mx/sites/default/files/transparencia/reglamentos/8IIImarconormativoReglamentoDeProteccionAmbientalCambioclimaticoydesarrolloSustentableaprobadoypublicado-05nov21.pdf

Gobierno de Tlajomulco de Zúñiga. (2024). *Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza 2024-2027*. https://www.tlajomulco.gob.mx/sites/default/files/transparencia/reglamentos/PlanMunicipalDesarrolloyGober

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

nanzaTlajomulco2024_2027.pdf

Gobierno de Tlajomulco de Zúñiga. (s.f.). *Programa de Ordenamiento Ecológico Local 2020*. https://tlajomulco.gob.mx/sites/default/files/PoelTlajoZonaZapoteAero.pdf

Instituto Metropolitano de Planeación (IMEPLAN). (s.f.). *Zonificación Primaria Área Metropolitana de Guadalajara*. https://consultapublica.imeplan.mx/POTmet/downloads/Zonificaci%C3%B3n%20Primaria%20AMG.pdf

Instituto Metropolitano de Planeación (IMEPLAN). (s.f.). *Ordenamiento territorial y prioridades del AMG*. https://www.imeplan.mx/prioridades/ordenamiento-territorial

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial de Jalisco (SEMADET). (s.f.). *Resumen de antecedentes*. https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/resumen_de_antecedentes.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2012, septiembre 7). *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio*. https://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos_bitacora_oegt/dof_2012_09_07_poegt.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (s.f.). *Normas oficiales*. https://dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm

Gobierno de Tlajomulco de Zúñiga. (s.f.). *Desarrollo Urbano – Artículo 15*. https://transparencia.tlajomulco.gob.mx/transparencia/articulo-15/Desarrollo-Urbano

Gobierno de México. (s.f.). *Áreas Naturales Protegidas*. https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226

Gobierno de Jalisco. (s.f.). *Áreas Naturales Protegidas en Jalisco*. https://semadet.jalisco.gob.mx/medio-ambiente/biodiversidad/areas-naturales-protegidas?page=1

Gobierno de Jalisco. (s.f.). *Transparencia: Información fundamental*. https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/transparencia/informacion-fundamental/13080

Secretaría de Energía (SENER). (s.f.). *Normas oficiales 4240 y 6631*. https://dof.gob.mx/normasOficiales/4240/sener/sener.htm https://dof.gob.mx/normasOficiales/6631/sener11_C/sener11_C.html

Gobierno de Jalisco. (s.f.). *Resumen de antecedentes de ordenamiento territorial*. https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/resumen_de_antecedentes.pdf

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Gobierno de Jalisco. (s.f.). *Mapa interactivo IMEPLAN*. https://zoom.imeplan.mx/mapa

Gobierno de Jalisco. (s.f.). *Mapa estatal de Jalisco*. https://mapa.jalisco.gob.mx/mapa

Guía para la presentación de la MIA del sector Vías Generales de Comunicación, modalidad Particular.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (s.f.). *Ley de Gestión y Evaluación del Impacto Ambiental*. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (s.f.). *Ley de Aguas Nacionales*. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (s.f.). *NOM-002-SEMARNAT-1996: Procedimiento para residuos peligrosos*. https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/3295/1/nom-002-semarnat-1996.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (s.f.). *NOM-011-ENER-2025*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/993700/NOM-011-ENER-2025_DOF.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2015). NOM-041-SEMARNAT-2015: Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5396063

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2017). NOM-044-SEMARNAT-2017: Que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5513626&fecha=19/02/2018#gsc.tab=0

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2017). NOM-045-SEMARNAT-2017: Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad. https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/7015/semarnat4a11_C/semarnat4a11_C.html

Diario Oficial de la Federación (DOF). (1994). NOM-080-SEMARNAT-1994: Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación. https://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4866669&fecha=13/01/1995&cod_diario=208928

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2022, marzo 11). NOM-001-SEMARNAT-2021: Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5645374&fecha=11/03/2022#gsc.tab=0

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Diario Oficial de la Federación (DOF). (1998). NOM-002-ECOL-1996: Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4881304&fecha=03/06/1998#gsc.tab=0

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2006). NOM-052-SEMARNAT-2005: Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4912592&fecha=23/06/2006#gsc.tab=0

Diario Oficial de la Federación (DOF). (1993). NOM-054-SEMARNAT-1993: Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.
https://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4795538&fecha=22/10/1993&cod_diario=206415

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2010). 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. https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2011). NOM-161-SEMARNAT-2011: Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5286505&fecha=01/02/2013#gsc.tab=0

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2012). NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012: Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5313544

Diario Oficial de la Federación (DOF). NOM-086-SCT2-2023: Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5708455&fecha=14/11/2023#gsc.tab=0

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2001). NOM-011-STPS-2001: Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=734536&fecha=17/04/2002#gsc.tab=0

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI). (s.f.). Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas. https://catalogo.inpi.gob.mx/

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (s.f.). Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU.pdf

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

ÍNDICE DE CONTENIDO

III. DESCRIPCIÓN de la región ecológica y señalamiento de la problemática ambiental detectada III.1
III.1 Delimitación y criterios para las áreas de análisis III.3
III.1.1 Área de influencia (AI) III.3
III.1.1.1 Criterios de la delimitación del AI III.3
III.1.2 Región Ecológica (RE) III.6
III.1.2.1 Criterios de la delimitación del RE III.6
III.1.3 Síntesis de las áreas de análisis III.7
III.1.4 Uso de suelo y vegetación en la Región Ecológica III.8
III.2 Componentes ambientales en la Región Ecológica III.10
III.2.1 Medio abiótico III.10
III.2.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos III.10
III.2.1.2 Geología y geomorfología III.16
III.2.1.3 Suelo III.20
III.2.1.4 Hidrología III.22
III.2.2 Medio biótico III.25
III.2.2.1 Caracterización III.25
III.2.2.2 Consideraciones metodológicas y justificación del método de muestreo III.25
III.2.2.3 Especies potenciales de flora y fauna III.26
III.2.2.4 Síntesis: justificación de no afectación a la biodiversidad III.31
III.2.3 Medio socioeconómico III.32
III.2.3.1 Demografía III.32
III.2.3.2 Actividades económicas III.33
III.2.3.3 Vialidades y accesibilidad III.34
III.3 Diagnóstico Ambiental III.35
III.4 Problemáticas ambientales en la Región Ecológica III.36
III.5 reporte general de incidencias del proyecto y su área de influencia III.37
III.6 Bibliografía del Capítulo III.38

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III.1 Área de influencia (AI). III.6
Figura III.2 Áreas del análisis. III.8
Figura III.3 Uso de suelo y vegetación Serie VII en la RE. III.10
Figura III.4 Tipo de clima. III.11
Figura III.5 Grado de riesgo por inundaciones. III.14
Figura III.6 Riesgo sanitario-ecológico dentro de la RE. III.16
Figura III.7 Litología. III.17
Figura III.8 Sistema de topoformas. III.18
Figura III.9 Curvas de nivel del sistema ambiental. III.20
Figura III.10 Edafología en el sistema ambiental. III.21
Figura III.11 Región Hidrológica 12Dc. III.22
Figura III.12 Elevación del nivel estático en msnm (mayo 2003) III.24
Figura III.13 Acuífero San Isidro (1450). III.25
Figura III.14. Vista de vegetación secundaria en el sitio del proyecto. III.29
Figura III.15. Red vial dentro de la RE. III.34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III.1. Síntesis de áreas de análisis. III.7
Tabla III.2. Uso de suelo y vegetación en la RE basado en INEGI Serie VII. III.9
Tabla III.3 Estaciones climatológicas cercanas a la RE. III.12
Tabla III.4 Valores medios de temperatura (C°). III.12
Tabla III.5 Valores medios de precipitación para la RE (mm). III.12
Tabla III.6 Valores medios de evaporación para la RE (mm). III.13
Tabla III.7 Litología del sistema ambiental. III.17
Tabla III.8 Edafología del sistema ambiental. III.21
Tabla III.9. Resumen y metodología de los muestreos de flora y fauna (recorrido de verificación). III.26
Tabla III.10. Flora potencial de la RE en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010) y su hábitat de asociación. III.27
Tabla III.11. Flora identificada en el Área del Proyecto (recorrido de verificación). III.28
Tabla III.12. Fauna potencial de la RE por grupo, especies en NOM-059 y hábitat de asociación. III.30
Tabla III.13. Contraste entre la biodiversidad potencial de la RE y la presente en el AP/AI. III.31
Tabla III.14 Localidades que pertenecen a la RE. III.32
Tabla III.15 Unidades económicas que pertenecen a la RE. III.33
Tabla III.16 Red vial en la RE. III.34
Tabla III.17. Reporte general de incidencias del Proyecto y su Área de Influencia. III.37

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

III.1 DELIMITACIÓN Y CRITERIOS PARA LAS ÁREAS DE ANÁLISIS

La delimitación de las áreas de análisis constituye una etapa fundamental para la evaluación ambiental del proyecto, ya que permite definir el ámbito territorial sobre el cual se realizará la caracterización del medio y la identificación de los impactos ambientales. Para ello, se establecieron el Área de Aplicación (AP), la Región Ecológica (RE) y el Área de Influencia (AI), considerando las características del proyecto, las condiciones del entorno y los principales elementos físicos y biológicos presentes en la zona. En los apartados siguientes se describen los criterios empleados para su delimitación y las características de cada una de estas áreas.

La información correspondiente al **área de aplicación**, incluyendo su ubicación, superficie, colindancias y características generales, fue desarrollada en el **Capítulo I. Información General del Proyecto**, por lo que en el presente capítulo el análisis se centra principalmente en la **Región Ecológica (RE) y el Área de Influencia (AI)**, al constituir las unidades territoriales de referencia para la caracterización del medio ambiente, la identificación de los componentes ambientales relevantes y la evaluación de los impactos potenciales derivados del proyecto.

III.1.1 Área de influencia (AI)

El **Área de Influencia (AI)** corresponde al ámbito territorial donde pueden manifestarse, de manera directa o indirecta, los impactos ambientales derivados de las diferentes etapas del proyecto sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos. Generalmente, comprende una superficie mayor que la del área de aplicación, ya que los efectos del proyecto pueden extenderse hacia las zonas circundantes en función de la naturaleza de las obras, las actividades previstas y las características del entorno.

La delimitación del Área de Influencia tiene como propósito definir el espacio en el que se evaluarán los efectos potenciales del proyecto y se establecerán las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación. Su extensión y configuración dependen del alcance espacial de los impactos previsibles y de las condiciones ambientales presentes en el sitio.

III.1.1.1 Criterios de la delimitación del AI

De acuerdo con el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y con los criterios técnicos contenidos en las guías sectoriales para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, publicadas por la SEMARNAT, la delimitación del Área de Influencia (AI) debe guardar proporcionalidad con la naturaleza, magnitud y alcance real de las obras y actividades del proyecto. Dichas guías reconocen que, cuando el proyecto no corresponde a los supuestos típicos de delimitación por unidad hidrológica o unidad de gestión ambiental (como ocurre en obras puntuales de reducida extensión, como la aquí evaluada), es válido emplear y justificar otros criterios de delimitación, siempre que éstos se sustenten en el alcance espacial verificable de los impactos previsibles del proyecto.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Bajo este principio de proporcionalidad, la definición del AI no se basó en la simple adopción de una distancia convencional, sino en el análisis específico del radio de alcance de cada uno de los factores de perturbación asociados a la etapa de preparación del sitio y construcción, etapa en la que se concentra la totalidad de los efectos identificables del proyecto, dado que la obra no contempla una fase de operación con emisiones continuas y que su ejecución es estrictamente temporal. Para ello se analizaron de manera diferenciada los siguientes factores de perturbación y su respectivo radio de afectación estimado:

a) Emisión y dispersión de partículas (polvo). Las actividades de despalme, excavación y manejo de materiales pétreos propias de una obra de 116.20 m² generan partículas fugitivas cuya velocidad de sedimentación , de acuerdo con los principios generales de dispersión de material particulado aplicables a obras de construcción de pequeña escala, determina que la fracción de mayor tamaño, con mayor potencial de depósito, se sedimente dentro de un radio del orden de 100 a 150 m del frente de trabajo bajo condiciones normales de viento, mientras que las fracciones más finas se diluyen rápidamente hasta concentraciones no distinguibles del fondo ambiental urbano-industrial preexistente en la zona.

b) Ruido y vibraciones por operación de maquinaria. Considerando equipo ligero de construcción (retroexcavadora, compactadora y camiones de volteo), con niveles de emisión sonora del orden de 80 a 90 dB(A) a 10 m de la fuente, y aplicando el principio físico de atenuación geométrica por divergencia esférica (aproximadamente 6 dB por cada duplicación de la distancia), más la atenuación adicional por absorción atmosférica y por los elementos de infraestructura industrial y vial presentes en el entorno, el nivel sonoro generado por la obra se aproxima a los niveles de ruido de fondo propios de la matriz urbano-industrial circundante dentro de un radio del orden de 300 a 400 m. Las vibraciones asociadas a este tipo de equipo se atenúan, a su vez, a niveles imperceptibles a distancias considerablemente menores, del orden de decenas de metros.

c) Tránsito de vehículos y presencia de personal. Dada la escala de la obra (frente de trabajo de 33.20 m dentro de un tramo de 287 m y superficie total de intervención de 116.20 m²), el número de trabajadores, el equipo requerido y los viajes vehiculares asociados son reducidos y se concentran en el acceso inmediato al sitio y en las vialidades ya existentes que sirven a la matriz agrícola, industrial y vial circundante, por lo que la interacción funcional de este factor con el entorno no rebasa un radio de unos cuantos cientos de metros alrededor del predio.

d) Efectos hidráulicos y de arrastre de sedimentos. Al tratarse de una obra confinada a un tramo puntual (33.20 m) de un cauce intermitente que conduce escurrimientos pluviales previamente regulados por un complejo industrial (y no de una intervención que modifique el régimen hidrológico de la cuenca), los eventuales efectos de la etapa constructiva sobre la calidad del agua y el transporte de sedimentos quedan acotados a un tramo corto aguas abajo del sitio de obra, sin que se justifique una delimitación a escala de cuenca o subcuenca.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

La comparación de estos cuatro radios de afectación (ninguno de los cuales excede, de manera individual, algunas centenas de metros) permite establecer que el buffer de 500 m definido alrededor del polígono del Área de Aplicación no sólo cubre, sino que excede con un margen de seguridad amplio, el alcance espacial verificable de los impactos previsibles del proyecto. Esta condición otorga a la delimitación adoptada un carácter conservador y precautorio, consistente con el principio de proporcionalidad exigible para un proyecto de naturaleza puntual, con una reducida superficie de intervención (116.20 m², equivalente al 1.23 % del tramo de 287 m considerado) y un carácter estrictamente temporal, evitando al mismo tiempo la sobre extensión del análisis hacia unidades territoriales (como la cuenca o subcuenca hidrológica completa) que no guardarían proporción con la escala real de la obra.

La pertinencia de este criterio se confirma, además, de manera empírica en los apartados subsecuentes del presente capítulo (véanse la síntesis de biodiversidad de la Tabla III.13 y el análisis de flora y fauna potencial), donde se documenta que el AI así delimitada corresponde a una matriz homogéneamente antropizado (agrícola, industrial y vial), sin comunidades vegetales naturales, hábitats relevantes ni especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En consecuencia, una eventual ampliación del radio de análisis no modificaría las conclusiones del diagnóstico ambiental, mientras que su reducción eliminaría injustificadamente el margen precautorio incorporado en la delimitación adoptada.

Asimismo, este radio incluye los principales elementos ambientales y sociales con potencial de interacción, como la red hidrográfica, la cobertura vegetal, la infraestructura existente y los usos del suelo circundantes. Considerando la naturaleza puntual del proyecto, la reducida superficie de intervención (116.20 m²), el carácter temporal de las obras y la aplicación de medidas de prevención y mitigación, se prevé que los impactos ambientales no rebasen el límite establecido para el Área de Influencia, por lo que el buffer de 500 m constituye un ámbito espacial suficiente y técnicamente representativo para la evaluación ambiental.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

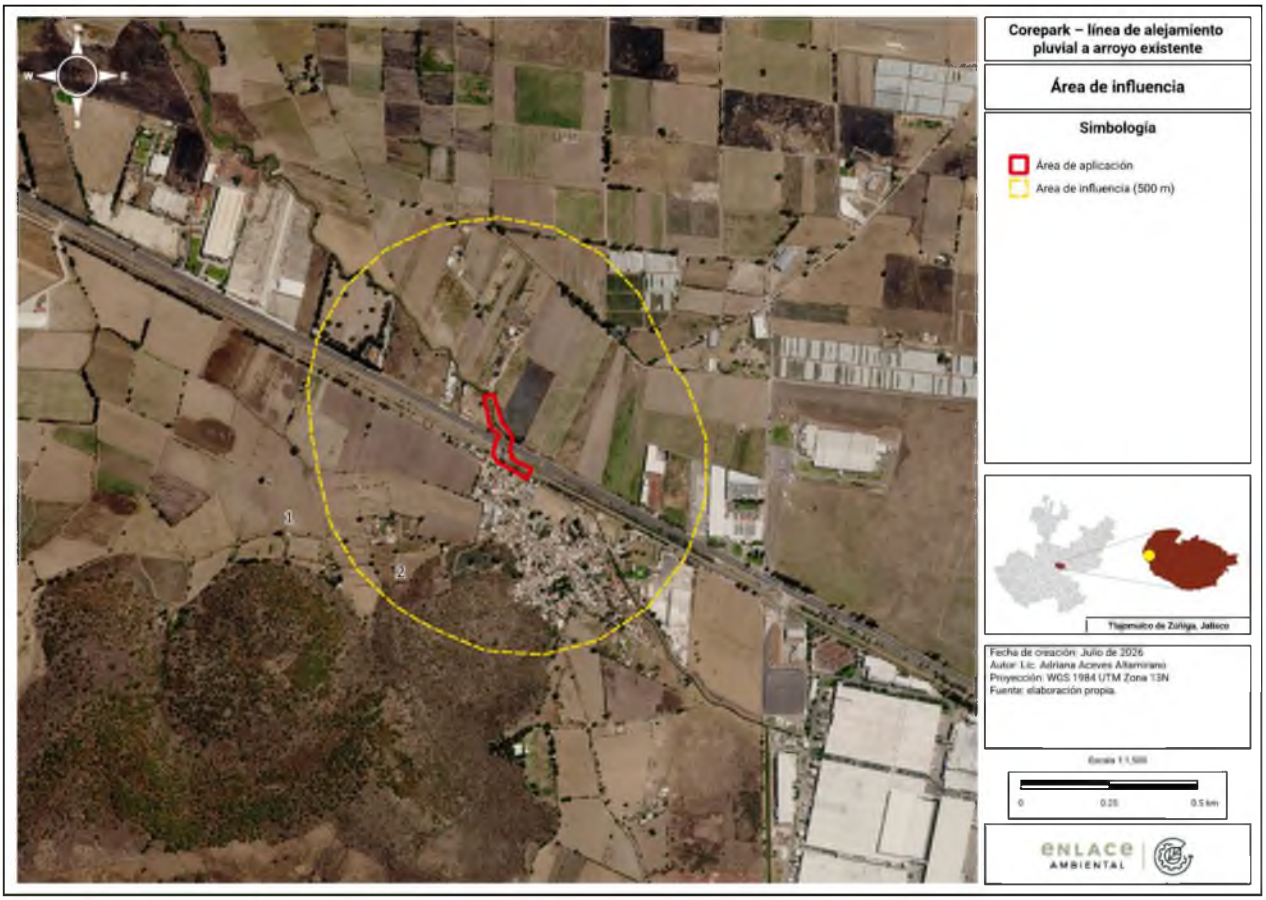


Figura III.1 Área de influencia (AI).

III.1.2 Región Ecológica (RE)

La delimitación de la **Región Ecológica (RE)** constituye una etapa fundamental para la caracterización del entorno en el que se desarrollará el proyecto, ya que define el ámbito geográfico de análisis a partir de la integración de los principales componentes físicos y biológicos del territorio. Esta delimitación permite establecer una línea base representativa de las condiciones ambientales existentes, sobre la cual se identificarán y evaluarán los impactos potenciales asociados a las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

III.1.2.1 Criterios de la delimitación del RE

La delimitación de la **Región Ecológica (RE)** se realizó mediante un análisis espacial con el objetivo de definir una unidad territorial representativa del entorno donde se desarrollará el proyecto, considerando los elementos naturales y antrópicos que influyen en la dinámica ambiental del área de estudio. Para ello, se integró información cartográfica y temática que permitió establecer límites coherentes con las características físicas del territorio y con la interacción de los principales componentes ambientales. Los criterios considerados para la delimitación de la Región Ecológica fueron los siguientes:

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

- **Cuerpos de agua y corrientes superficiales**, tanto permanentes como de temporal, debido a que constituyen elementos estructurales del sistema hidrológico y condicionan la dinámica de los escurrimientos superficiales.
- **Uso del suelo y vegetación (Serie VII de INEGI)**, con el propósito de identificar la continuidad de las unidades de cobertura y delimitar áreas con características ecológicas y de ocupación del territorio similares.
- **Red vial**, utilizada como referencia para identificar elementos físicos consolidados del territorio que facilitan la definición de límites de la región y la ubicación espacial del proyecto.
- **Linderos y otros límites físicos reconocibles**, empleados para conformar un polígono continuo, de fácil identificación cartográfica y representativo de las condiciones ambientales del entorno.

La delimitación se llevó a cabo mediante el software **QGIS**, versión **3.40.9**, utilizando herramientas de análisis geoespacial para la integración, superposición e interpretación de las capas de información antes descritas. A partir del análisis conjunto de estos elementos se definió el polígono de la Región Ecológica, procurando que sus límites coincidieran con rasgos físicos claramente identificables en el territorio y que abarcaran el entorno donde existe una interacción ambiental relevante con el proyecto, proporcionando así un marco de referencia adecuado para la caracterización del medio y la evaluación de los impactos ambientales.

III.1.3 Síntesis de las áreas de análisis

Con la finalidad de integrar y comparar las áreas delimitadas para el análisis ambiental del proyecto, se presenta a continuación una síntesis de sus principales características espaciales. En la siguiente tabla se indican la superficie y el perímetro correspondientes al **Área de Aplicación (AP)**, **Área de Influencia (AI)** y **Región Ecológica (RE)**, así como una descripción general de la función que cumple cada una dentro del proceso de evaluación ambiental.

Tabla III.1. Síntesis de áreas de análisis.

Área de intervención	**Superficie:** 0.0381 ha
	Perímetro: 0.1 km
	Ámbito de análisis ambiental: Corresponde al área de 3 metros a la redonda del desplante del canal
Área del Proyecto (AP)	**Superficie:** 0.947 ha
	Perímetro: 0.63 km
	Ámbito de análisis ambiental: Corresponde al área donde se ejecutarán las obras y actividades del proyecto, siendo la superficie con mayor interacción directa con los componentes ambientales.
Área de Influencia (AI)	**Superficie:** 107.7 ha
	Perímetro: 3.72 km
	Ámbito de análisis ambiental: Comprende el entorno inmediato donde pueden manifestarse impactos directos e indirectos derivados del proyecto sobre los componentes ambientales y sociales.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Región Ecológica (RE)	**Superficie:** 3,598.6 ha
	Perímetro: 50.38 km
	Ámbito de análisis ambiental: Corresponde a la unidad territorial de referencia para la caracterización ambiental y evaluación de la relación del proyecto con el entorno ecológico.

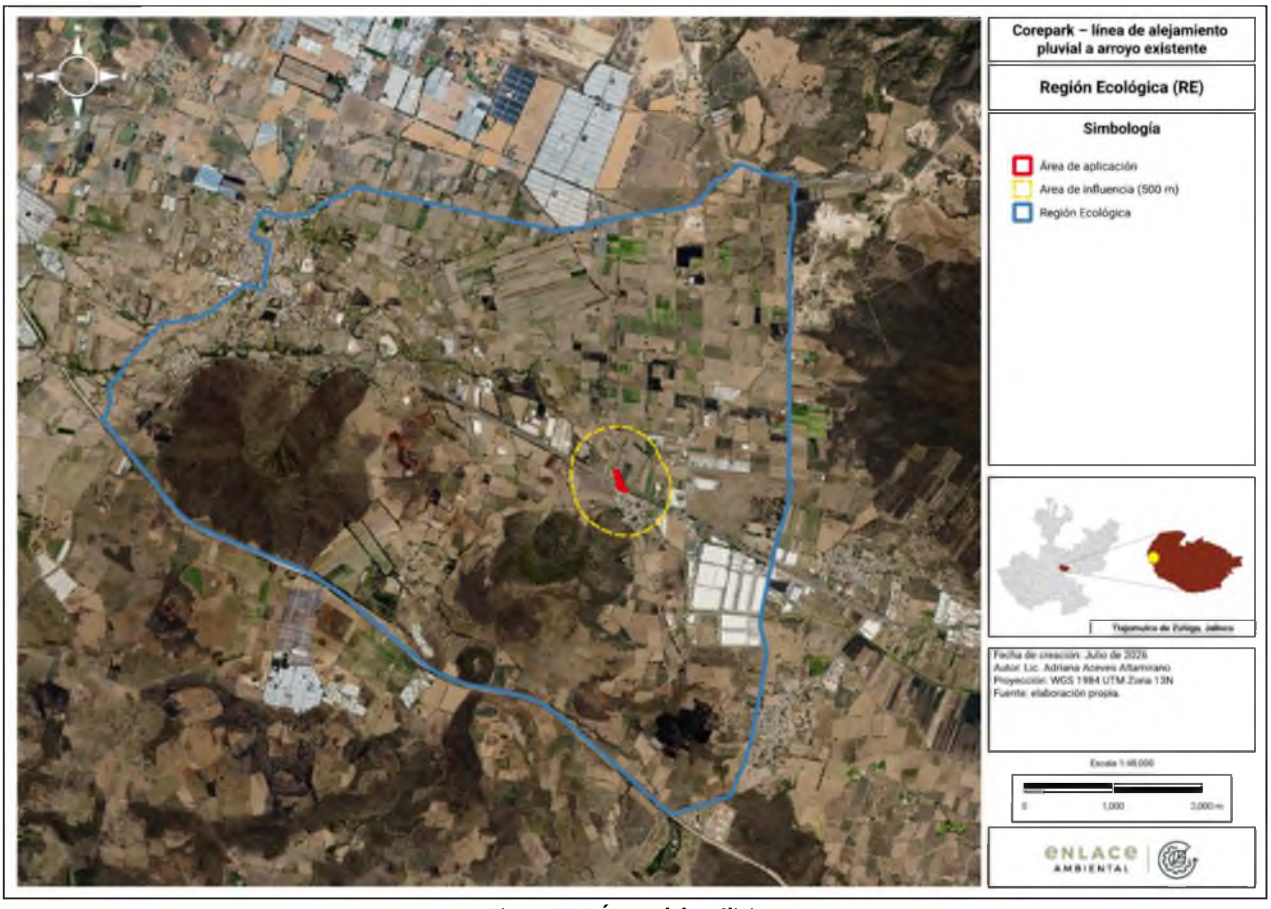


Figura III.2 Áreas del análisis.

III.1.4 Uso de suelo y vegetación en la Región Ecológica

Conforme a la cartografía más actual de uso del suelo y vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), [Serie VII, escala 1:250,000], la Región Ecológica se caracteriza por un paisaje predominantemente antropizado, propio del valle de la cuenca cerrada. Predominan la agricultura (de temporal y de riego) y el pastizal inducido, con presencia de zonas urbanas e industriales asociadas al corredor de la Carretera a San Isidro Mazatepec, y de vegetación de galería (ribereña) remanente a lo largo de los cauces. En el apartado III.5 se presenta el análisis comparativo del uso de suelo y vegetación identificado y confirmado en campo respecto a lo establecido en la cartografía del INEGI.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla III.2. Uso de suelo y vegetación en la RE basado en INEGI Serie VII.

Uso de suelo	Descripción	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Agricultura de humedad anual	Esta unidad se localiza principalmente hacia la zona norte de la Región Ecológica. De acuerdo con la interpretación de imágenes satelitales, corresponde a áreas destinadas a actividades agrícolas, predominando superficies parceladas sin presencia aparente de infraestructura industrial.	129.39	4 %
Agricultura de riego semipermanente	Se distribuye principalmente en la porción norte de la Región Ecológica. Corresponde a zonas agrícolas con presencia de parcelas de mayor extensión, donde mediante el análisis de imágenes satelitales se identifica la coexistencia de actividades agropecuarias con infraestructura asociada a usos industriales y productivos.	1040.2	29 %
Agricultura de temporal anual	Representa la unidad de uso de suelo con mayor cobertura dentro de la Región Ecológica. Se concentra principalmente en la zona central y sur del área de análisis, asociada a superficies parceladas destinadas a actividades agrícolas de temporal, con presencia dispersa de infraestructura productiva e industrial.	1658.0	46 %
Asentamientos humanos	Esta categoría se identifica principalmente hacia la zona noroeste de la Región Ecológica, donde se localiza la localidad de San Isidro Mazatepec. Cabe señalar que algunas localidades identificadas actualmente en el territorio, como Cruz Vieja y San Ignacio de Carboneras, no se encuentran representadas dentro de esta categoría en la cartografía oficial de uso de suelo y vegetación utilizada para el análisis.	37.4	1 %
Bosque de encino	Esta cobertura se encuentra asociada principalmente con las zonas elevadas correspondientes al cerro El Gachupín, donde se conserva vegetación forestal característica de ecosistemas de encino.	76.1	2 %
Vegetación secundaria arbustiva de selva caducifolia	Se distribuye principalmente en el cerro El Gachupín y en sectores cercanos a la localidad de Cruz Vieja. Corresponde a áreas con vegetación secundaria derivada de procesos de perturbación o transformación de la cobertura vegetal original.	657.4	18 %

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

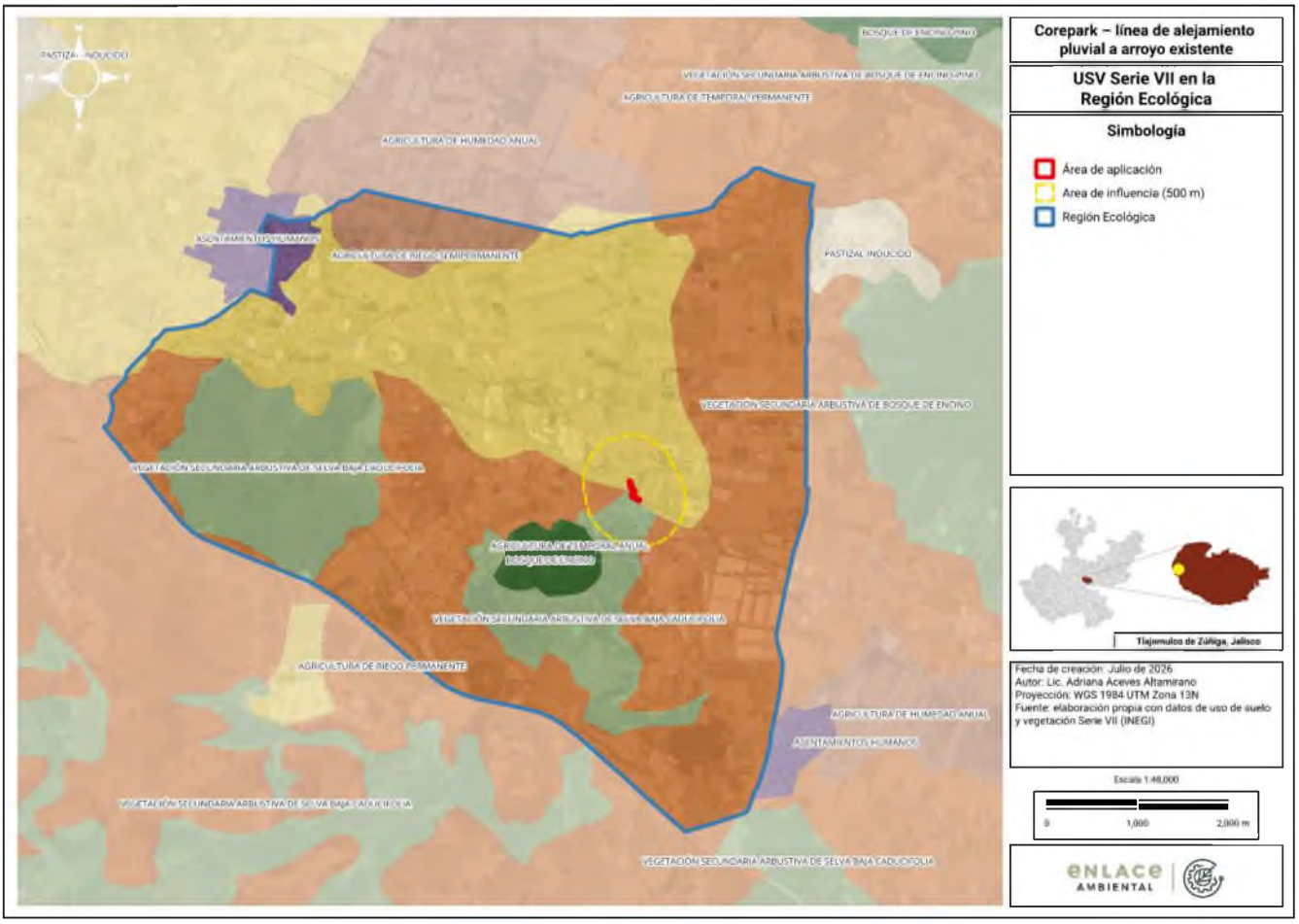


Figura III.3 Uso de suelo y vegetación Serie VII en la RE.

III.2 Componentes ambientales en la Región Ecológica

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

III.2.1 Medio abiótico

III.2.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos

La información del tipo de clima dentro de la RE fue recabada a través del geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2008). En la siguiente figura se muestra el tipo de clima dentro de la RE y el sitio del proyecto, así como el AI.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

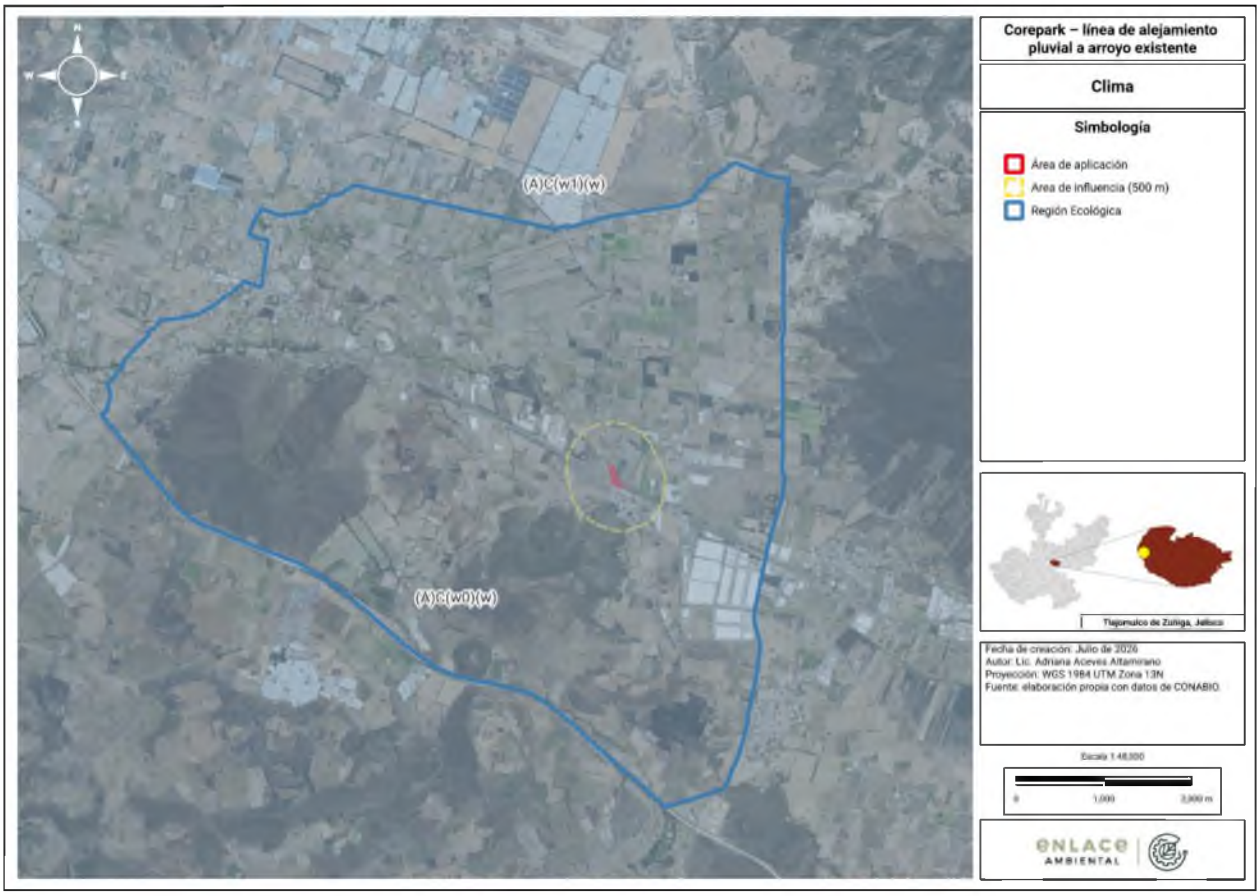


Figura III.4 Tipo de clima.

Dentro de la **Región Ecológica (RE)** se identifican dos tipos climáticos correspondientes al grupo de los **climas semicálidos subhúmedos**, representados por las fórmulas **(A)C(w_0) (w)** y **(A)C(w_1) (w)**. Ambos presentan un régimen de lluvias de verano y un periodo de menor precipitación durante la época invernal. La diferencia entre ambos subtipos corresponde al grado de humedad, donde el clima (A)C(w_0) (w) representa la condición menos húmeda dentro del grupo de los semicálidos subhúmedos, mientras que el (A)C(w_1) (w) presenta un nivel de humedad intermedio.

La presencia de estos tipos climáticos dentro de la Región Ecológica está asociada con las características fisiográficas del territorio, principalmente con factores como la altitud, relieve y condiciones atmosféricas regionales. Estas condiciones influyen en la distribución de la vegetación, la dinámica hidrológica y las características ambientales del área de estudio. (García, 1981).

A continuación, se hace una descripción de varios aspectos climáticos dentro de la RE, así como fenómenos meteorológicos de importancia. Para la obtención de los valores de precipitación y temperatura se tomó información de las estaciones climatológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2024) para el período 1991-2020 de 2 estaciones distintas ubicadas en un rango de 5 km de la RE.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla III.3 Estaciones climatológicas cercanas a la RE.

X	Y	Elevación	Estación	Clave
-103.6325	20.4394	1400	Presa Hurtado	14113
-103.5911	20.4205	1370	Acatlán de Juárez	14002

Temperatura

Como se mencionó anteriormente, la caracterización de la temperatura dentro de la Región Ecológica se realizó a partir de la información de dos estaciones climatológicas de la CONAGUA (2024a): **Presa Hurtado** y **Acatlán de Juárez**. Con base en los registros de ambas estaciones, se obtuvo una **temperatura media anual de 19.8 °C**, una **temperatura máxima promedio de 29.0 °C** y una **temperatura mínima promedio de 10.6 °C**. Los valores obtenidos son consistentes con la clasificación climática identificada para la Región Ecológica, correspondiente a los climas **(A)C(w0) (w)** y **(A)C(w1) (w)** de acuerdo con la clasificación de García (1981), los cuales corresponden a climas semicálidos subhúmedos con lluvias en verano. Estas condiciones térmicas favorecen el desarrollo de actividades agrícolas y son congruentes con la cobertura vegetal y el uso del suelo predominantes en el área de estudio.

Tabla III.4 Valores medios de temperatura (C°).

Estación	Temperatura media	Temperatura mínima	Temperatura máxima
Presa Hurtado	19.2	9.9	28.5
Acatlán de Juárez	20.4	11.4	29.5
Media	**19.8**	**10.6**	**29.0**

Precipitación

La precipitación presenta un régimen estacional característico de los climas con lluvias en verano, concentrándose la mayor parte de la precipitación entre los meses de **junio y septiembre**. Con base en la información de las estaciones climatológicas **Presa Hurtado** y **Acatlán de Juárez**, se obtuvo una **precipitación media anual acumulada de 781.35 mm**, registrándose el valor promedio mensual más alto en **julio (206.30 mm)**, seguido de **agosto (167.25 mm)** y **junio (164.65 mm)**. En contraste, el periodo comprendido entre **noviembre y abril** presenta las menores precipitaciones, con valores promedio inferiores a 20 mm mensuales.

Tabla III.5 Valores medios de precipitación para la RE (mm).

Estación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUM
Presa Hurtado	17.6	10.0	4.5	5.0	23.9	163.4	212.8	172.1	134.3	57.3	15.2	13.9	797.7
Acatlán de Juárez	15.7	10.8	5.6	4.6	21.8	165.9	199.8	162.4	143.0	53.8	13.3	12.5	765.0
Media	**16.65**	**10.4**	**5.05**	**4.8**	**22.85**	**164.65**	**206.3**	**167.25**	**138.65**	**55.55**	**14.25**	**13.2**	**781.35**

Evaporación

La evaporación presenta un comportamiento estacional asociado a las condiciones de temperatura y radiación solar predominantes en la zona. Con base en la información de las estaciones climatológicas **Presa Hurtado** y **Acatlán de Juárez**, se obtuvo una **evaporación media anual acumulada de 1,749.9 mm**, registrándose los valores mensuales más altos durante los meses de **marzo a mayo**, con un máximo

promedio de **241.7 mm en mayo**. A partir de junio, la evaporación disminuye gradualmente conforme inicia la temporada de lluvias, alcanzando sus valores más bajos entre **noviembre y enero**, cuando las condiciones de temperatura y radiación son menores.

La evaporación anual es superior a la precipitación media registrada en la Región Ecológica, lo que evidencia un balance hídrico con predominio de pérdidas de agua hacia la atmósfera durante gran parte del año. Este comportamiento influye en la dinámica hidrológica de la zona y constituye un elemento relevante para comprender el comportamiento de los escurrimientos superficiales y las condiciones ambientales del área de estudio.

Tabla III.6 Valores medios de evaporación para la RE (mm).

Estación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUM
Presa Hurtado	112.3	138.2	207.9	239.0	251.7	196.5	155.7	147.5	128.4	130.6	117.9	103.1	1828.4
Acatlán de Juárez	104.0	128.5	193.8	223.4	231.7	177.4	141.5	135.8	119.5	123.8	107.4	93.0	1671.4
Media	**108.15**	**133.35**	**200.85**	**231.2**	**241.7**	**186.95**	**148.6**	**141.65**	**123.95**	**127.2**	**112.65**	**98.05**	**1749.9**

Riesgos

Para la identificación de los fenómenos hidrometeorológicos presentes en la Región Ecológica se consultó la información disponible en el **Sistema de Información Geográfica Metropolitana (Zoom Metropolitano)**, a través del cual se analizaron los distintos tipos de peligros registrados y su distribución dentro de la RE, con el fin de identificar su posible incidencia en el área de estudio.

Hidrometeorológicos

De acuerdo con el **Inventario de Peligros Metropolitanos** del **IMEPLAN**, la Región Ecológica presenta una baja incidencia de riesgos hidrometeorológicos, sin registros de tormentas de granizo, ciclones tropicales, heladas, ondas gélidas o vientos fuertes. Únicamente se identifica un evento de sequía registrado en 2016. En cuanto a la precipitación, la RE se ubica en una zona con riesgo medio de rebasar el percentil 95 de lluvia y con alto riesgo de inundación, condición asociada principalmente al arroyo que forma parte del sistema de drenaje natural donde se desarrollará el proyecto.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

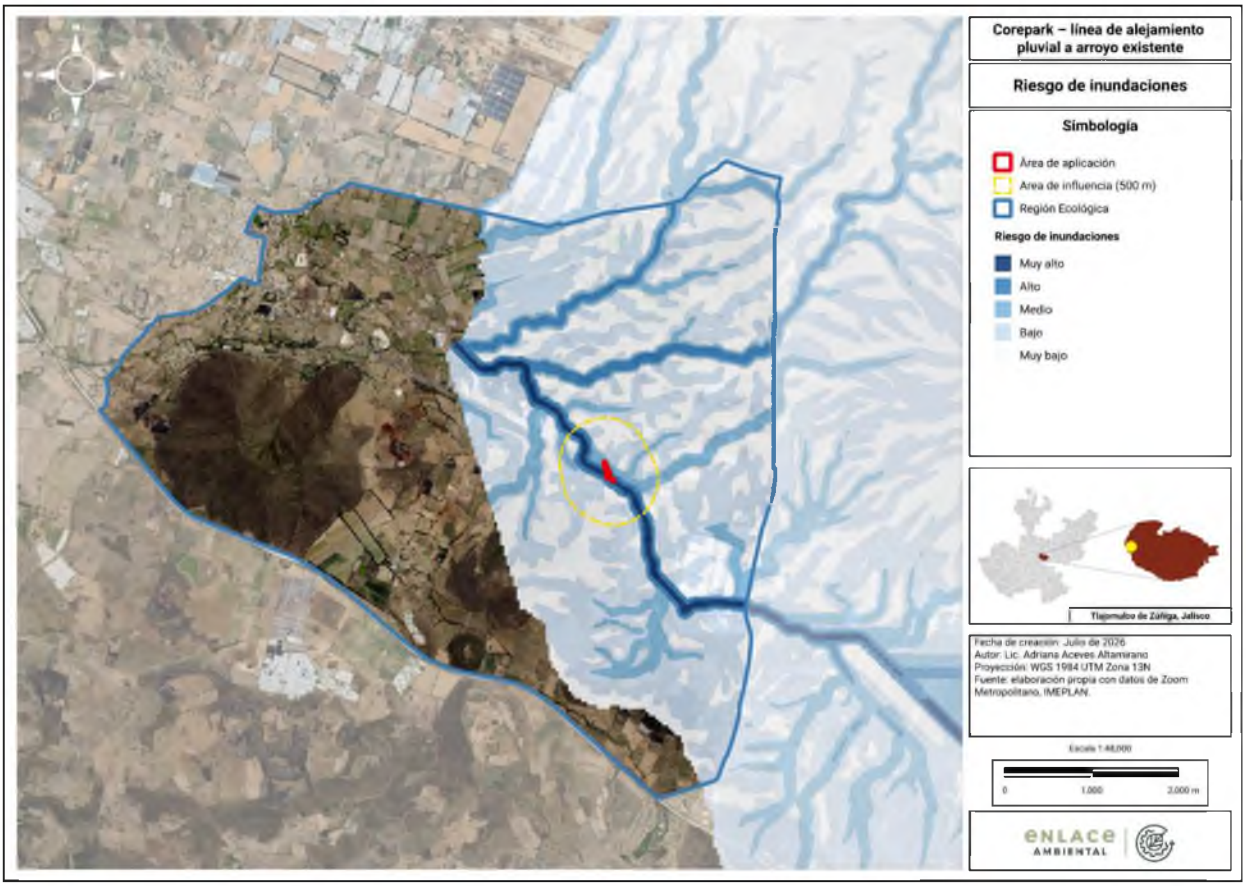


Figura III.5 Grado de riesgo por inundaciones.

La Región Ecológica presenta una baja incidencia de riesgos hidrometeorológicos. Además de las zonas con susceptibilidad a inundaciones previamente descritas, no se identifican registros de tormentas de granizo, ondas gélidas, tormentas de nieve, ciclones tropicales o heladas dentro del área de estudio. En cuanto a las sequías, únicamente se tiene registrado un evento ocurrido en 2016, lo que indica que este tipo de fenómeno ha tenido una ocurrencia limitada en la Región Ecológica de acuerdo con la información disponible.

Geológicos

De acuerdo con la información del Inventario de Peligros Metropolitanos del IMEPLAN, consultada mediante la plataforma ZoomMetropolitano, la Región Ecológica no presenta registros de riesgos geológicos asociados a hundimientos, sismos, inestabilidad de laderas o vulcanismo. Lo anterior indica que, con base en la información disponible, el área de estudio no se encuentra identificada como una zona con susceptibilidad significativa a este tipo de fenómenos, por lo que no se prevén afectaciones relevantes al proyecto derivadas de riesgos geológicos.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Químico-tecnológicos

De acuerdo con la información del Inventario de Peligros Metropolitanos del IMEPLAN, consultada mediante la plataforma Zoom Metropolitano, en la Región Ecológica no se identifican riesgos químico-tecnológicos asociados a instalaciones industriales, almacenamiento o transporte de sustancias peligrosas, explosiones, incendios de origen tecnológico o cualquier otro peligro de esta naturaleza. Con base en la información disponible, no se reconoce la presencia de este tipo de amenazas dentro del área de estudio, por lo que no se prevén afectaciones al proyecto relacionadas con riesgos químico-tecnológicos.

Sanitario-ecológicos

De acuerdo con la información del Inventario de Peligros Metropolitanos del IMEPLAN, integrada a partir de datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y del Atlas Estatal de Riesgos de Jalisco, el cauce sobre el que se desarrollará el proyecto se clasifica como un cauce parcialmente contaminado. Esta condición se asocia a la presencia de descargas de aguas residuales, principalmente de origen industrial, registradas dentro de la cuenca, lo que representa un factor de presión ambiental sobre la calidad del agua y el funcionamiento del sistema hidrológico de la zona.

Si bien el proyecto se localiza sobre este cauce, las obras propuestas no tienen como finalidad realizar descargas contaminantes ni modificar la calidad del agua existente. Por el contrario, la infraestructura está orientada a mejorar la conducción de los escurrimientos pluviales y favorecer un manejo más eficiente del flujo superficial. No obstante, durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento se implementarán medidas de prevención y mitigación encaminadas a evitar el aporte de sedimentos, residuos de construcción, aceites, combustibles u otros contaminantes al arroyo, así como acciones de manejo adecuado de residuos y control de derrames. Con ello, se busca asegurar que las actividades del proyecto no incrementen la condición de contaminación preexistente del cauce ni generen afectaciones adicionales sobre el entorno.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

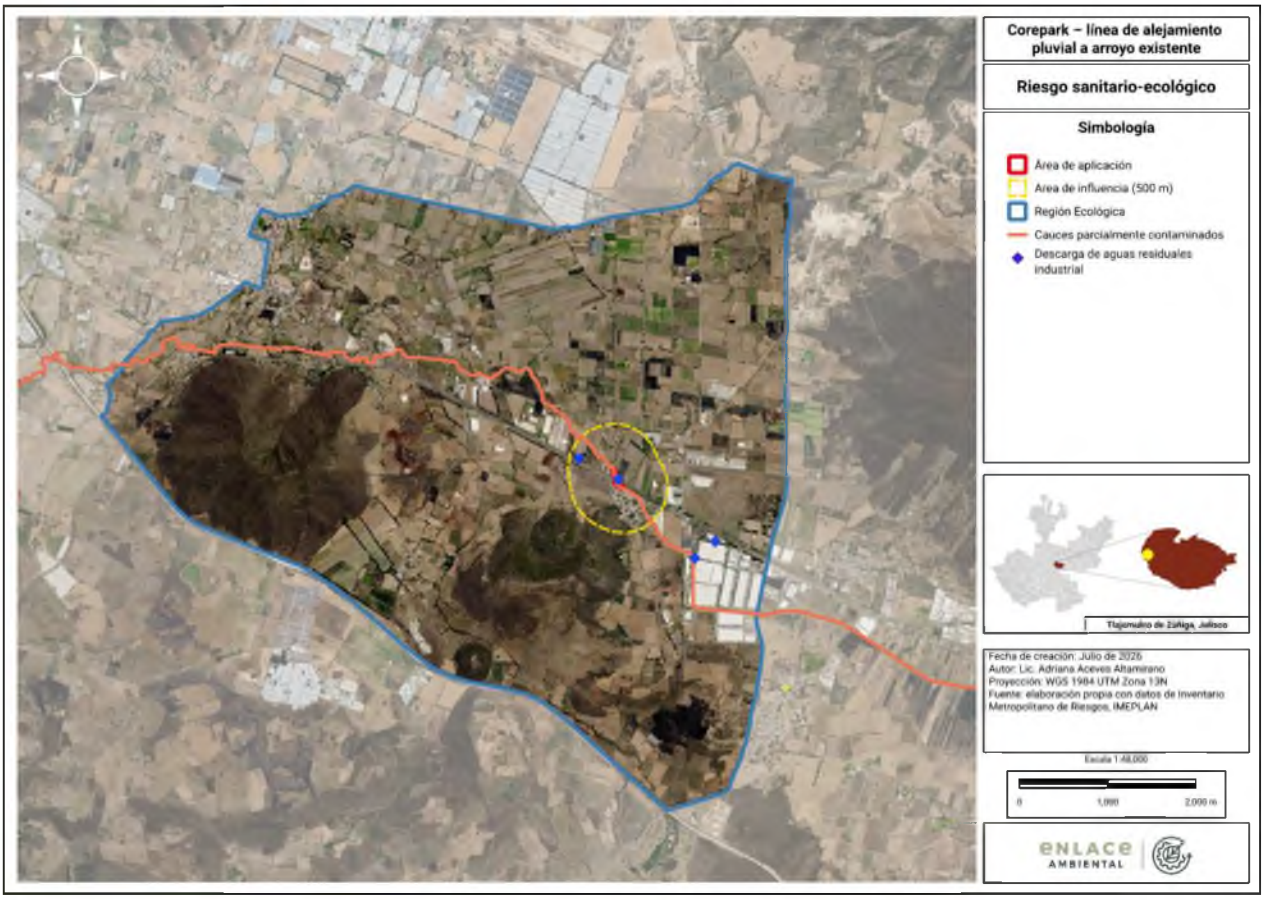


Figura III.6 Riesgo sanitario-ecológico dentro de la RE.

III.2.1.2 Geología y geomorfología

La geología y la geomorfología son disciplinas científicas que estudian la estructura y formación de la Tierra. La geología se centra en el estudio de las rocas y minerales que forman la corteza terrestre, mientras que la geomorfología se enfoca en el estudio de la superficie terrestre y cómo ésta ha sido modelada por factores como el agua, el viento y los movimientos tectónicos.

Ambas disciplinas son fundamentales para comprender el impacto ambiental que pueden tener las actividades humanas en el planeta. La geología permite conocer la composición de las rocas y minerales que se encuentran en una determinada zona, lo que es importante para evaluar el impacto que pueden tener las actividades extractivas en esa región. Por su parte, la geomorfología nos permite comprender cómo el paisaje ha sido moldeado por la acción de los elementos naturales, lo que nos ayuda a predecir cómo pueden verse afectados esos paisajes por la intervención humana.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Litología

La información de las características geológicas y geomorfológicas correspondientes al presente proyecto se obtuvieron del portal del Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2024). De acuerdo con la cartografía edafológica, predominan los suelos **Feozem**, **Vertisol** y **Regosol**, los cuales en conjunto representan el **87 %** de la superficie de análisis. En menor proporción se presentan **Andosoles** y **Litosoles**, estos últimos con una cobertura inferior al 1 %. La predominancia de estos tipos de suelo es consistente con un territorio de vocación principalmente agrícola y con zonas de relieve más accidentado asociadas a áreas de origen volcánico, influyendo en las condiciones de infiltración, escurrimiento superficial y estabilidad del terreno.

Tabla III.7 Litología del sistema ambiental.

Tipo de suelo	Área (ha)	Porcentaje (%)
Andosol	481.011	13%
Feozem	1142.137	32%
Litosol	5.308	0%
Regosol	961.203	27%
Vertisol	1009.013	28%

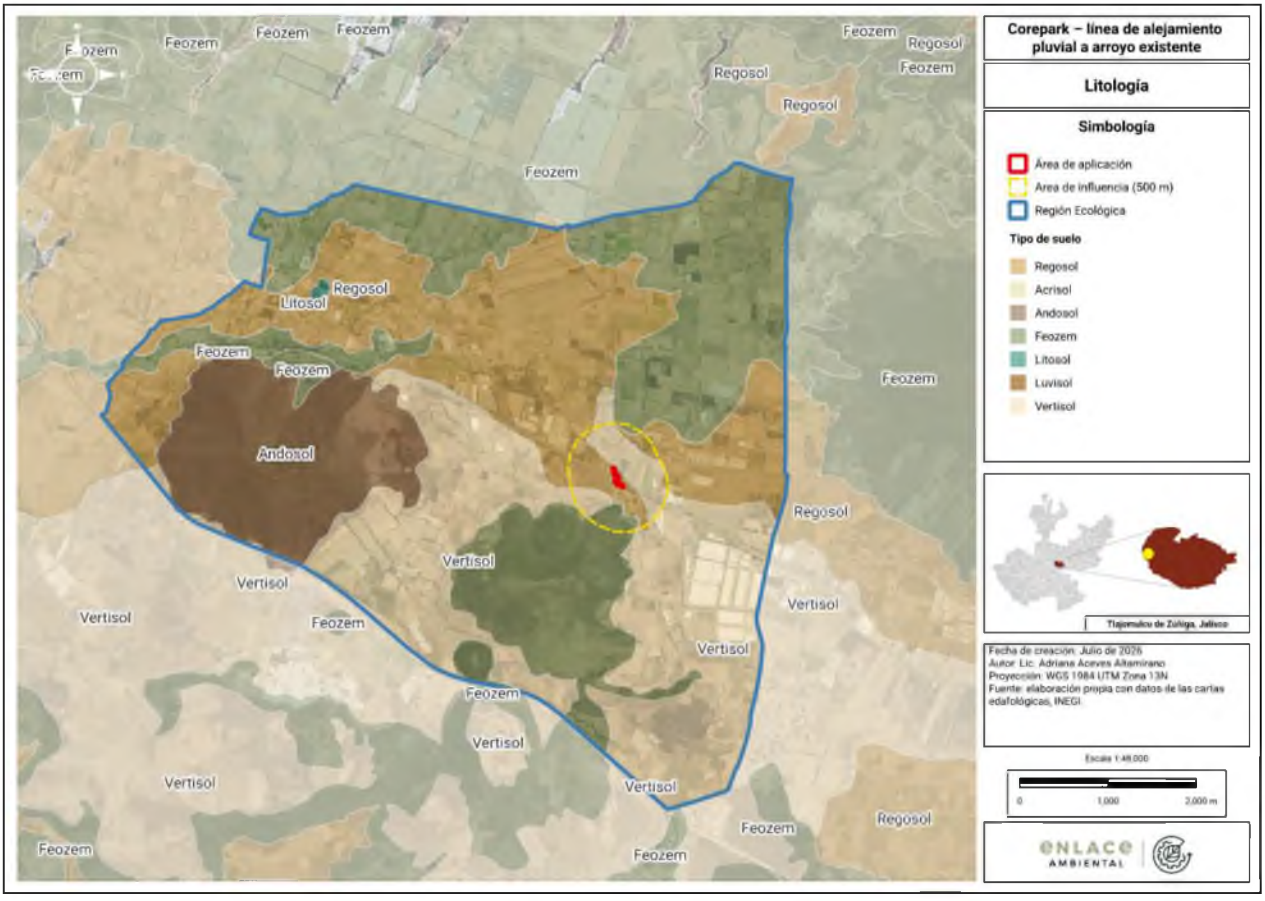


Figura III.7 Litología.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Características geomorfológicas

De acuerdo con la información del **Sistema de Topoformas** del INEGI (2001b) (escala 1:250,000), la **Región Ecológica** se caracteriza por un relieve predominantemente plano, donde las **llanuras** constituyen la unidad fisiográfica de mayor extensión. Estas superficies favorecen el desarrollo de actividades agrícolas y el establecimiento de asentamientos humanos, además de influir en la dinámica de los escurrimientos superficiales presentes en la zona.

En menor proporción, la Región Ecológica comprende áreas de **sierra**, localizadas principalmente hacia el **cerro El Gachupín**, donde el relieve presenta mayores pendientes y una topografía más accidentada. La combinación de estas topoformas define las condiciones geomorfológicas del área de estudio y contribuye a la distribución de los suelos, la vegetación y el comportamiento hidrológico de la región.

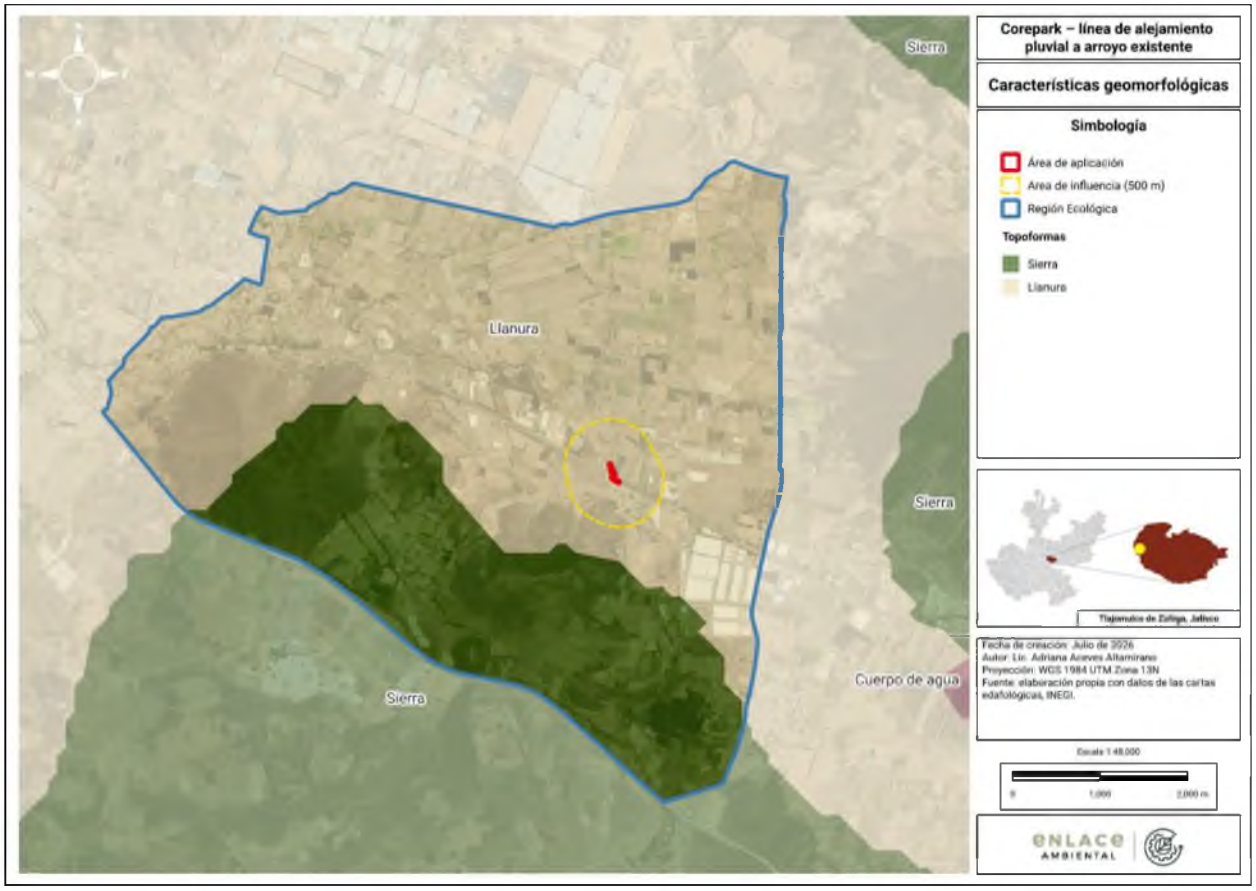


Figura III.8 Sistema de topoformas.

La Región Ecológica se encuentra ubicada sobre la provincia fisiográfica **Eje Neovolcánico.** El Eje Neovolcánico, también conocido como la Faja Volcánica Transmexicana (FVTM), es una de las regiones geológicamente más activas y complejas de México, caracterizada por una extraordinaria diversidad magmática y una intensa actividad volcánica.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Esta zona, que se extiende desde el Pacífico hasta el Golfo de México, alberga más de 8,000 estructuras volcánicas, incluyendo estratovolcanes, conos monogenéticos y calderas, que han influido en la formación del paisaje y los ecosistemas circundantes.

La FVTM está influenciada por la subducción de las placas oceánicas de Cocos y Riviera, lo que genera una variabilidad en la composición de los magmas y una dinámica tectónica distintiva. Esta actividad volcánica y sísmica tiene implicaciones significativas para el medio ambiente, incluyendo la formación de suelos fértiles, la disponibilidad de recursos hídricos y geotérmicos, pero también representa riesgos naturales como erupciones volcánicas, sismos y deslizamientos de tierra, que deben ser considerados en estudios de impacto ambiental para garantizar un desarrollo sostenible y la seguridad de las poblaciones aledañas (Gómez-Tuena, Orozco-Esquivel, & Ferrari, 2005). Esta provincia Eje Neovolcánico se divide a su vez en diversas subprovincias fisiográficas. Para el caso del sistema ambiental, este se encuentra en la su provincia fisiográfica de **Chapala.**

Características del relieve

La topografía de la **Región Ecológica** presenta variaciones altitudinales asociadas a la presencia de zonas planas y elevaciones aisladas. Las cotas de mayor altitud se localizan hacia las áreas serranas, donde se alcanzan elevaciones de hasta **1,920 msnm**, mientras que las zonas de menor altitud corresponden a las planicies y cauces naturales que conforman la mayor parte del territorio.

El **área de aplicación** del proyecto se ubica aproximadamente sobre la **curva de nivel de 1,490 msnm**, dentro de una superficie con relieve predominantemente plano y pendientes suaves. Esta condición se mantiene en gran parte del **área de influencia**, favoreciendo la conducción natural de los escurrimientos superficiales y el desarrollo de las actividades previstas. Las variaciones topográficas más importantes se concentran fuera del entorno inmediato del proyecto, principalmente en las zonas de cerros localizadas al interior de la Región Ecológica.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

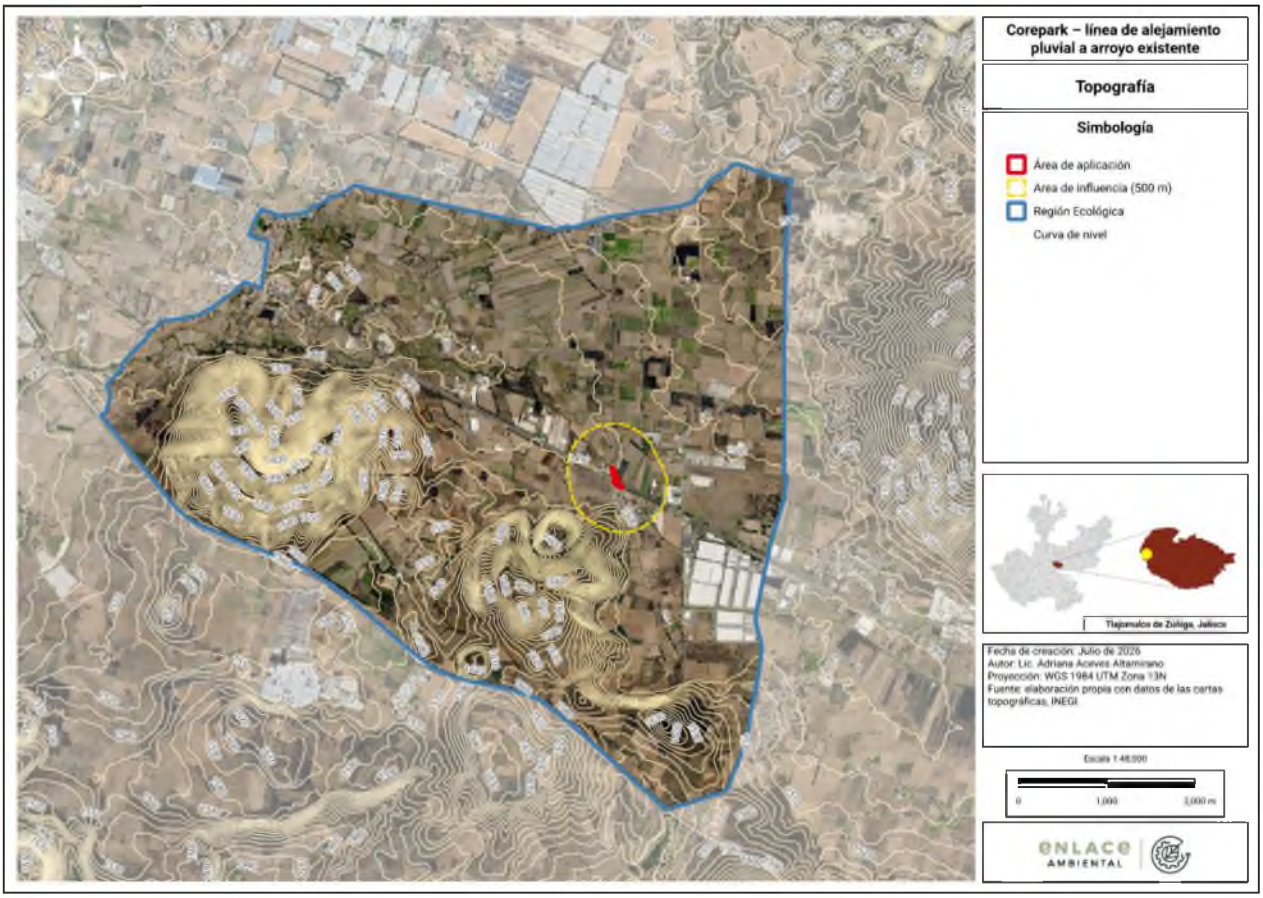


Figura III.9 Curvas de nivel del sistema ambiental.

III.2.1.3 Suelo

Los suelos juegan un papel crucial en la evaluación de impacto ambiental debido a su importancia en la sostenibilidad del ecosistema. Son el medio de vida de una gran cantidad de seres vivos y proporcionan los nutrientes necesarios para la producción de alimentos. Además, desempeñan un papel importante en la filtración y retención del agua, y en la regulación del ciclo del carbono y otros nutrientes esenciales en el ecosistema. Por lo tanto, es fundamental considerar el estado y la calidad de los suelos en la evaluación de impacto ambiental.

Edafología

La información del tipo de suelo en el sistema ambiental fue obtenida a partir del portal del Instituto de Información Estadística y Geográfica (IIEG) del estado de Jalisco (IIEG, 2016). El siguiente mapa muestra los tipos de suelo en el área del proyecto y sistema ambiental.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

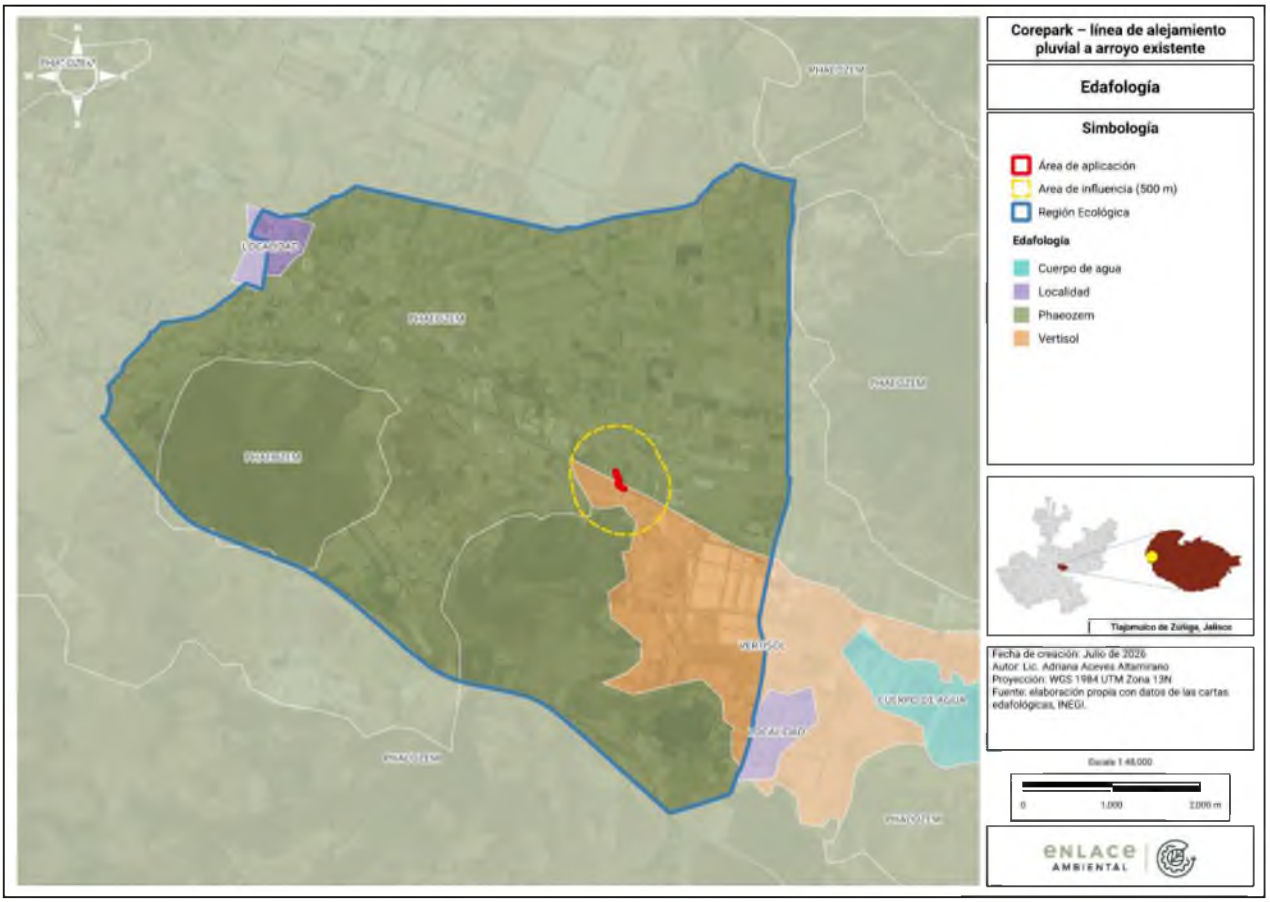


Figura III.10 Edafología en el sistema ambiental.

De acuerdo con la cartografía edafológica, la **Región Ecológica** está dominada por suelos del tipo **Phaeozem (Feozem)**, los cuales abarcan **3,234.42 ha**, equivalentes al **90 %** de la superficie total. En menor proporción se presentan suelos **Vertisol**, con una extensión de **333.18 ha (9 %)**, mientras que las áreas clasificadas como **Localidad**, correspondientes a zonas urbanizadas donde no se identifica una unidad edafológica, ocupan **31.07 ha (1 %)**. La predominancia de los suelos Feozem es consistente con el uso agrícola observado en la Región Ecológica, debido a que se caracterizan por presentar buena fertilidad y aptitud para el desarrollo de actividades agropecuarias.

Tabla III.8 Edafología del sistema ambiental.

Suelo	Área (ha)	Porcentaje (%)
Localidad	31.07	1%
Phaeozem	3234.42	90%
Vertisol	333.18	9%

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

III.2.1.4 Hidrología

Hidrología superficial

De acuerdo con la información obtenida del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL v4) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y de la cartografía del INEGI, la Región Ecológica se localiza dentro de la Región Hidrológica Lerma-Santiago (RH12), la cual cuenta con una superficie de 135,493.17 km² y un perímetro de 3,190.07 km. Esta región constituye una de las principales unidades hidrológicas del país y agrupa diversos sistemas de drenaje superficial.

Dentro de esta región, el área de estudio pertenece a la subcuenca L. de San Marcos (RH12Dc), clasificada como endorreica, es decir, una cuenca cerrada cuyos escurrimientos superficiales no desembocan al mar, sino que drenan hacia cuerpos de agua interiores. La subcuenca presenta una superficie de 1,213.18 km², un perímetro de 220.61 km y un coeficiente de capacidad de 1.78, características que describen su configuración morfológica y su comportamiento hidrológico. Estas condiciones constituyen un referente para comprender la dinámica del escurrimiento superficial dentro del área de estudio y la interacción del proyecto con el sistema hidrológico regional.

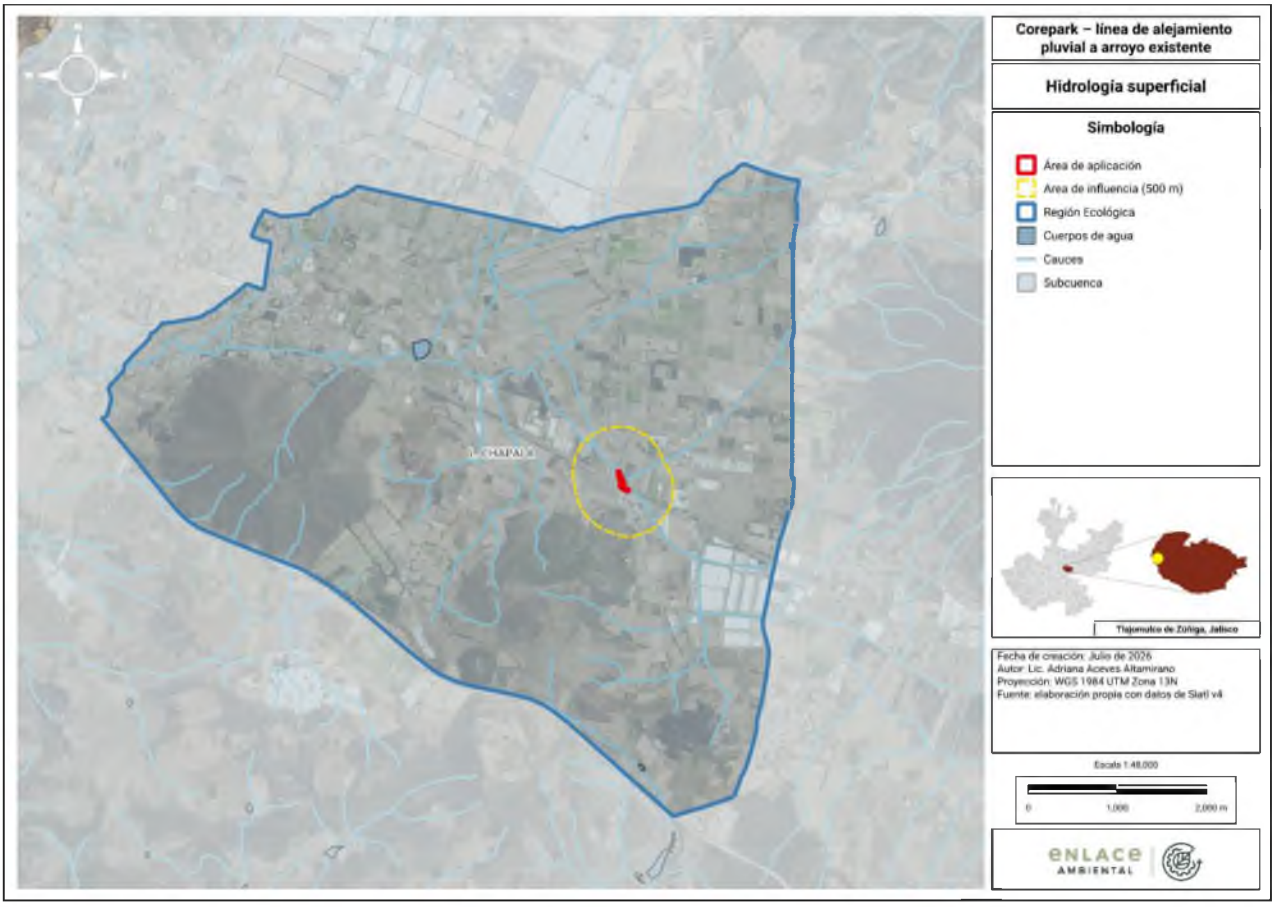


Figura III.11 Región Hidrológica 12Dc.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Hidrología subterránea

La hidrología subterránea es una rama de la ciencia hidrológica que se encarga del estudio del agua que se encuentra bajo la superficie terrestre. Esta agua, que se encuentra en acuíferos y otras formaciones geológicas, es un recurso vital para la vida en la Tierra y tiene un papel importante en la salud del medio ambiente.

La hidrología subterránea es un factor importante por tener en consideración durante el proceso de evaluación de impacto ambiental, ya que permite conocer cómo es que un proyecto puede afectar el agua subterránea y a su flujo en un área determinada. Esto es especialmente importante en áreas donde el agua subterránea es un recurso valioso, como en zonas áridas o donde hay poca disponibilidad de agua en la superficie. Particularmente en la región de la Península de Yucatán donde existe una red tan amplía y compleja de procesos kársticos que han formado ríos subterráneos, cenotes, dolinas y demás.

El Proyecto se encuentra ubicado sobre el acuífero San Isidro con clave 1450 y superficie de 357.767 km^2 y que, según datos de la CONAGUA, presenta una disponibilidad media anual (DMA) de 64.2 hm^3. De acuerdo con la Actualización de la Disponibilidad de agua en el acuífero San Isidro (1450), estado de Jalisco, el nivel estático se encuentra ubicado entre 3 y 51.8 m de profundidad. Existe un acuífero superior con espesores que van de los 30 a los 100 m, y otro semiconfinado en la porción central del valle con espesores estimados de 100 a 300 m. Debido a que no existen perforaciones mayores a los 400 m en el centro del valle, es difícil cuantificar de manera más precisa las conexiones hidráulicas con unidades más profundas. Sin embargo, con base a la génesis de la zona se puede inferir que el fallamiento y fracturamiento experimentado en la región proporcionan zonas de conexión hidráulica con unidades más profundas.

La configuración de la elevación del nivel estático correspondiente a julio del 2002 muestra que las elevaciones del nivel en el límite del acuífero ubicado entre las poblaciones del Centenario, El Tecolote y El Ventarrón fluctúan entre los 1,510 y 1,490 msnm y entre los poblados de Buenavista, Santa Cruz de las Flores, Cofradía y Santa Cruz de La Loma las equipotenciales varían de 1,490 a 1,488 msnm.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco
Enlace Ambiental y Proyectos S.C.

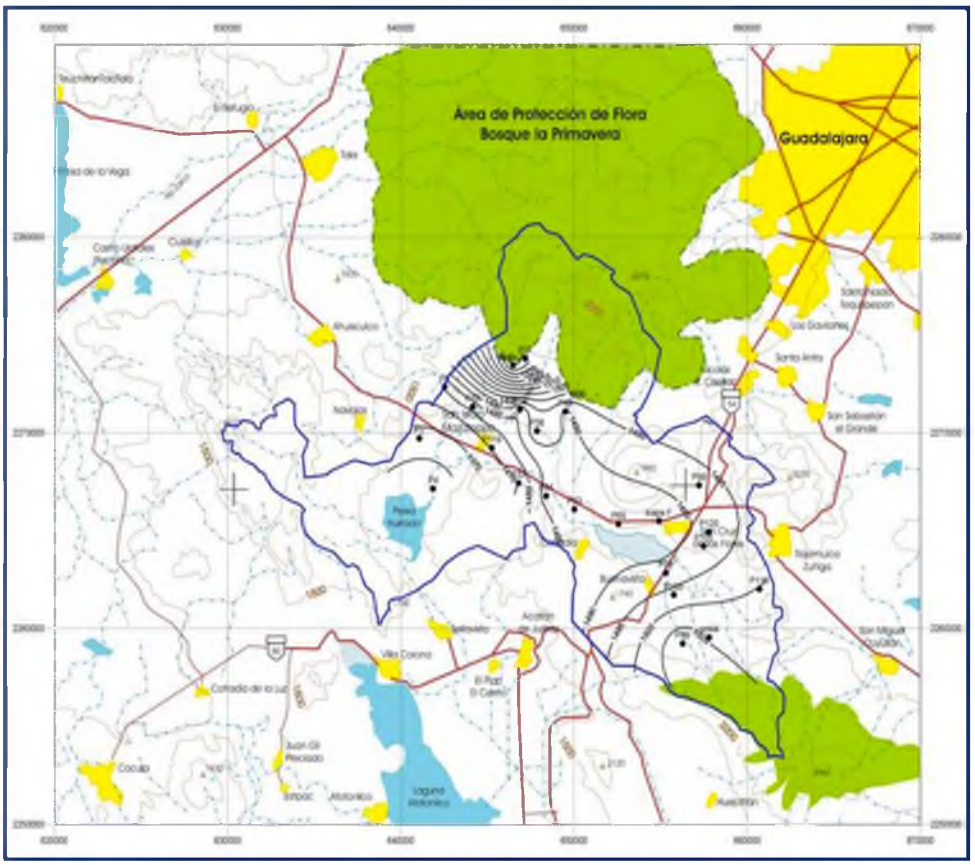


Figura III.12 Elevación del nivel estático en msnm (mayo 2003)

El proyecto no afectará al acuífero San Isidro, toda vez que las obras previstas corresponden a infraestructura hidráulica superficial para la conducción y alejamiento de escurrimientos pluviales, sin considerar actividades de extracción, aprovechamiento, inyección, recarga artificial, perforación de pozos, abatimiento del nivel freático o modificación directa de las unidades hidrogeológicas que conforman el sistema acuífero. La intervención se limita al cauce y su zona federal, por lo que no implica excavaciones profundas ni obras subterráneas que alcancen el nivel estático reportado para el acuífero, el cual se ubica a profundidades variables entre 3 y 51.8 m. Asimismo, el proyecto no contempla el manejo, almacenamiento o disposición de sustancias peligrosas que pudieran representar una fuente potencial de contaminación hacia el subsuelo o el agua subterránea.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las actividades se desarrollarán bajo medidas de control ambiental orientadas a prevenir derrames accidentales de combustibles, aceites o residuos, así como a evitar la infiltración de contaminantes al terreno. En este sentido, considerando la naturaleza superficial de la obra, su función de conducción pluvial y la ausencia de acciones que alteren la disponibilidad, calidad o dinámica hidráulica del acuífero, no se prevén impactos significativos sobre el agua subterránea.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

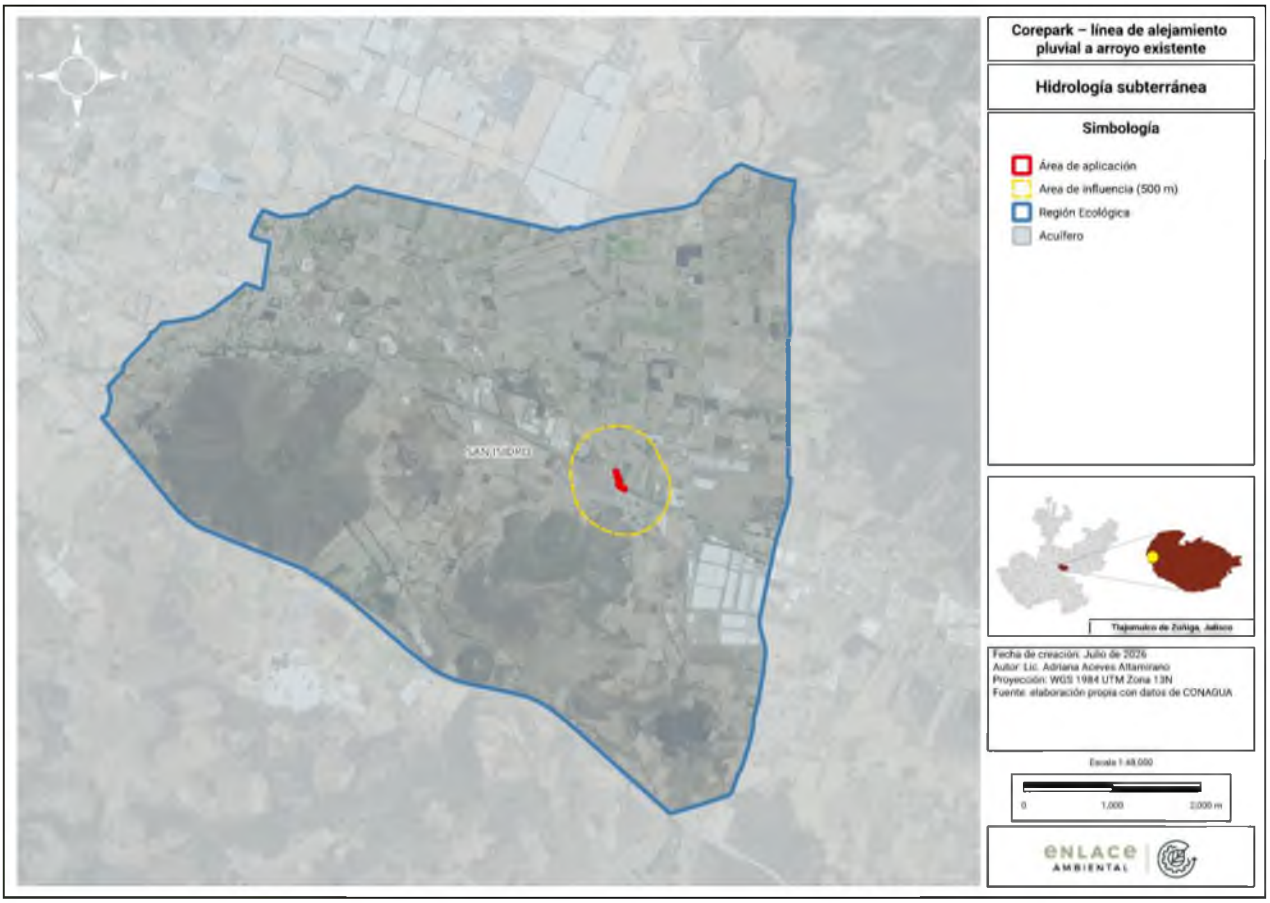


Figura III.13 Acuífero San Isidro (1450).

III.2.2 Medio biótico

III.2.2.1 Caracterización

La caracterización del medio biótico se sustenta en dos fuentes complementarias: (i) la integración del inventario potencial de flora y fauna de la Región Ecológica (RE), obtenido a partir de las bases de datos y cartografía de referencia (GBIF, CONABIO e INEGI) para el polígono de la RE delimitada; y (ii) la verificación directa en campo de la flora y fauna efectivamente presentes en el Área del Proyecto (AP) y su Área de Influencia (AI). El análisis que se desarrolla a continuación demuestra que, si bien la Región Ecológica alberga un inventario potencial amplio —incluidas especies en categoría de riesgo—, dicho potencial se asocia a los ambientes conservados de la RE y no se expresa en el Área del Proyecto ni en su Área de Influencia, cuyas condiciones ambientales son marcadamente distintas.

III.2.2.2 Consideraciones metodológicas y justificación del método de muestreo

En función de las características del proyecto y de las condiciones ambientales del área de aplicación, no se consideró necesario implementar una metodología de muestreo sistemático multitemporal, como la empleada en proyectos de mayor extensión o con ecosistemas naturales de alta complejidad.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

El área de aplicación presenta una superficie reducida y un entorno con un alto grado de modificación antrópica, por lo que un esquema de muestreo basado en transectos, sitios permanentes, trampeo y análisis estadísticos de representatividad no resultaría metodológicamente proporcional ni aportaría información adicional relevante.

Por ello, la caracterización de la flora y la fauna se realizó mediante un **recorrido de verificación para el reconocimiento e identificación de las especies presentes en el área de aplicación**, lo que a su vez permitió caracterizar el tipo de vegetación presente, identificar las condiciones del sitio y descartar la presencia de especies de flora y fauna de interés para la conservación dentro del área de aplicación y su entorno inmediato. Esta metodología resulta adecuada para proyectos de dimensiones reducidas y con baja complejidad ecológica, ya que proporciona un diagnóstico objetivo de las condiciones ambientales existentes.

Tabla III.9. Resumen y metodología de los muestreos de flora y fauna (recorrido de verificación).

Componente	Tipo (aleatorio, simple, sistemático)	Método (transecto, área, puntual)	N.° sitios	Horario (diurno/nocturno)	Estacionalidad (secas/lluvias)	Fecha y esfuerzo	Comunidad perenne/estacional y acuática/terrestre
Flora	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	24 de junio de 2026	Vegetación secundaria de ambientes perturbados
Fauna	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	24 de junio de 2026	Vegetación secundaria de ambientes perturbados

Las columnas «Tipo», «Método», «N.º de sitios», «Horario» y «Estacionalidad» se indican como **«No aplica»** porque, al tratarse de un censo directo del 100 % de un área mínima y sin comunidades naturales, no se recurrió al diseño de sitios de muestreo, esquemas de horario ni al criterio de dos temporadas propio del muestreo probabilístico.

III.2.2.3 Especies potenciales de flora y fauna

No obstante, lo anterior y de manera complementaria al reconocimiento en campo de las condiciones actuales del área de aplicación, también se procedió a la consulta de la flora y fauna potenciales. Esto con base en la revisión de la cartografía y de las bases de datos de referencia (INEGI, CONABIO, listados regionales y registros en plataformas de biodiversidad). Los listados potenciales se presentan de forma completa, con sus referencias bibliográficas, en el anexo correspondiente.

Es importante mencionar que el inventario de especies potenciales se construyó tomando como unidad de análisis el polígono completo de la Región Ecológica, el cual— incluye las porciones elevadas y conservadas de los cerros Mazatepec y El Gachupín. Estas elevaciones conservan vegetación natural (bosques de encino y selva baja caducifolia principalmente) y constituyen el hábitat al que se encuentran asociadas las especies de mayor valor de conservación registradas para la región, incluidas aquellas listadas en la NOM-

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco
Enlace Ambiental y Proyectos S.C.

059-SEMARNAT-2010. Por esta razón, el listado potencial refleja la biodiversidad de la RE en su conjunto y no la del sitio donde se ejecutará la obra.

En contraste, el Área del Proyecto corresponde a un tramo de zona federal de un arroyo (≈33.20 m de cajón pluvial dentro de un tramo de 287 m, con 10 m de zona federal en ambos márgenes) inmerso en una matriz totalmente antropizado —agrícola, industrial y vial— y su Área de Influencia se acotó a una franja de 500 m alrededor del sitio. En esta superficie no existen comunidades vegetales naturales prístinas o primarias, ni tampoco posee las condiciones (hábitats) idóneas y requeridas por las especies potenciales de la RE. Dicho esto, la cobertura vegetal en el área de aplicación corresponde a vegetación secundaria de ambientes perturbados, dominada por especies ruderales, arvenses e invasoras.

Flora potencial de la Región Ecológica

Para la Región Ecológica se integró un inventario potencial de **569 especies de flora**, distribuidas principalmente entre las clases Magnoliopsida (429) y Liliopsida (125). De este universo, únicamente **tres especies (0.5 %) se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010**, todas ellas asociadas a ambientes conservados —bosques de encino y selva baja caducifolia principalmente— propios de las porciones elevadas de la RE (cerros Mazatepec y El Gachupín), y no del cauce ni de su entorno perturbado.

Tabla III.10. Flora potencial de la RE en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010) y su hábitat de asociación.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Hábitat de asociación (no presente en el AP/AI)
Polianthes longiflora	Nardo fragante	**Pr**	Pastizales y laderas rocosas de ambientes conservados.
Habenaria novemfida	Orquídea de los pantanos	**Pr**	Sitios húmedos y bosques de la RE; requiere condiciones no perturbadas.
Zinnia elegans	Mal de ojo	**A**	Pastizal y matorral de zonas conservadas.

Categorías NOM-059: Pr = sujeta a protección especial; A = amenazada.

Flora identificada en el Área del Proyecto

El recorrido de verificación en el AP registró **12 especies de flora**, todas ellas de amplia distribución y asociadas a ambientes perturbados. **Ninguna de estas especies se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como se puede observar en la tabla siguiente**. La composición está dominada por especies exóticas invasoras (*Cynodon dactylon, Megathyrsus maximus, Melinis repens, Ricinus communis, Nicotiana glauca y Pontederia crassipes*) así como por nativas ruderales de sitios alterados (*Chromolaena odorata, Parthenium hysterophorus, Tithonia tubaeformis, Vachellia farnesiana y Sida rhombifolia*). La única especie con carácter endémico, *Verbesina fastigiata*, se encuentra catalogada como Preocupación Menor (LC) por la UICN y no está sujeta a protección, no obstante, su dominancia y abundancia es indicadora de ambientes perturbados y/o vegetación secundaria. Esta composición confirma que **el AP no sostiene comunidades vegetales naturales primarias o prístinas, sino que se trata de vegetación secundaria de ambientes perturbados.**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla III.11. Flora identificada en el Área del Proyecto (recorrido de verificación).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	NOM-059	Origen / distribución
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Gallitos	Hierba	-	Exótica-Invasora
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	Camalote	Hierba	-	Exótica-Invasora
Poaceae	*Melinis repens*	Pasto rosado	Hierba	-	Exótica-Invasora
Pontederiaceae	*Pontederia crassipes*	Lirio acuático	Hierba acuática	-	Exótica-Invasora
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Albahaquilla	Hierba	-	Nativa
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Hierba del golpe	Hierba	-	Nativa
Asteraceae	*Verbesina fastigiata*	Capitaneja	Arbusto	-	Endémica (UICN: LC)
Asteraceae	*Tithonia tubaeformis*	Gigantón	Arbusto	-	Nativa
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla	Arbusto	-	Exótica-Invasora
Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	Huizache	Arbusto	-	Nativa
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	Escobilla	Hierba	-	Nativa
Solanaceae	*Nicotiana glauca*	Tabaquillo	Arbusto	-	Exótica

En las siguientes figuras se muestran, fotografías del sitio en donde se llevó a cabo el recorrido de verificación en el sitio del proyecto:





(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco



Figura III.14. Vista de vegetación secundaria en el sitio del proyecto.

De las 12 especies, **6 son exóticas invasoras y 5 nativas ruderales**; ninguna se encuentra en categoría de riesgo. La presencia dominante de especies invasoras como el caso de la higuerilla (*Ricinus communis*) y las gramineas exoticas (*Melinis repens, Cynodon dactylon* y *Megathyrsus maximus*) son, en sí mismo, un indicador del alto grado de perturbación del sitio.

Fauna potencial de la Región Ecológica

El inventario potencial de fauna de la RE asciende a **271 especies**, de las cuales **38 (14 %) están listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010** (19 sujetas a protección especial, 15 amenazadas y 4 en peligro de extinción). El análisis de estas 38 especies es determinante: **todas ellas están asociadas a hábitats que no existen en el AP ni en el AI** —bosques de encino y selva baja de los cerros Mazatepec y El Gachupín, o bien cuerpos de agua permanentes y de buena calidad—, y no a un arroyo intermitente inmerso en una matriz perturbada.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla III.12. Fauna potencial de la RE por grupo, especies en NOM-059 y hábitat de asociación.

Grupo	Especies (RE)	En NOM-059	Especies representativas en NOM-059	Hábitat de asociación (ausente en AP/AI)
Peces (Osteichthyes)	12	**3**	*Skiffia multipunctata, Xenotoca melanosoma, Zoogoneticus quitzeoensis*	Cuerpos de agua permanentes, limpios y bien oxigenados (lagunas, manantiales). Ausentes en cauces intermitentes o de agua degradada.
Anfibios (Amphibia)	18	**4**	*Ambystoma amblycephalum, Lithobates neovolcanicus*	Humedales y cuerpos de agua permanentes de buena calidad; ambientes montanos.
Reptiles (Reptilia)	25	**10**	*Ctenosaura pectinata, Pituophis deppei, Crotalus basiliscus, Kinosternon integrum*	Matorral, roquedales y bosque de las laderas conservadas; la tortuga requiere agua permanente.
Aves (Aves)	183	**17**	*Amazona finschi, Falco peregrinus, Cyrtonyx montezumae, Astur cooperii*	Bosque, matorral y roquedales de los cerros; especies forestales y rapaces.
Mamíferos (Mammalia)	33	**4**	*Cratogeomys fumosus, Choeronycteris mexicana, Megasorex gigas*	Bosque y matorral montano del Eje Neovolcánico; hábitats conservados.
Total	**271**	**38**	**19 Pr · 15 A · 4 P**	**Ninguna asociada al arroyo intermitente ni a la matriz perturbada del AP/AI.**

Fauna presente en el Área del Proyecto y Área de Influencia

De igual forma que para flora, el reconocimiento de la posible fauna que pudiera estar presente se realizó de forma directa e indirecta. Para la primera se llevó a cabo recorrido en el AP y su AI (500 m), utilizando para ello un gancho herpetológico para el manejo seguro de serpientes en caso de requerirse, así como de binoculares y cámara fotográfica para el registro de avifauna principalmente. Como forma indirecta se realizó la búsqueda de rastros (excretas y huellas). Derivado de esta actividad no se registraron especies de fauna silvestre de interés para la conservación o de importancia ecológica.

La fauna esperable en estas condiciones se limita a especies generalistas y sinantrópicas de alta tolerancia a la perturbación (aves de ambientes abiertos y urbanos, y pequeños vertebrados asociados a zonas agrícolas y ruderales), sin dependencia del cauce, donde su presencia es itinerante. **Resultado de estas actividades no se identificó especie alguna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010** dentro del AP ni de su AI. La ausencia de hábitat idóneo — cobertura vegetal y composición florística, agua permanente de calidad— explica de manera directa que las 38 especies potenciales en riesgo no tengan presencia en el área de aplicación del Proyecto.

Comunidades acuáticas y ribereñas: condición del arroyo

El cuerpo receptor es un arroyo de régimen intermitente que conduce escurrimientos pluviales previamente regulados provenientes de un complejo industrial. Por su naturaleza intermitente —sin flujo permanente durante buena parte del año— y por la calidad del agua que transporta, que no suele ser apta para el establecimiento de fauna acuática o ribereña, el arroyo no sostiene comunidades acuáticas estructuradas ni poblaciones de fauna dependientes del agua. Esta condición es coherente con la ausencia, en el AP y su AI, de los peces (goodeidos), anfibios y reptiles acuáticos listados en la NOM-059 que sí forman parte del potencial regional, pues estos requieren cuerpos de agua permanentes, limpios y bien oxigenados.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Un indicador directo de esta condición es la presencia de lirio acuático (Pontederia crassipes) en el sitio. Esta especie prolifera en aguas estancadas, enriquecidas en nutrientes (eutrofizadas) y de calidad degradada; su presencia confirma que las condiciones del arroyo no corresponden a las de un hábitat acuático en buen estado de conservación, sino a las de un ambiente perturbado y de baja calidad ecológica.

Análisis específico del lirio acuático (Pontederia crassipes)

Como parte del análisis se identificó que el único elemento estrictamente acuático relevante en el sitio es el lirio acuático (Pontederia crassipes, antes *Eichhornia crassipes*), una especie exótica invasora de amplia distribución en cuerpos de agua degradados de Jalisco. No se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y, por el contrario, está catalogada como maleza y especie invasora de alto impacto ecológico.

Respecto de la relación con el Proyecto: la obra no genera afectación alguna sobre esta especie que represente una pérdida de valor ambiental. El cajón pluvial se construye en un tramo puntual del cauce y conduce los escurrimientos de manera controlada; el lirio, al ser una planta flotante invasora de rápida recolonización, no constituye un elemento de conservación cuya afectación deba mitigarse. En términos ecológicos, la eventual remoción de lirio en el tramo de obra es neutra o incluso positiva, ya que el control de esta especie invasora es una práctica de manejo recomendada para los cuerpos de agua. Por lo tanto, la presencia del lirio no implica un impacto ambiental significativo atribuible al Proyecto.

III.2.2.4 Síntesis: justificación de no afectación a la biodiversidad

La comparación entre la biodiversidad potencial de la Región Ecológica y la efectivamente presente en el Área del Proyecto sintetiza el argumento central de este apartado:

Tabla III.13. Contraste entre la biodiversidad potencial de la RE y la presente en el AP/AI.

Componente	RE (potencial)	En NOM-059 (RE)	Presente en el AP / AI
Flora	569 especies	**3**	12 especies (ruderales/invasoras); 0 en NOM-059
Fauna	271 especies	**38**	Solo fauna generalista/sinantrópica; 0 en NOM-059
Comunidad acuática	Potencial en cuerpos permanentes	**Peces, anfibios y reptiles acuáticos**	No se establece: arroyo intermitente y de agua no apta; solo lirio (invasor)

De lo anterior se concluye lo siguiente:

- El inventario potencial de la RE —incluidas 3 especies de flora y 38 de fauna en la NOM-059— deriva de haber empleado el polígono completo de la Región Ecológica, que **incorpora los ambientes conservados de los cerros Mazatepec y El Gachupín**; esa biodiversidad se asocia a dichos hábitats (bosques de encino y selvas caducifolias) y no al sitio del Proyecto.
- **Ninguna de las especies en categoría de riesgo se distribuye en el Área del Proyecto ni en su Área de Influencia de 500 m**, cuyas condiciones (matriz antropizado, vegetación secundaria, arroyo intermitente de agua no apta) son incompatibles con sus requerimientos de hábitat.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

- La flora del AP se compone exclusivamente de especies ruderales, arvenses e invasoras (0 especies en NOM-059), y la fauna se limita a especies generalistas y sinantrópicas y de presencia itinerante; **no existen comunidades naturales ni hábitats críticos que el Proyecto pueda afectar.**
- El único elemento acuático relevante, el lirio, es una especie exótica invasora; su eventual afectación es neutra o positiva y no constituye un impacto ambiental significativo.
- Por su reducida superficie, su ubicación en un cauce ya perturbado y las medidas de prevención previstas, **el Proyecto no genera impactos relevantes sobre la biodiversidad**; los efectos se limitan a la vegetación secundaria del tramo de obra, plenamente recuperable mediante la restitución de las áreas intervenidas.

En consecuencia, se justifica de manera técnica y objetiva que **el Proyecto no llega a impactar a las especies de flora y fauna de interés para la conservación de la Región Ecológica**, al no existir en su área de aplicación las especies ni los hábitats que sustentan dicho valor ambiental.

III.2.3 Medio socioeconómico

III.2.3.1 Demografía

El municipio de Tlajomulco de Zúñiga es uno de los más poblados y de mayor crecimiento del Área Metropolitana de Guadalajara, con una intensa dinámica de expansión urbana e industrial en las últimas dos décadas. La localidad urbana más cercana al Proyecto es San Isidro Mazatepec que pertenece al municipio de Tala. Tiene una población de 4,083 habitantes y una parte de la localidad está dentro de la Región Ecológica de estudio.

En Tlajomulco de Zúñiga, la población se triplicó en los últimos 10 años, pasando de 123,619 a 416,626 habitantes, registrando una tasa de crecimiento del 12.9%, la más alta del AMG. Este rápido crecimiento ha obligado a los nuevos habitantes a vivir en asentamientos de alta densidad e irregulares, los cuales se encuentran cada vez más alejados de la mancha urbana. A continuación, se presenta una tabla a modo de resumen de las localidades que están dentro de la RE.

Tabla III.14 Localidades que pertenecen a la RE.

Localidad	Población	Tipo	Municipio
San Isidro Mazatepec	4083	Urbana	Tala
Mazatepec [Estación]	130	Rural	Tala
San Antonio Mazatepec	337	Rural	Tala
San Ignacio de Carboneras	124	Rural	Tala
El Casco	12	Rural	Tala
Las Hojas [Centro de Recuperación]	2	Rural	Tala
La Alcantarilla	3	Rural	Tala
Rancho Country Ramírez	38	Rural	Tala
Cruz Vieja (Soledad de Cruz Vieja)	656	Rural	Tlajomulco de Zúñiga

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco
Enlace Ambiental y Proyectos S.C.

De acuerdo con la información del Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, dentro de la Región Ecológica se localizan nueve localidades pertenecientes a los municipios de Tala y Tlajomulco de Zúñiga. La localidad con mayor población es San Isidro Mazatepec, con 4,083 habitantes, siendo la única clasificada como urbana dentro del área de estudio. El resto corresponde a localidades rurales de menor tamaño, entre las que destacan Cruz Vieja (Soledad de Cruz Vieja) con 656 habitantes, San Antonio Mazatepec con 337 habitantes, Mazatepec [Estación] con 130 habitantes y San Ignacio de Carboneras con 124 habitantes.

Las demás localidades registran poblaciones inferiores a 50 habitantes, lo que refleja un patrón de ocupación del territorio predominantemente rural, con asentamientos dispersos y una baja densidad poblacional en gran parte de la Región Ecológica.

III.2.3.2 Actividades económicas

Con el propósito de caracterizar las actividades económicas presentes en la **Región Ecológica (RE)**, se consultó el **Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)** del INEGI, identificando los establecimientos registrados dentro del área de estudio y su distribución por sector económico.

La información obtenida muestra una economía local con predominio de actividades comerciales y de servicios, las cuales constituyen el principal soporte de la dinámica económica de las localidades presentes en la RE. En contraste, las actividades industriales y los servicios especializados tienen una participación menor, lo que refleja un territorio donde la oferta de bienes y servicios se orienta principalmente a satisfacer las necesidades de la población local y de las actividades productivas que se desarrollan en el entorno, particularmente las de carácter agropecuario.

Tabla III.15 Unidades económicas que pertenecen a la RE.

Categoría	Número de establecimientos	Porcentaje
Comercio al por menor	72	39.3%
Comercio al por mayor	13	7.1%
Alojamiento, alimentos y bebidas	28	15.3%
Industria manufacturera	14	7.7%
Educación y salud	12	6.6%
Servicios personales y recreativos	32	17.5%
Servicios profesionales, financieros e inmobiliarios	6	3.3%
Gobierno, construcción y otros	6	3.3%
Total	**183**	**100.0%**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco
Enlace Ambiental y Proyectos S.C.

III.2.3.3 Vialidades y accesibilidad

La Región Ecológica cuenta con una red de vialidades que proporciona acceso y conectividad entre las localidades y las áreas productivas presentes en el territorio. Predominan los caminos, los cuales representan la mayor parte de la infraestructura vial, seguidos por las carreteras, que constituyen los principales ejes de comunicación regional. En menor proporción se identifican calles y avenidas, concentradas principalmente en las zonas urbanizadas. Esta red vial facilita el acceso al área de aplicación del proyecto y constituye un elemento fundamental para el traslado de personal, maquinaria y materiales durante las diferentes etapas de ejecución, así como para las actividades de operación y mantenimiento de la infraestructura propuesta.

Tabla III.16 Red vial en la RE.

Tipo	Longitud (m)	Longitud (km)	Porcentaje (%)
Avenida	846.06	0.84606	3%
Calle	2458.92	2.45892	8%
Camino	16945.987	16.945987	57%
Carretera	9382.076	9.382076	32%

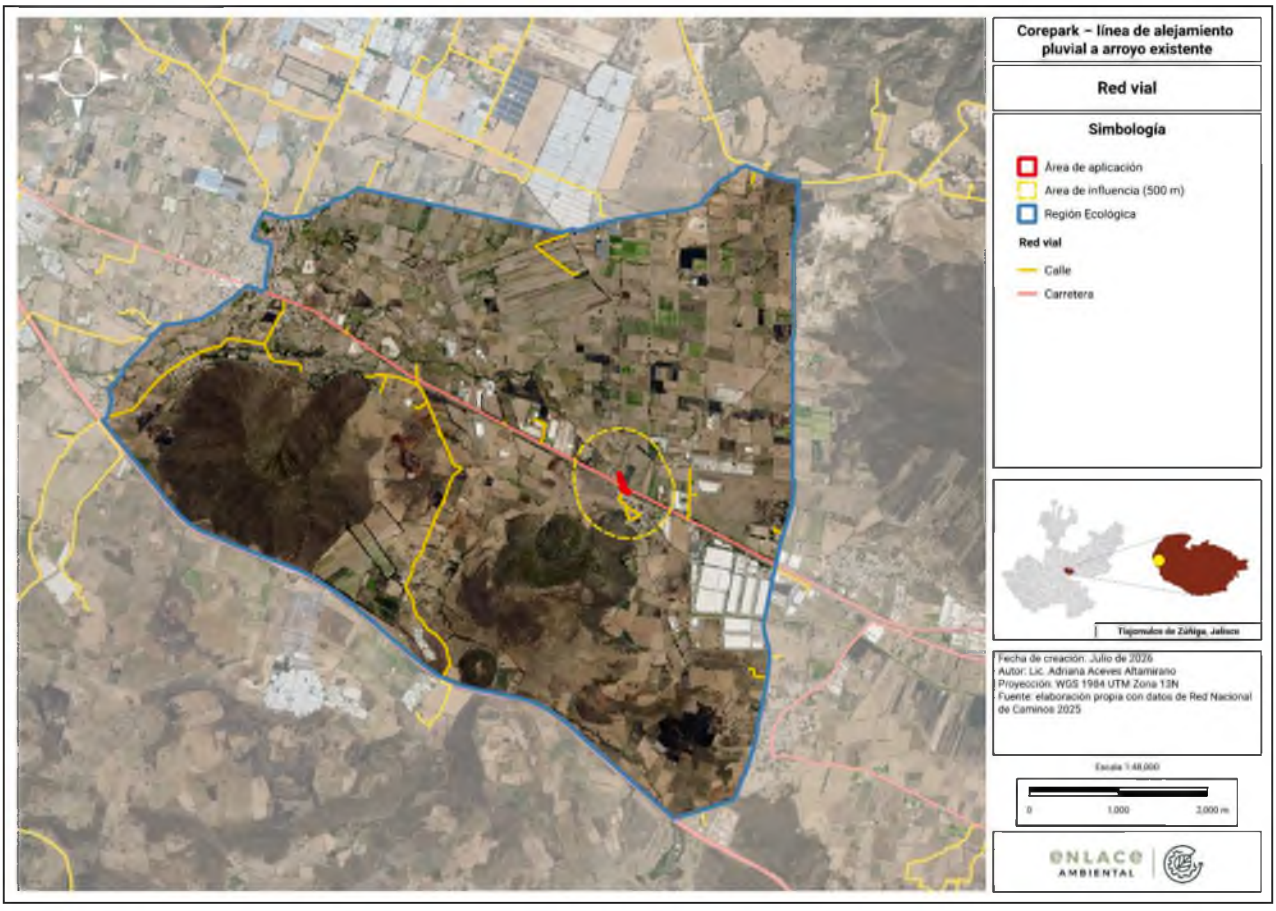


Figura III.15. Red vial dentro de la RE.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

III.3 Diagnóstico Ambiental

El diagnóstico ambiental integra la información correspondiente a los medios físico, biótico y socioeconómico con el propósito de establecer la condición ambiental actual de la **Región Ecológica (RE)** y reconocer los principales procesos que influyen en su funcionamiento. El análisis evidencia una región con características heterogéneas, donde coexisten áreas con un alto grado de conservación y zonas que han sido modificadas por el desarrollo de actividades agrícolas, urbanas e industriales.

Las áreas con mejores condiciones de conservación se localizan principalmente en los cerros **Mazatepec** y **El Gachupín**, donde aún se mantienen comunidades de vegetación natural que proporcionan hábitat para diversas especies de flora y fauna, incluyendo algunas con categoría de protección. En contraste, la mayor parte de la Región Ecológica corresponde a una planicie ocupada por actividades agropecuarias, infraestructura industrial y asentamientos humanos, donde las condiciones naturales han sido modificadas por el cambio de uso del suelo y el desarrollo de infraestructura.

En esta porción del territorio se ubican el **Área de Aplicación (AP)** y el **Área de Influencia (AI)** del proyecto. El medio físico está caracterizado por un clima semicálido subhúmedo, predominio de suelos agrícolas y un sistema de drenaje superficial conformado por un arroyo de régimen intermitente que actualmente recibe los escurrimientos pluviales de la zona. Asimismo, el cauce presenta una condición de alteración previa asociada a procesos de azolvamiento, erosión y aportes de aguas residuales, situación reflejada en la presencia de vegetación acuática oportunista, como el lirio acuático (*Pontederia crassipes*).

Las condiciones del medio biótico son consistentes con el grado de transformación del entorno. La vegetación presente en el Área de Aplicación y su entorno inmediato corresponde principalmente a vegetación secundaria y especies ruderales adaptadas a ambientes perturbados, mientras que la fauna registrada está integrada por especies generalistas con alta tolerancia a la presencia humana. Por otra parte, el contexto socioeconómico refleja la dinámica de crecimiento del municipio de **Tlajomulco de Zúñiga**, donde la expansión urbana, industrial y agrícola constituye el principal factor de transformación del paisaje.

En conjunto, el diagnóstico ambiental permite identificar una Región Ecológica con un marcado contraste entre las zonas serranas de mayor valor ecológico y las áreas de valle donde predominan los usos antrópicos. En este contexto, el proyecto se localiza dentro de un entorno previamente modificado, por lo que la evaluación de impactos ambientales se enfocará en identificar las interacciones que las obras puedan generar sobre los componentes ambientales presentes y en establecer las medidas necesarias para prevenir, mitigar o compensar los efectos que resulten aplicables.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

III.4 Problemáticas ambientales en la Región Ecológica

Las principales problemáticas ambientales identificadas en la Región Ecológica corresponden a procesos preexistentes derivados de la dinámica natural del territorio y, principalmente, de las actividades antrópicas desarrolladas en el entorno. Estas condiciones constituyen la línea base sobre la cual se evaluarán los impactos ambientales del proyecto y permiten identificar los principales factores de presión que actualmente inciden sobre el sistema ambiental.

- Modificación del drenaje natural derivada del crecimiento urbano e industrial, lo que ha alterado los patrones naturales de escurrimiento superficial.
- Erosión hídrica y azolvamiento de los cauces, favorecidos por las características de los suelos y la pérdida de cobertura vegetal en el entorno.
- Deterioro de la calidad del agua superficial, asociado a descargas y escurrimientos de origen urbano e industrial, evidenciado por la presencia de lirio acuático en algunos tramos del cauce.
- Presencia de especies exóticas invasoras, tanto terrestres como acuáticas, que desplazan a la vegetación nativa y modifican las condiciones ecológicas de la zona.
- Susceptibilidad a inundaciones durante eventos de lluvia intensa, asociada a las características del drenaje natural y a la capacidad de la infraestructura pluvial existente.
- Presión derivada del crecimiento urbano e industrial sobre el suelo, la cobertura vegetal y los recursos naturales de la región.

Las condiciones descritas reflejan el estado ambiental actual de la Región Ecológica y constituyen el contexto de referencia para la evaluación ambiental del proyecto. En este sentido, la identificación de estas problemáticas permite establecer la línea base para el análisis de impactos y definir las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental que serán implementadas durante las distintas etapas del proyecto. Asimismo, considerando que la obra tiene como finalidad mejorar la conducción y el control de los escurrimientos pluviales hacia el cauce existente, su ejecución se plantea de manera compatible con las condiciones del entorno, procurando no incrementar las problemáticas ambientales preexistentes mediante la aplicación de las medidas de manejo ambiental correspondientes.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

III.5 REPORTE GENERAL DE INCIDENCIAS DEL PROYECTO Y SU ÁREA DE INFLUENCIA

En la siguiente tabla se reporta la incidencia del Proyecto sobre los componentes ambientales de la Región Ecológica y su Área de Influencia. La incidencia principal corresponde a las corrientes del arroyo, por tratarse de una obra dentro de la zona federal del cauce.

Tabla III.17. Reporte general de incidencias del Proyecto y su Área de Influencia.

Incidencia	Elemento del proyecto que incide	Superficie de incidencia	% respecto al AP
Uso de Suelo y Vegetación	Huella del cajón pluvial, excavaciones y obras complementarias; despalme de vegetación secundaria/ribereña en el área de trabajo.	116.20 m²	1.23 %
Áreas de importancia ambiental	El Proyecto NO incide en ANP, ADVC, Ramsar, humedal u otra área de importancia; el APFF La Primavera se ubica a distancia del sitio.	No aplica	No aplica
Corrientes y cuerpos de agua	Construcción del cajón pluvial y de las obras de protección dentro de la zona federal del arroyo (incidencia principal del Proyecto).	116.20 m²	1.23 %
Ecosistemas relevantes	El área de intervención presenta vegetación secundaria y no se identificaron ecosistemas ni fauna de relevancia ambiental.	No aplica	No aplica
Zona federal	Ocupación temporal y permanente dentro de la zona federal delimitada por la CONAGUA.	116.20 m²	100 %

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

III.6 Bibliografía del Capítulo

Alatorre-Zamora, M., Campos-Enríquez, J., Rosas-Elguera, J., Peña-García, L., Maciel-Flores, R., y Fregoso-Becerra, E. (2015). Chapala half-graben structure inferred. A magnetometric study. *Geofísica Internacional, 54*(4), 323-342.

Álvarez-RIIlera, O., y Estrada-Medina, H. (2024). Distribución geográfica y características del medio físico natural de los ambientes kársticos de México. *Acta unIIIersitaria, 34*, 1-26. https://doi.org/https://doi.org/10.15174/au.2024.3840

Cabanillas, P., y Hurrell, J. (2012). Plantas trepadoras: tipo biológico y clasificación. *Cs Morfol, 14*(2), 1-15.

CENAPRED. (2025). *Sistema nacional de información sobre riesgos*. Atlas Nacional de Riesgos: http://atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archIIIo/visor-capas.html

CONABIO. (2008). Climas (clasificación de Koppen, modificado por García). México. http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/clima1mgw.html

CONAGUA. (2024). *Normales Climatológicas por Estado*. CONAGUA: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado

CONAGUA. (2024a). *Normales Climatológicas por Estado*. CONAGUA: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado

Dunn, J., y Alderfer, J. (2017). *Field Guide to the Birds of North America*. National Geographic Society.

FIRCO. (2007). Programa Nacional de Microcuencas. CDMX, CDMX, México.

García, E. (1981). *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen Para Adaptarlo a las Condiciones de la República Mexicana*. D.F., México: Instituto de Geografía-UNAM.

GBIF. (2025). *GBIF Home Page*. GBIF.org: https://www.gbif.org

Gómez-Tuena, A., Orozco-EsqulIIel, M., y Ferrari, L. (2005). Petrogénesis ígnea de la Faja Volcánica Transmexicana. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, LVII*(3), 227-283.

IIEG. (2016). *Edafología*. Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco: https://iieg.gob.mx/ns/?page_id=1227

IIEG. (2024). *Tlajomulco de Zúñiga. Diagnóstico municipal*. IIEG: https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2024/08/Tlajomulco-de-Z%C3%BA%C3%B1iga.pdf

IMEPLAN. (2025). *Zoom Metropolitano*. Instituto de Planeación y Gestión del Desarrollo del Área Metropolitana de Guadalajara: https://zoom.imeplan.mx/

INEGI. (2001b). Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Sistema topoformas. México.

INEGI. (2018). Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación. Escala 1:250 000. Serie VII. Conjunto Nacional. Aguascalientes, México.

Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological DIIIersity*. Oxford: Blackwell Science Ltd.

Mahood, G. (1977). A preliminary report on the comenditic dome and ash flow complex of Sierra La Primavera, Jalisco . *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 1*(2), 177-190.

Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. Zaragoza: M&T-Manuales y Tesis, SEA.

Morlans, M. (2005). *Introducción a la ecología del paisaje*. Editorial Científica UnIIIersitaria - UnIIIersidad Nacional de Catamarca.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Muñoz-Perderos, A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural, 77*(1), 139-1596. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2004000100011

SGM. (2024). *GeoInfoMex en 2D.* Servicio Geológico Mexicano: https://www.gob.mx/sgm/articulos/conoce-el-sistema-de-consulta-de-informacion-geocientifica-geoinfomex

Van Perlo, B. (2006). *Birds of Mexico and Central America* . Princeton Illustrated Checklists.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

ÍNDICE DE CONTENIDO

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IV.1
IV.1 Metodología para Evaluar los Impactos Ambientales IV.4
IV.2 Indicadores de Impacto Ambiental IV.8
IV.3 Selección y Descripción de los Impactos Ambientales Significativos IV.9
IV.3.1 Etapa de preparación IV.9
IV.2.1.1 Delimitación y señalización del área de trabajo (P1) IV.9
Instalación de obras provisionales (bodega temporal, sanitarios portátiles y área de almacenamiento de materiales) (P2) IV.9
IV.2.1.3 Trazo y nivelación topográfica (P3) IV.9
IV.2.1.4 Despalme y limpieza puntual del área de trabajo (P4) IV.10
IV.2.2 Etapa de construcción IV.10
IV.2.2.1 Excavación para desplante del cajón pluvial (C5) IV.10
IV.2.2.2 Acarreo y manejo del material producto de la excavación (C6) IV.10
IV.2.2.3 Colocación de plantilla de concreto (C7) IV.10
IV.2.2.4 Habilitado y colocación del acero de refuerzo (C8) IV.11
IV.2.2.5 Colocación de cimbra (C9) IV.11
Colado del cajón de concreto armado (C10) IV.11
IV.3.1.1 Construcción de la estructura de incorporación y conexión con la alcantarilla existente (C11) IV.11
IV.3.1.2 Obras de protección hidráulica y estabilización del punto de descarga (C12) IV.11
IV.3.1.3 Rellenos, compactación y conformación final del terreno (C13) IV.11
IV.3.1.4 Limpieza final, pruebas de funcionamiento y puesta en operación (C14) IV.12
IV.2.3 Etapa de operación y mantenimiento IV.12
IV.2.3.1 Operación del sistema de incorporación de escurrimientos pluviales (O15) IV.12
IV.2.3.2 Inspección, limpieza y mantenimiento preventivo y correctivo de la estructura (O16) IV.12
IV.2.4 Etapa de abandono IV.12
IV.2.4.1 Desmantelamiento de infraestructura temporal (A17) IV.13
IV.2.4.2 Retiro de materiales y limpieza final del sitio (A18) IV.13
IV.2.4.3 Restauración del área intervenida (A19) IV.13
IV.4 Medidas Preventivas Y De Mitigación De Los Impactos Ambientales IV.13
IV.3.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental IV.14
IV.3.1.1 Clasificación de las medidas IV.14
IV.3.1.2 Según el sitio de incidencia IV.14
IV.3.1.3 Según su naturaleza IV.15
IV.3.1.4 Según el tipo de acciones que éstas implican IV.15

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

IV.3.1.5 Según el seguimiento y monitoreo de cada una de las medidas de aplicación IV.15
IV.3.2 Medidas preventivas o de mitigación y al componente al que se dirige la medida IV.15
IV.3.2.1 Tabla de las medidas de mitigación IV.16
IV.4.2.2 Resumen de las medidas de mitigación IV.42
IV.5 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) IV.44
IV.6 Descripción Del Posible Escenario Ambiental Original Y Modificado IV.45
IV.5.1 Descripción del posible escenario ambiental original del área de estudio IV.45
IV.5.2 Descripción del posible escenario ambiental modificado por la obra o actividad dentro del área de estudio IV.47
IV.5.3 Conclusiones IV.50
IV.7 Bibliografía del Capítulo IV.51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura IV.1 Ejemplo de una ficha de medida de mitigación y cada uno de sus componentes para el caso de una medida para el componente agua. IV.17
Figura IV.2 Vista satelital del cruce de la Carretera a San Isidro Mazatepec con el arroyo sin nombre en 2015. ..... IV.45
Figura IV.3 Vista satelital del cruce de la Carretera a San Isidro Mazatepec con el arroyo sin nombre en 2026. ..... IV.46
Figura IV.4 Condición actual de la alcantarilla existente dentro del derecho de vía, previa a la construcción del cajón de incorporación. IV.46
Figura IV.5 Vista del cauce y de las márgenes del arroyo en el punto de descarga proyectado. IV.47
Figura IV.6 Configuración general del cajón de incorporación y de las obras de protección en el punto de descarga al arroyo. IV.48
Figura IV. 7 Sección tipo del cajón de concreto armado y detalle de la conexión con la alcantarilla existente. IV.49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla IV.1 Indicador de las interacciones para la matriz de Leopold modificada. IV.4
Tabla IV.2 Indicador de la intensidad de las interacciones para la matriz de Leopold modificada. IV.4
Tabla IV.3 Actividades causantes de impacto. IV.5
Tabla IV.4 Elementos ambientales susceptibles de recibir impactos. IV.5
Tabla IV.5 Matriz de impactos ambientales de Leopold. IV.7
Tabla IV.6 Indicadores de impacto ambiental. IV.8
Tabla IV.7 Colores para facilitar la identificación de las medidas de mitigación. IV.16
Tabla IV.8 Medida de mitigación 1: Cumplimiento estricto del polígono autorizado por CONAGUA. IV.18
Tabla IV.9 Medida de mitigación 2: Protección del cauce durante excavación y colados. IV.19
Tabla IV.10 Medida de mitigación 3: generación de aguas grises y agua residual. IV.21
Tabla IV.11 Medida de mitigación 4: Generación de residuos sólidos urbanos (por sus siglas RSU). IV.22
Tabla IV.12 Medida de mitigación 5: Residuos de Manejo Especial. IV.24

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla IV.13 Medida de mitigación 6: manejo de residuos generados en la etapa de construcción. IV.25
Tabla IV.14 Medida de mitigación 7: Manejo de los residuos peligrosos generados. IV.27
Tabla IV.15 Medida de mitigación 8: Emisiones y contaminantes para operación de maquinaria. IV.30
Tabla IV.16 Medida de mitigación 9: medidas para evitar la dispersión de polvos. IV.32
Tabla IV.17 Medida de mitigación 10: evitar generación innecesaria de la dispersión de ruido. IV.34
Tabla IV.18 Medida de mitigación 11: disminución de ruidos derivado del aumento de tráfico. IV.36
Tabla IV.19 Medida de mitigación 12: disminuir contaminación de maquinarias. IV.38
Tabla IV.23 Medida de mitigación 13: pláticas informativas de flora y fauna a los trabajadores y buenas prácticas para los involucrados en el proyecto. IV.39
Tabla IV.27 Medida de mitigación 14: control de la propagación de vectores y fauna nociva. IV.40
Tabla IV.22 Resumen de componentes, subcomponentes y medidas de mitigación. IV.42
Tabla IV.23 Resumen de la temporalidad de las medidas de mitigación IV.43
Tabla IV.24 Resumen de la temporalidad de las medidas de mitigación, por componente. IV.43
Tabla IV.25 Resumen de los recursos necesarios para implementar las medidas de mitigación. IV.43
Tabla IV.26 Cronograma de actividades del PVA. IV.44
Tabla IV.27 Matriz de impactos relevantes para el proyecto. IV.50

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

IV.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Se optó por utilizar la metodología propuesta por Leopold et al. (1971). La matriz de Leopold inicialmente fue diseñada para evaluar los impactos asociados con proyectos mineros y posteriormente ha resultado útil en diversos proyectos. Para poder realizar y obtener información más concreta se ha utilizado una versión modificada para este proyecto.

La metodología por Leopold propone utilizar una matriz de doble entrada donde las columnas representan las actividades a realizar y en las filas los elementos ambientales susceptibles de impacto. Con estas filas y columnas se pueden definir las interacciones existentes. Normalmente, el número de interacciones en diversos proyectos es menor de 50 (Cotán-Pinto Arroyo, 2007).

El análisis metodológico se clasifica dentro de los métodos no sistemáticos, ya que no produce un resultado cuantitativo; no establece la magnitud de los efectos en valores, ni pondera indicadores de impacto. Es más semejante a un conjunto de juicios de valor, según el conocimiento previo, lo observado, investigado y fundamentado en el plan del Proyecto. El principal objetivo es garantizar que los impactos de diversas acciones sean evaluadas y propiamente consideradas en la planeación del Proyecto, para todas las etapas de este (Abellán & del Cerro Barja, 1993).

Con la intención de facilitar el análisis de los impactos ambientales, en este capítulo se presentan dos matrices: una matriz general y una matriz depurada (las dos basadas en el método de Leopold). La matriz general tiene la finalidad de identificar todas las interacciones. La matriz depurada muestra las interacciones en las que se identificaron los impactos. Es decir, se espera que los componentes ambientales sean reducidos para fomentar la lectura e interpretación de resultados.

Para elaborar la matriz de Leopold modificada, se califica según la interacción entre actividades a realizar (representadas por las columnas) y los elementos ambientales susceptibles de impacto (representadas por las filas), se muestra si la interacción es positiva en verde o negativa en rojo, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla IV.1 Indicador de las interacciones para la matriz de Leopold modificada.

Tipo de interacción	
Positiva (+)	**Negativa (-)**

De forma similar se califica la interacción entre actividades a realizar y los elementos ambientales susceptibles de impacto (representadas por las filas), se muestra la relación según su intensidad de interacción, donde los pequeños impactos están en verde, impactos medianos en amarillo e impactos grandes en rojo, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla IV.2 Indicador de la intensidad de las interacciones para la matriz de Leopold modificada.

Tipo	Intensidad	Símbolo	Color
Positivo	Pequeña	1	

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tipo	Intensidad	Símbolo	Color
(+)	Mediana	2	
	Grande	3	
Negativo (-)	Pequeña	-1	
	Mediana	-2	
	Grande	-3	

Para el presente Proyecto, se realizó primero la identificación de todas las actividades a realizar durante las distintas etapas como lo son: 1) Preparación; 2) Construcción; 3) Operación y mantenimiento y; 4) Abandono; cada una con actividades de índole distinta, mismas que son identificadas y presentadas en una tabla de manera simplificada. Sin embargo, para el presente proyecto únicamente se contempló la operación y mantenimiento.

Tabla IV.3 Actividades causantes de impacto.

Etapa	Actividad	Código
Preparación del sitio	Delimitación y señalización del área de trabajo	P1
	Instalación de obras provisionales (bodega temporal, sanitarios portátiles y área de almacenamiento de materiales)	P2
	Trazo y nivelación topográfica	P3
	Despalme y limpieza puntual del área de trabajo	P4
Construcción	Excavación para desplante del cajón pluvial	C5
	Acarreo y manejo del material producto de la excavación	C6
	Colocación de plantilla de concreto	C7
	Habilitado y colocación del acero de refuerzo	C8
	Colocación de cimbra	C9
	Colado del cajón de concreto armado	C10
	Construcción de la estructura de incorporación y conexión con la alcantarilla existente	C11
	Obras de protección hidráulica y estabilización del punto de descarga	C12
	Rellenos, compactación y conformación final del terreno	C13
	Limpieza final, pruebas de funcionamiento y puesta en operación	C14
Operación y mantenimiento	Operación del sistema de incorporación de escurrimientos pluviales	O15
	Inspección, limpieza y mantenimiento preventivo y correctivo de la estructura	O16
Abandono	Desmantelamiento de infraestructura temporal	A17
	Retiro de materiales y limpieza final del sitio	A18
	Restauración del área intervenida	A19

A continuación, se identificaron los componentes y elementos ambientales susceptibles a recibir impacto.

Tabla IV.4 Elementos ambientales susceptibles de recibir impactos.

Medio	Elemento receptor	Componente
Abiótico	Agua superficial	Características físicas
		Calidad fisicoquímica y biológica
		Cantidad

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Medio	Elemento receptor	Componente
		Variación de cauces/red de drenaje
	Agua subterránea	Calidad fisicoquímica
		Nivel freático
	Aire	Calidad del aire
		Gases de efecto invernadero
		Ruido
		Iluminación
	Suelo	Características físicas
		Calidad fisicoquímica
		Erosión y compactación
		Contaminación de suelos
		Cambios de uso de suelo
		Actividad biológica en el suelo
		Residuos Sólidos Urbanos
		Residuos de Manejo Especial
		Residuos Peligrosos
Biótico	Vegetación	Pérdida de cubierta vegetal y hábitat
		Especies de importancia económica
		Especies con estatus (NOM-059)
	Fauna	Invertebrados, Reptiles, Aves
		Mamíferos, Edáfica, Nociva
		Destrucción de hábitat
		Especies con estatus (NOM-059)
		Afectación al paso libre de animales
		Corredores biológicos
	Paisaje	Aspectos estéticos
		Afectación a la naturalidad
Socioeconómico	Aspectos socioeconómicos	Crecimiento demográfico
		Densidad de población
		Generación de empleo
		Inversión
		Servicios
	Recreativo y cultura	Conflictos sociales
		Conservación de centros ceremoniales
		Vestigios de zonas arqueológicas
		Actividades turísticas
		Pérdida de cultura por el intercambio derivado del proyecto

Con estos elementos se pudo obtener la matriz modificada de Leopold para identificar aquellas actividades susceptibles de presentar impactos ambientales. La matriz generada para este proyecto se puede encontrar en las siguientes tablas. Del total de los elementos ambientales (40), se tendrá impactos, sin importar su naturaleza, mismos que se abordarán más delante de este capítulo.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla IV.5 Matriz de impactos ambientales de Leopold.

Factores ambientales			Preparación				Construcción										Operación y mantenimiento		Abandono		
Medio	Elemento receptor	Componente	P1	P2	P3	P4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	O15	O16	A17	A18	A19
Abiótico	Agua superficial	Calidad fisicoquímica y biológica							-1	-1	-1	-1	-1				1	1			
		Variación de cauces/red de drenaje											-1	2		1	2	2			
	Agua subterránea	Calidad fisicoquímica																			
	Aire	Calidad del aire					-1	-1	-1	-1	-1	-1			-1				-1	-1	
		Gases de efecto invernadero																			
		Ruido	-1	-1	-1		-2	-2	-1	-1	-1	-1			-2				-1	-1	
	Suelo	Características físicas				-1	-2	-2							-2						1
		Calidad fisicoquímica																			
		Erosión y compactación					-1	-1						2	-1		2	2			
		Contaminación de suelos					-1	-1	-1	-1	-1	-1			-1						
		Residuos Sólidos Urbanos														-1	-1	-1			-1
		Residuos de Manejo Especial					-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-2				-1	-1	
		Residuos Peligrosos							-1	-1	-1	-1					-1	-1			
Biótico	Vegetación	Pérdida de cubierta vegetal y hábitat (Sin afectación forestal)				-1															1
	Fauna	Invertebrados, Reptiles, Aves				-1															
	Paisaje	Aspectos estéticos					-1	-1	-1	-1	-1	-1			-1	1	1	1			2
Socioeconómico	Aspectos socioeconómicos	Generación de empleo	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	-1	-1	
		Inversión							1	1	1	1									
		Servicios															3	3			
		Conflictos sociales	-1	-1	-1																

IV.2 Indicadores de Impacto Ambiental

Se entiende por indicador de impacto ambiental a todos los elementos cuantificables que, en su conjunto, son el mecanismo que permite medir el impacto, comparando el valor del impacto "con" y "sin" proyecto.

Para los indicadores se tomará en cuenta el factor ambiental que se pretende monitorear, así como la metodología para dicho monitoreo y la etapa de ejecución.

Tabla IV.6 Indicadores de impacto ambiental.

Factor Ambiental	Metodología	Indicador
Emisiones	Se hará uso de los valores registrados en las fichas técnicas de la maquinaria utilizada y de los factores de emisión aplicados (Huaquisto et al., 2021), estimándose un total de 31.2 ton de CO, 135.8 ton de NOx y 10.9 ton de material particulado en preparación, construcción y abandono.	Aplica
Ruido	Se consultarán las fichas técnicas de la maquinaria empleada (excavadora, retroexcavadora, cargadores frontales, grúas), procurando mantener el nivel sonoro por debajo de los 85 dB en el límite del frente de obra.	Aplica
RSU	Se medirá la cantidad (kg o ton) de residuos sólidos urbanos generados por el personal de obra (estimados en 4.5, 61.2 y 2.4 ton en preparación, construcción y abandono, respectivamente, más 200 kg/mes en operación).	Aplica
RME y RCD	Se medirá la cantidad (ton) de residuos de manejo especial y de la construcción y demolición generados (estimados en 55 ton de RME y 300 ton de RCD durante preparación y construcción).	Aplica
RP	Se medirá la cantidad (kg) de residuos peligrosos generados de manera mensual, recolectados por empresa autorizada conforme a la NOM-052-SEMARNAT.	Aplica
Condición hidráulica del cajón	Verificación del correcto funcionamiento hidráulico del cajón de incorporación (33.20 m) y de las obras de protección en el punto de descarga, comprobando ausencia de fugas, obstrucciones y erosión en el cauce receptor.	Aplica
Zona federal	Verificación topográfica de que la huella de las obras (≈116.20 m^2) se mantiene dentro del polígono de zona federal autorizado por CONAGUA mediante el Oficio No. B00.812.08.01-131-2026.	Aplica
Vegetación herbácea	Cantidad de superficie (m^2) de vegetación herbácea despalmada y, posteriormente, restituida en la etapa de abandono. El proyecto no contempla afectación de vegetación forestal.	Aplica

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

IV.3 Selección y Descripción de los Impactos Ambientales Significativos

A continuación, se hace una descripción de los impactos más significativos identificados para las actividades del proyecto.

IV.3.1 Etapa de preparación

Durante la etapa de preparación se identifican impactos de magnitud compatible a moderada, de carácter puntual y acotado a la huella del cajón (116.20 m²) dentro de la zona federal. La actividad de Instalación de obras provisionales (P2) concentra el mayor riesgo por generación de residuos y aguas residuales del personal, mientras que Delimitación y señalización (P1) y Trazo y nivelación topográfica (P3) son actividades de bajo impacto que no requieren maquinaria pesada. El Despalme y limpieza puntual (P4) no afecta vegetación forestal, conforme a lo señalado en la descripción del proyecto.

IV.2.1.1 Delimitación y señalización del área de trabajo (P1)

La delimitación y señalización del área de trabajo se realiza mediante polines y malla ciclónica que acotan estrictamente el frente de trabajo correspondiente a los 33.20 m del cajón pluvial y su zona de maniobra inmediata, dentro de la zona federal delimitada por CONAGUA mediante el Oficio No. B00.812.08.01-131-2026. El impacto asociado es de baja magnitud, de tipo paisajístico y social puntual (colocación de letreros y cercado), y resulta relevante en tanto garantiza que la intervención no exceda el polígono autorizado, protegiendo el cauce del arroyo desde el inicio de la obra. No se emplea maquinaria pesada en esta actividad.

Instalación de obras provisionales (bodega temporal, sanitarios portátiles y área de almacenamiento de materiales) (P2)

La instalación de la bodega temporal, el sanitario portátil y el área de almacenamiento de materiales, al tratarse de una obra puntual y de corta duración (33.20 m de longitud), se limita a lo estrictamente necesario, generando un impacto moderado y acotado sobre la generación de residuos sólidos urbanos y aguas residuales del personal. El manejo inadecuado del sanitario portátil representa el principal riesgo de contaminación puntual del suelo o del cauce si no se contrata su servicio de limpieza y disposición periódica con una empresa especializada. Estas instalaciones son temporales y se desmantelarán al concluir la construcción.

IV.2.1.3 Trazo y nivelación topográfica (P3)

El trazo y la nivelación topográfica transfieren al terreno la geometría del proyecto ejecutivo (eje, niveles de desplante y cotas de excavación del cajón, punto de conexión con la alcantarilla existente y punto de descarga hacia el arroyo), referenciando también el límite de la zona federal autorizado por CONAGUA. Es una actividad de bajo impacto ambiental que no requiere maquinaria pesada, pero que resulta clave para evitar afectaciones a la sección hidráulica del arroyo al garantizar que la obra se ejecute estrictamente dentro del polígono autorizado.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco
Enlace Ambiental y Proyectos S.C.

IV.2.1.4 Despalme y limpieza puntual del área de trabajo (P4)

El despalme y la limpieza puntual del área de trabajo retira vegetación herbácea, materia orgánica y la capa superficial de suelo (0.20 a 0.25 m de espesor) únicamente en la huella del cajón, del orden de 116.20 m². El volumen de material se estima entre 23.24 y 29.05 m³. Al no contemplarse afectación de vegetación forestal (conforme a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable) y tratarse de un frente de trabajo de dimensiones reducidas dentro de la zona federal, el impacto sobre la cubierta vegetal es compatible y acotado; el material de despalme se acopiará dentro del propio sitio para su reutilización en la restitución de la cubierta vegetal al concluir la obra.

IV.2.2 Etapa de construcción

Para la etapa de construcción, de las 10 actividades a desarrollar durante dicha etapa, la mayoría generará impactos de magnitud compatible a moderada, siendo las actividades de **Excavación para desplante del cajón pluvial (C5)** y **Colado del cajón de concreto armado (C10)** las de mayor relevancia, al implicar interacción directa con el suelo de la zona federal y con el cuerpo de agua receptor, dada la extensión e importancia de dichas actividades dentro del proceso constructivo.

IV.2.2.1 Excavación para desplante del cajón pluvial (C5)

La excavación para el desplante del cajón pluvial se realiza a lo largo de sus 33.20 m, con una sección aproximada de 3.50 m de ancho por 1.55 m de profundidad, generando un volumen estimado de 180.11 m³. Es la actividad de mayor potencial de impacto sobre las características físicas del suelo dentro de la zona federal, al alterar su estructura natural e incrementar temporalmente su vulnerabilidad a la erosión, además de generar emisiones y ruido por el uso de maquinaria pesada (excavadora, retroexcavadora, cargadores frontales) en las inmediaciones del cauce y de la carretera.

IV.2.2.2 Acarreo y manejo del material producto de la excavación (C6)

El acarreo y manejo del material producto de la excavación (aproximadamente 225.14 m³ en volumen suelto) implica su carga y transporte hacia el área de acopio temporal dentro del sitio. Dado que el cajón ocupa la mayor parte de la sección excavada, el volumen disponible para relleno lateral es reducido, por lo que el excedente será retirado por un transportista autorizado hacia sitios de disposición aprobados por la autoridad competente. Los acarreos generan dispersión de polvos y emisiones vehiculares, requiriendo precauciones para no afectar el cauce del arroyo ni el derecho de vía colindante.

IV.2.2.3 Colocación de plantilla de concreto (C7)

La colocación de la plantilla de concreto de limpieza (f'c = 150 kg/cm², 5 cm de espesor, aproximadamente 5.81 m³) sobre el fondo excavado y compactado nivela la superficie de desplante y protege el acero de refuerzo del contacto directo con el terreno. Genera un impacto de baja magnitud, principalmente asociado al manejo de concreto premezclado y al riesgo puntual de derrames o de residuos de manejo especial si no se gestionan adecuadamente los remanentes.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco
Enlace Ambiental y Proyectos S.C.

IV.2.2.4 Habilitado y colocación del acero de refuerzo (C8)

El habilitado (corte y doblado) y la colocación del acero de refuerzo (estimado entre 3.98 y 4.98 toneladas, con varilla del No. 4 y fy = 4,200 kg/cm²) es una actividad de bajo impacto ambiental directo, que genera principalmente residuos de manejo especial (recortes y alambre de amarre) y un incremento en la generación de empleo especializado durante esta fase de la obra.

IV.2.2.5 Colocación de cimbra (C9)

La colocación de cimbra (metálica o de madera) para dar forma a los muros y, donde corresponda, a la losa de fondo del cajón (aproximadamente 83.00 m² de superficie de cimbra) genera residuos de manejo especial (madera, elementos metálicos de cimbra) de baja magnitud y no requiere maquinaria pesada, aunque exige un cuidadoso arriostramiento y revisión de juntas para evitar fugas de lechada durante el colado posterior.

Colado del cajón de concreto armado (C10)

El colado del cajón con concreto f'c = 250 kg/cm² (aproximadamente 49.80 m³ de concreto armado total, entre losa de fondo y muros) es una de las actividades más relevantes de la etapa constructiva, generando residuos de manejo especial (sobrantes de concreto) y, en menor medida, residuos peligrosos (aditivos, desmoldantes), además de ruido y emisiones por el uso de grúas y cargadores frontales. Existe un riesgo de afectación temporal a la calidad del agua superficial si llegara a existir aporte de lechada de cemento al cauce del arroyo, por lo que los colados se programan controlando estas emisiones y protegiendo el cuerpo de agua.

IV.3.1.1 Construcción de la estructura de incorporación y conexión con la alcantarilla existente (C11)

La construcción de la estructura de incorporación que conecta la descarga de la alcantarilla existente (dentro del derecho de vía) con el cajón pluvial implica excavación localizada y colado de elementos de transición (posible muro cabezal), generando residuos de manejo especial y un riesgo moderado de afectación a la calidad del agua superficial durante los trabajos de empate hidráulico. Se recuerda que la alcantarilla existente y la infraestructura de conducción aguas arriba (canales y cisternas del complejo industrial) no forman parte de las obras evaluadas en esta Manifestación de Impacto Ambiental; únicamente se interviene el punto de conexión.

IV.3.1.2 Obras de protección hidráulica y estabilización del punto de descarga (C12)

Las obras de protección hidráulica y estabilización del punto de descarga (dentellones de concreto armado, zampeados o enrocamiento) en el extremo final del cajón, donde se entrega el escurrimiento al arroyo dentro de la zona federal, constituyen una actividad crítica para evitar erosión y socavación del cauce receptor. Aunque su ejecución implica un impacto constructivo temporal (excavación localizada, colado, colocación de roca), su función una vez concluida es benéfica al disipar la energía de salida del agua y estabilizar las márgenes del arroyo en la zona de descarga.

IV.3.1.3 Rellenos, compactación y conformación final del terreno (C13)

Los rellenos, compactación y conformación final del terreno restituyen los niveles alrededor y sobre el cajón dentro de la zona federal, reutilizando preferentemente el material producto de la excavación

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

previamente acopiado. Al ocupar el cajón la mayor parte de la sección excavada, el volumen de relleno lateral es reducido, por lo que el impacto sobre la compactación y estructura del suelo circundante es de baja a moderada magnitud y de carácter local.

IV.3.1.4 Limpieza final, pruebas de funcionamiento y puesta en operación (C14)

La limpieza final del frente de trabajo, el retiro de las obras provisionales y las pruebas de funcionamiento hidráulico del cajón (verificación de fugas, obstrucciones, pendiente y entrega controlada al arroyo sin erosión) cierran la etapa de construcción. El resultado es un impacto positivo sobre el paisaje del sitio, que queda ordenado y libre de residuos, además de constituir la verificación final de que la obra opera conforme al alcance autorizado en el Oficio No. B00.812.08.01-131-2026.

IV.2.3 Etapa de operación y mantenimiento

En la etapa de operación y mantenimiento, la Operación del sistema de incorporación de escurrimientos pluviales (O15) funciona de manera continua y por gravedad, sin requerir servicios permanentes adicionales, siendo su impacto principal positivo al garantizar la entrega controlada y no erosiva de los escurrimientos regulados hacia el arroyo. El mantenimiento (O16) presenta impactos puntuales y de baja magnitud, necesarios para conservar la capacidad hidráulica de la estructura.

IV.2.3.1 Operación del sistema de incorporación de escurrimientos pluviales (O15)

Durante la operación, el cajón pluvial de 33.20 m funciona de manera continua y por gravedad, recibiendo a través de la alcantarilla existente los escurrimientos previamente regulados por la infraestructura del complejo industrial colindante (ajena a esta obra) y conduciéndolos hasta su entrega al arroyo sin nombre dentro de la zona federal. Esta actividad no requiere intervención permanente ni servicios adicionales, y su principal beneficio ambiental es garantizar que el escurrimiento ya regulado se incorpore al cauce de forma segura, sin erosionar las márgenes ni afectar la sección hidráulica del arroyo en el tramo autorizado.

IV.2.3.2 Inspección, limpieza y mantenimiento preventivo y correctivo de la estructura (O16)

El mantenimiento preventivo y correctivo (inspección periódica, desazolve, retiro de sedimentos y residuos sólidos arrastrados por el escurrimiento, revisión de la conexión con la alcantarilla y de las obras de protección en el punto de descarga) es indispensable para conservar la capacidad hidráulica y la vida útil del cajón. Genera de manera puntual residuos sólidos y, en menor proporción, residuos peligrosos por el mantenimiento de equipos, con una frecuencia que se intensifica antes y durante la temporada de lluvias para evitar la obstrucción del cajón y la contaminación del arroyo receptor.

IV.2.4 Etapa de abandono

La eventual etapa de abandono, de corta duración (3 meses), replica en menor escala los impactos identificados durante la construcción, siendo la Restauración del área intervenida (A19) la actividad con mayor potencial de generar impactos positivos netos, al devolver el terreno de la zona federal a condiciones estables y compatibles con el entorno natural del arroyo.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

IV.2.4.1 Desmantelamiento de infraestructura temporal (A17)

El eventual desmantelamiento de infraestructura temporal asociada al cajón (elementos de conexión, rejillas y demás componentes desmontables) genera residuos de la construcción y demolición que se clasificarán para su reutilización, reciclaje o disposición final, con especial cuidado de no afectar el cauce del arroyo durante las maniobras de retiro.

IV.2.4.2 Retiro de materiales y limpieza final del sitio (A18)

El retiro de materiales de construcción (concreto y acero) y la limpieza final del sitio implican la remoción de las estructuras de concreto armado que corresponda, generando escombros y residuos que deberán trasladarse y disponerse en sitios autorizados, controlando las emisiones de polvo y partículas para evitar afectaciones al cauce receptor.

IV.2.4.3 Restauración del área intervenida (A19)

La restauración del área intervenida dentro de la zona federal busca devolver el terreno a condiciones estables y compatibles con el entorno natural del arroyo, mediante el retiro de escombros, la nivelación del terreno, la reincorporación del suelo acopiado durante el despalme y, de ser procedente, la revegetación con especies nativas propias de la zona ribereña, constituyendo un impacto positivo neto sobre el suelo y el paisaje del sitio.

IV.4 Medidas Preventivas y De Mitigación De Los Impactos Ambientales

La evaluación de impacto ambiental significa realizar un análisis detallado de los impactos sociales y ambientales del proyecto y sus alternativas, comparado con las condiciones de referencia. Es realizado mediante el uso de descripciones cualitativas y cuantitativas para determinar la importancia de los impactos (compatibles moderados críticos). Una vez que se complete la evaluación detallada, se identifican las medidas de mitigación para reducir los impactos (IISD, 2022).

La mitigación es importante y extremadamente recomendable ya que implica el reducir al mínimo o evitar los impactos descritos. En general, las medidas de mitigación son una respuesta a los hallazgos de la evaluación de impactos; necesitan cubrir las áreas identificadas en la evaluación de impactos. El enfoque clave y a grandes rasgos debe estar en:

- Acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;
- Acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas;
- Acciones más amplias a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad.

Los siguientes son algunos ejemplos de medidas de mitigación:

- Correcta segregación, manipulación, almacenamiento y disposición de residuos.
- Promoción del consumo racional de agua y del tratamiento y reutilización de aguas residuales.
- Implementación de un plan de monitoreo de emisiones gaseosas.
- Instalación de barreras de aislamiento acústico para reducir los niveles de ruido.
- Tener las herramientas necesarias para remediar en caso de algún accidente.

En este capítulo se presentarán los impactos del proyecto junto con sus medidas de mitigación.

IV.3.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

IV.3.1.1 Clasificación de las medidas

Se entiende por medidas de mitigación al conjunto de acciones enfocadas en evitar, prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos generados por las acciones derivadas del proyecto y que resultaron luego de la evaluación de los alcances de estas. Las clasificaciones descritas a continuación no son excluyentes unas de otras.

IV.3.1.2 Según el sitio de incidencia

Esta clasificación sirve para determinar geográficamente la extensión de los posibles impactos. Algunos impactos ambientales pueden darse en las diferentes extensiones, por ejemplo, impactos solamente en el predio y sus alrededores cercanos, como la luminaria que se utilice dentro de las actividades. Otros podrán ser impactos que se expandan al área de influencia (el área de influencia es determinada con mayor detalle dependiendo del proyecto), entre algunos impactos se encuentra la dispersión de polvo, contaminantes criterio y emisiones.

Un impacto a nivel regional será aquel que al implementar el proyecto modifique a gran escala las condiciones del lugar. Por ejemplo, retirar todo parque de vegetación sensible, como podría ser el manglar y reemplazarlo por un atractivo turístico.

- **Regional (R):** Impactos a nivel regional.
- **Área de estudio (AE):** Impactos en el área de estudios del proyecto.
- **Área de influencia (AI):** Impactos en el área de influencia.

También se puede considerar la siguiente clasificación según la incidencia del proyecto.

- **Afectación directa (AD):** Área de afectación directa del proyecto y sus cercanías.
- **Afectación aledaña (AA):** Área de afectación alrededor del proyecto.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

IV.3.1.3 Según su naturaleza

Esta clasificación sirve para conocer el enfoque clave de la medida de mitigación y ayuda a definir qué tanto modificarán los impactos previstos al aplicarla. Se debe priorizar la implementación de medidas de prevención, seguido de reducción y remediación, e incorporar medidas de compensación.

- Prevención (PR): Obras o acciones enfocadas en evitar que los efectos del impacto se manifiesten.
- Reducción (RD): Acción o medida para minimizar el impacto.
- Remediación (RE): Acciones que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación.
- Compensación (CO): Actividades que corrigen las acciones del proyecto para alcanzar una mejor integración ambiental.

IV.3.1.4 Según el tipo de acciones que éstas implican

Esta clasificación sirve para definir con mayor detalle el origen y la aplicación de la medida de mitigación, y permite generar un fundamento de implementación de las medidas.

- Consideraciones de tipo ambiental (CA): Medidas destinadas a mantener o recuperar un estado de equilibrio aceptable en el ambiente.
- Especificaciones de construcción (EC): Obras civiles o hidráulicas dirigidas a lograr un mejor desarrollo del proyecto dentro del entorno ambiental.
- Normatividad y reglamentos (NR): Acciones dentro de un marco normativo específico, nacional, estatal o local.
- Otras (XX): Acciones que difícilmente pueden ubicarse en las categorías anteriores.

IV.3.1.5 Según el seguimiento y monitoreo de cada una de las medidas de aplicación

Esta clasificación agrupa y resume la finalidad de todas las medidas de mitigación generadas para prevenir los posibles impactos de las actividades del proyecto, describe qué tan probable es su implementación y expone las formas de asegurar su cumplimiento.

- Objetivo de la medida (OB): Objetivo que pretende alcanzar la medida en su ejecución para contrarrestar el impacto ambiental.
- Viabilidad técnica (VT): Posibilidad real de ejecutar satisfactoriamente lo propuesto por la medida.
- Indicador ambiental (IA): Permite monitorear la medida dentro del programa de vigilancia ambiental.

IV.3.2 Medidas preventivas o de mitigación y al componente al que se dirige la medida

Para facilitar la lectura del presente documento, se agruparon las medidas de mitigación, compensación y restauración propuestas por componente ambiental que aplican al proyecto. Se exalta que las medidas de mitigación pueden ser por componentes de: Agua, suelo, biodiversidad, residuos y emisiones.

La siguiente tabla se usa como referencia para facilitar la identificación del componente al que pertenecen las medidas de mitigación.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

IV.3.2.1 Tabla de las medidas de mitigación

Las tablas contienen las medidas de mitigación propuestas para el proyecto, cada una de ellas muestra la información compactada para su aplicación y seguimiento. Al inicio de la tabla muestra el nombre de la medida o el tema principal de las medidas de mitigación, posteriormente y aunado al color de la tabla, se presenta el componente y posteriormente el subcomponente o subtema y una explicación breve de qué impacto es esperado por la implementación el proyecto.

Se enlistan las medidas de mitigación, que en su conjuntó de aplicación permitirán atender en el impacto identificado. Se identifican las características de la medida según la clasificación previamente descrita.

Tabla IV.7 Colores para facilitar la identificación de las medidas de mitigación.

Agua	Residuos	Emisiones	Suelo	Biodiversidad

A continuación, y a manera de comprender mejor las fichas de las medidas de mitigación, se presenta una imagen ilustrativa explicando cada uno de los elementos de estas.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

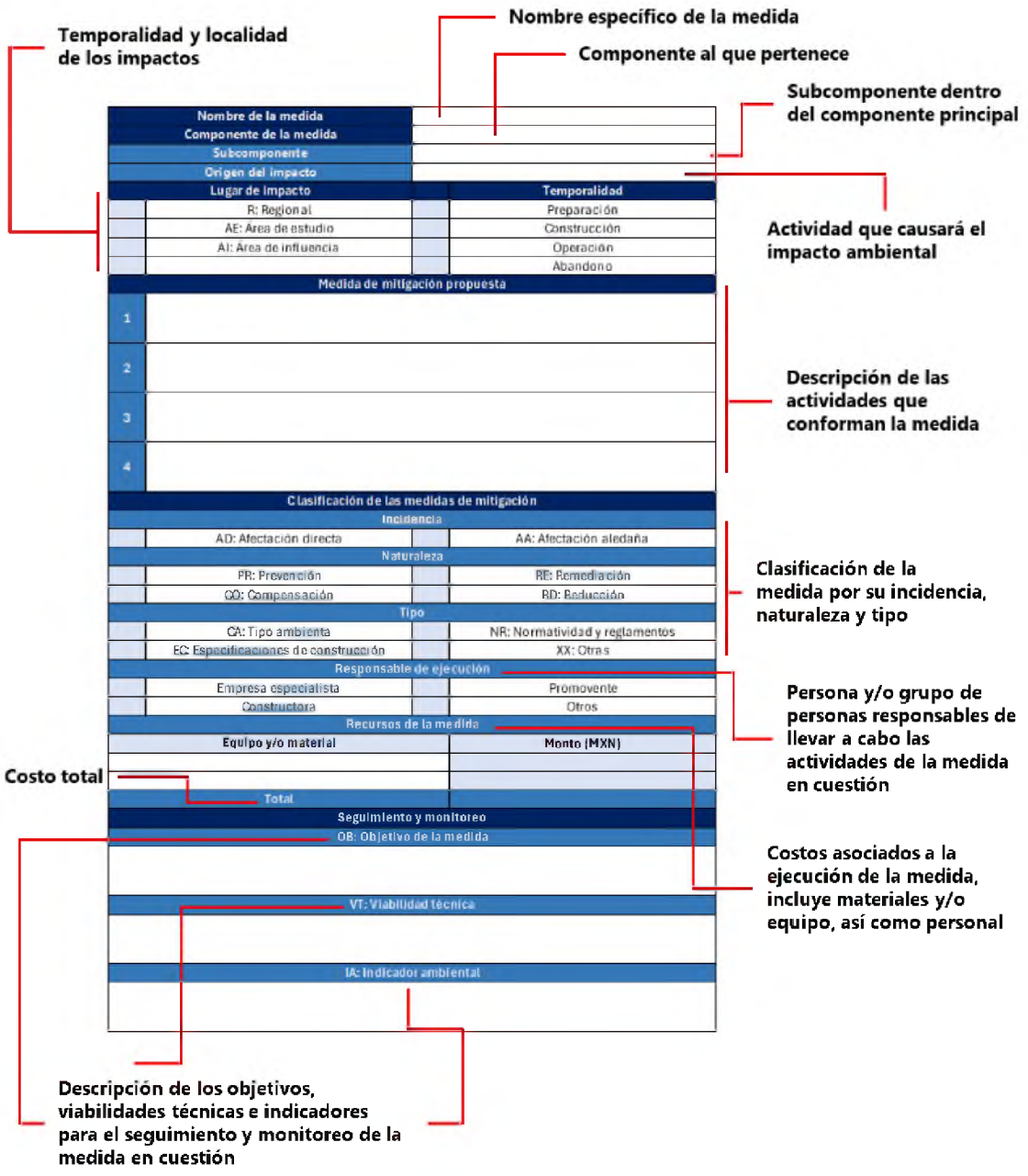


Figura IV.1 Ejemplo de una ficha de medida de mitigación y cada uno de sus componentes para el caso de una medida para el componente agua.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla IV.8 Medida de mitigación 1: Cumplimiento estricto del polígono autorizado por CONAGUA.

Nombre de la medida	**Cumplimiento estricto del polígono autorizado por CONAGUA**		
Componente Ambiental			**Agua**
Subcomponente	Zona federal / Agua superficial		
¿Qué ocasionará el impacto?	Riesgo de que la obra exceda el polígono de zona federal autorizado en el Oficio No. B00.812.08.01-131-2026		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
X	**Área de estudio o Sistema Ambiental**	**X**	**Construcción**
	Área de influencia o inmediaciones		**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Delimitar físicamente el polígono de zona federal autorizado antes de iniciar cualquier actividad de preparación o construcción, mediante malla, estacas, cinta de seguridad, señalética visible y puntos de control claramente identificados en campo. La delimitación deberá corresponder al plano autorizado y abarcar únicamente la superficie requerida para el cajón pluvial, la estructura de incorporación, el punto de descarga y las áreas indispensables de maniobra temporal, evitando la ocupación de superficies no autorizadas o la intervención innecesaria del cauce y sus márgenes.		
2	Realizar una verificación topográfica previa al inicio de la excavación para confirmar que los ejes, niveles, cotas de desplante, límites laterales y puntos de conexión del cajón pluvial coincidan con el proyecto autorizado por CONAGUA. Esta verificación deberá efectuarse con equipo topográfico calibrado y personal competente, dejando constancia en bitácora de obra y, en su caso, ajustando el trazo antes de cualquier movimiento de tierra cuando se detecten desviaciones respecto al polígono autorizado.		
3	Mantener permanentemente en el frente de obra una copia física o digital disponible del **Oficio No. B00.812.08.01-131-2026, del plano de zona federal** autorizado, del trazo aprobado y de los croquis de localización de la obra. Esta documentación deberá estar accesible para la supervisión ambiental, la residencia de obra y cualquier autoridad competente, a fin de facilitar la revisión del cumplimiento de los límites autorizados durante todas las etapas aplicables.		
4	Implementar recorridos de supervisión ambiental y topográfica durante la preparación y construcción para verificar que maquinaria, personal, acopios, excavaciones, rellenos y maniobras permanezcan dentro del polígono autorizado. En caso de detectar invasión, desplazamiento de la delimitación o afectación fuera del área permitida, se deberán suspender las actividades en el punto, restituir la delimitación, retirar materiales o equipos y documentar la acción correctiva en bitácora antes de continuar los trabajos.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X		

Recursos necesarios para cumplir con la medida	Monto
Levantamiento topográfico inicial, replanteo de ejes, señalización perimetral, estacas, cinta de seguridad, malla, letreros y bitácora de verificación del polígono	$17,500
Total	**$17,500**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Garantizar que la obra se ejecute estrictamente dentro de la zona federal autorizada por CONAGUA, evitando ocupaciones, maniobras, acopios o excavaciones fuera del polígono aprobado. La medida busca prevenir afectaciones no autorizadas al cauce, márgenes y zona federal, asegurar la congruencia entre el proyecto autorizado y la obra construida, y facilitar la trazabilidad documental del cumplimiento ambiental y técnico durante la preparación y construcción.
VT: Viabilidad Técnica
La medida presenta alta viabilidad técnica, ya que se basa en actividades convencionales de control de obra como replanteo topográfico, colocación de señalización, delimitación física y supervisión ambiental periódica. Su ejecución no requiere tecnología especializada adicional ni modifica el diseño del cajón pluvial; únicamente exige coordinación entre topografía, residencia de obra y supervisión ambiental para mantener los límites visibles y actualizados durante las fases de preparación y construcción.
IA: Indicador Ambiental
Porcentaje de puntos de control topográfico verificados respecto al total de puntos establecidos en el plano autorizado.

Tabla IV.9 Medida de mitigación 2: Protección del cauce durante excavación y colados.

Nombre de la medida		Protección del cauce durante excavación y colados	
Componente Ambiental			
Subcomponente		Agua superficial	
¿Qué ocasionará el impacto?		Riesgo de aporte de sedimentos o lechada de cemento al arroyo durante la excavación y el colado del cajón	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional		**Preparación**
X	**Área de estudio o Sistema Ambiental**	X	**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**		**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Instalar barreras temporales de contención de sedimentos entre el frente de obra y el cauce, utilizando costales con material limpio, geotextil, malla filtrante o pacas de fibra vegetal, según las condiciones del sitio. Estas barreras deberán colocarse aguas abajo del frente de excavación y en los puntos donde exista posibilidad de arrastre de finos hacia el arroyo, manteniendo continuidad lateral y anclaje suficiente para evitar su desplazamiento durante lluvias o maniobras de obra. La supervisión ambiental verificará diariamente su integridad y ordenará su limpieza o sustitución cuando presenten saturación de sedimentos, roturas o pérdida de estabilidad.		
2	Prohibir estrictamente el lavado de ollas revolvedoras, canaletas, bombas, herramientas, cubetas o equipo de concreto dentro del cauce, en sus márgenes o en cualquier zona con escurrimiento directo hacia el arroyo. Para el manejo de remanentes se deberá habilitar un área temporal impermeabilizada y señalizada, fuera de la zona de flujo, donde se concentren los sobrantes de concreto y agua de lavado para su endurecimiento, recolección y disposición como residuo de manejo especial. Cualquier derrame accidental deberá contenerse de inmediato, retirando el material antes de que alcance el cauce.		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

3	Programar las actividades de colado, colocación de plantilla y elementos de concreto en periodos sin pronóstico de lluvia intensa, evitando ejecutar colados cuando exista riesgo de escurrimientos superficiales hacia el arroyo. Previo al colado se deberán revisar cimbras, juntas, sellos, canaletas y rutas de descarga para impedir fugas de lechada; durante la actividad se mantendrán disponibles charolas, material absorbente, costales, geotextil y herramientas manuales para contención inmediata. Al concluir, se inspeccionará el frente de trabajo y las barreras de sedimentos para retirar residuos frescos, lechada endurecida o material suelto que pudiera ser arrastrado.
4	Establecer un procedimiento de inspección antes, durante y después de cada jornada de excavación y colado, registrando en bitácora las condiciones del cauce, presencia de sedimentos, estabilidad de taludes, estado de barreras, limpieza del frente de obra y ausencia de descargas accidentales. En caso de observar turbidez, material cementante, arrastre de finos o afectación visible al cauce, se deberán suspender temporalmente las actividades en el punto de riesgo, reforzar las barreras y retirar el material acumulado mediante medios manuales o mecánicos controlados.

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X		

Recursos necesarios para cumplir con la medida	**Monto**
Barreras temporales de sedimentos, geotextil, costales, señalética, charolas de contención y área impermeabilizada para manejo de remanentes de concreto	$8,000
Inspección, limpieza y retiro periódico de sedimentos acumulados en barreras y frente de obra	$32,000
Material pétreo limpio o grava para estabilización temporal de accesos y zonas expuestas, cuando sea necesario para evitar arrastre de finos	$15,000
Total	**$55,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Prevenir el ingreso de sedimentos, lechada de cemento, residuos de concreto o materiales sueltos al arroyo durante las actividades de excavación, colocación de plantilla, armado, cimbrado y colado del cajón pluvial. La medida busca mantener la calidad física del agua superficial, evitar el incremento de turbidez, proteger la sección hidráulica del cauce y reducir el riesgo de afectación puntual a las márgenes durante la ejecución de la obra dentro de la zona federal autorizada.
VT: Viabilidad Técnica
La medida es técnicamente viable, debido a que emplea materiales y procedimientos constructivos convencionales, de rápida instalación y bajo mantenimiento, como barreras de sedimentos, geotextiles, costales, charolas de contención, señalización y limpieza manual o mecánica controlada. Su implementación puede integrarse al programa diario de obra y a la supervisión ambiental sin modificar el diseño del cajón pluvial ni interferir con la

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

funcionalidad hidráulica de la descarga, siempre que se instale antes de iniciar la excavación y se mantenga activa hasta finalizar la limpieza del frente de trabajo.
IA: Indicador Ambiental
Porcentaje de barreras temporales instaladas y funcionales respecto al total de puntos de riesgo identificados entre el frente de obra y el cauce.
Número de inspecciones registradas en bitácora sin evidencia de sedimentos, lechada de cemento o residuos de concreto en el cauce, respecto al total de inspecciones realizadas durante excavación y colados.

Tabla IV.10 Medida de mitigación 3: generación de aguas grises y agua residual.

Nombre de la medida	**Medidas para la instalación de sanitarios temporales**		
Componente Ambiental			**Residuos**
Subcomponente	Baños portátiles		
¿Qué ocasionará el impacto?	Generación de aguas grises y sus residuos		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
	Área de estudio o Sistema Ambiental	**X**	**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**		**Operación**
		X	**Abandono**
Medida de mitigación propuesta			
1	Contar con instalaciones sanitarias para el personal de operación, como mínimo un baño portátil por cada 15 trabajadores.		
2	Verificar que las instalaciones de sanitarios sean adecuadas para el personal de obra, es decir, se realicen los trabajos de limpieza y sanitización constantemente. De preferencia una vez a la semana.		
3	Con la finalidad de reducir la carga en las redes municipales, se implementarán, durante la etapa con mayor incidencia de trabajadores, baños portátiles para el personal de obra, evitando así el uso o la saturación de la infraestructura sanitaria existente en las inmediaciones del sitio del proyecto.		
4	Disponer los residuos sanitarios ante un recolector autorizado por la autoridad competente para esos efectos o la autoridad municipal correspondiente.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X	**X**		
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Contrato con empresa recolectora			$10,000

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Contrato de empresa para instalación de baños	$10,000
Equipamiento del baño (papel o sanitización) por semana	$1,000
Total	**$21,000**
Seguimiento y monitoreo	
OB: Objetivo de la medida	
Con la finalidad de evitar la generación de descargas innecesarias, en la etapa del proyecto con mayor concurrencia de trabajadores de obra se implementarán baños portátiles para disminuir la carga y descarga de aguas grises. La subcontratación de una empresa que brinde el servicio de baños portátiles asegura la correcta disposición de los residuos generados y la limpieza constante de los mismos.	
VT: Viabilidad Técnica	
Es viable instalar la cantidad de baños necesaria para no superar la capacidad de estos y mantenerlo en las correctas condiciones para su uso, así como contratar a un recolector para los residuos generados. Cabe mencionar, que esta medida se aplicara únicamente cuando se aumente a una cantidad considerable de trabajadores (Etapa de construcción)	
IA: Indicador Ambiental	
La cantidad de trabajadores entre la cantidad de baños instalados. Por cada 15 trabajadores, debe haber por los menos 1 baños.	
En la bitácora del proyecto, revisar las veces que se ha dado mantenimiento según lo establecido en el manual de operación de los baños. Tiempos establecidos en el contrato con la empresa que se encargara de suministrar la	
En la bitácora del proyecto, revisar las veces que se han entregado los residuos generados a la empresa contratada para su disposición, según lo establecido en el contrato y el tiempo transcurrido.	

Tabla IV.11 Medida de mitigación 4: Generación de residuos sólidos urbanos (por sus siglas RSU).

Nombre de la medida	**Medidas para la gestión integral de residuos sólidos urbanos**		
Componente Ambiental		**Residuos**	
Subcomponente	Manejo de residuos sólidos urbanos		
¿Qué ocasionará el impacto?	Generación de residuos sólidos urbanos		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
X	**Área de estudio o Sistema Ambiental**	**X**	**Construcción**
	Área de influencia o inmediaciones	**X**	**Operación**
		X	**Abandono**
Medida de mitigación propuesta			
1	Habilitar un almacén de residuos para disponer los residuos que son generados durante todas las etapas del proyecto. Tener recipientes tapados siendo tantos recipientes como tipos de residuos. Hay que asegurar que estén debidamente marcados. Las etiquetas de los recipientes deben ser resistentes al agua y tener información clara y entendible para todos y estar impresas en gran formato. Esto se realizará con el fin de no mezclar los residuos sólidos urbanos que se puedan generar en la obra constructiva con otros tipos de residuos (manejo especial, construcción y demolición o peligrosos).		
2	Antes de iniciar la obra, establecer los sitios determinados para el almacenamiento temporal de los residuos según su tipo. Se deberá subcontratar a una empresa que se encargue de su correcta recolección, traslado y disposición final, manteniendo un manejo separado por tipo de residuo (sólidos urbanos, de manejo especial, de construcción y demolición, y peligrosos).		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

3	Separación primaria y secundaria; acopiar el papel, plásticos, metales, cartón, etc., para reciclaje de forma que estén y se mantengan limpios y secos, libres de grasas, parafinas, ceras, pinturas, etc., para su valorización y para reducir el impacto de la generación de residuos.
4	Al finalizar la jornada, diariamente se debe realizar una limpieza general de la zona donde se realizan las obras. Recoger todos los desperdicios, basuras o elementos extraños presentes en el área. Una vez concluida la obra, se deberán recoger todos los materiales sobrantes y la señalización provisional utilizada durante su ejecución. Este punto requiere especial control, ya que las labores se realizan dentro del derecho de vía de la Carretera a San Isidro Mazatepec y en la zona federal del arroyo, por lo que deberá evitarse cualquier afectación a la vialidad o al cauce.
5	Todo el personal que labore en la obra debe estar informado de dar cabal cumplimiento a estas medidas y deberá de depositar los residuos en las canecas o contenedores, según su etiqueta y no apilar o dejar los residuos desprotegidos en otras áreas no autorizadas. El volumen de los contenedores debe estar acorde a los volúmenes generados y las posibilidades de evacuación. Los residuos deben permanecer el menor tiempo posible dentro de la obra.
6	Cumplir con la normatividad aplicable para la entrega de residuos a empresas recolectoras, autorizadas por la autoridad competente. Para tal efecto, se debe suscribir contrato de servicio público de aseo y cumplir con el pago oportuno del servicio.

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X		**X**	

Recursos necesarios para cumplir con la medida		**Monto**
Zonas para el acopio diferenciado de los residuos sólidos urbanos		$15,000
Contrato con recolectora autorizada		$20,000
Tambos para acopiar residuos	**Cantidad: 2**	$2,000
Total		**$37,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Separar los residuos urbanos para su correcta disposición y posible valorización.
VT: Viabilidad Técnica
Es viable realizar y ejecutar la separación diferenciada de los residuos urbanos y su valorización o disposición resulta una actividad técnicamente viable para la ejecución del proyecto.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

IA: Indicador Ambiental
Según el Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos del proyecto: el número de veces que se revisó el área para la recolección de posibles residuos, entre el número de días que se trabajó.
Cantidad de tambos instalados por tipo de residuos entre tipo de residuos generados.
Cantidad de residuos sólidos urbanos generados entregados a disposición, o la valorización, entre los residuos sólidos urbanos durante la implementación del proyecto y la vigencia del contrato.

Tabla IV.12 Medida de mitigación 5: Residuos de Manejo Especial.

Nombre de la medida	Medidas para la gestión integral de residuos de manejo especial		
Componente Ambiental			Residuos
Subcomponente	Residuos de manejo especial		
¿Qué ocasionará el impacto?	Generación de residuos de manejo especial		
Donde ocurrirá el impacto		Temporalidad (Etapas)	
	Regional	X	Preparación
X	Área de estudio o Sistema Ambiental	X	Construcción
	Área de influencia o inmediaciones		Operación
		X	Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Llevar a cabo un plan de manejo de residuos de manejo especial, según la NOM-161-SEMARNAT-2011 que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado.		
2	Debido a la naturaleza del proyecto, se prevé que se establecerán almacenes para su disposición temporal, sin embargo, se prevé que no existirán residuos con una larga duración en el sitio, por lo tanto, la empresa que sea subcontratada para su recolección, traslado y disposición final tendrá que hacerlo de una manera constante.		
3	Diseño estructural: Contar con una estructura sólida y segura para almacenar los residuos de manera adecuada. Implementar sistemas de contención de derrames y filtraciones.		
4	Acopiar el papel, plásticos, metales, cartón, etc., para reciclaje de forma que estén y se mantengan limpios y secos, libres de grasas, parafinas, ceras, pinturas, etc., para su valorización y para reducir el impacto de la generación de residuos.		
5	Utilizar una correcta separación de los residuos por medio de contenedores adecuados y etiquetados para cada tipo de residuo.		
6	Mantener los residuos almacenados de manera segura y disponibles para que la empresa que los recolecte tenga un fácil acceso a ellos.		
7	Buscar centros de valorización o empresas de reciclaje en zonas aledañas, para disponer de los RME generados.		
8	Mantener registros detallados de los tipos y cantidades de residuos almacenados.		
9	Capacitación del Personal: Proporcionar capacitación regular al personal sobre manejo seguro de residuos y procedimientos de emergencia.		
10	Generar contrato con empresas recolectoras autorizadas por la autoridad competente. Para tal efecto, se debe suscribir contrato de servicio público de aseo y cumplir con el pago oportuno del servicio.		

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	X	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	X	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X		X	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Plan de manejo de RME			$15,000
Almacenamiento diferenciado			$15,000
Recolectora de REM			$25,000
Total			**$55,000**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Evitar al máximo la afectación por la generación de residuos de manejo especial, enfocándose en su valorización o correcta disposición. Es importante mencionar que la empresa que sea subcontratada se encargará de dar recolección a los residuos generados de manera constante para evitar la proliferación de fauna nociva o vectores en el sitio del proyecto.			
VT: Viabilidad Técnica			
Realizar y ejecutar el programa o plan de RME, así como valorizar los residuos generados es una actividad técnicamente viable para la ejecución del proyecto. Se tendrá que dar cumplimiento en las técnicas y tiempos establecidos en el Programa Integral de Manejo de Residuos.			
IA: Indicador Ambiental			
Cantidad de RME entregados a disponer, o la valorización por otros interesados, entre los RME generados durante la implementación del proyecto.			
Cantidad de tambos instalados por tipo de residuos entre tipo de residuos generados.			

Tabla IV.13 Medida de mitigación 6: manejo de residuos generados en la etapa de construcción.

Nombre de la medida	**Medidas para para la gestión integral de residuos de la construcción y demolición**		
Componente Ambiental			**Residuos**
Subcomponente	Manejo de residuos de la construcción		
¿Qué ocasionará el impacto?	Generación de residuos de construcción o demolición		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	X	**Preparación**
X	**Área de estudio o Sistema Ambiental**	X	**Construcción**
	Área de influencia o inmediaciones		**Operación**
		X	**Abandono**
Medida de mitigación propuesta			

1	Adecuar sitios para almacenar, en forma temporal o permanente, los residuos de la construcción o demolición (RCD) procurando coberturas rápidas que impidan emisiones fugitivas de material particulado y disponiendo el drenaje de forma que se prevengan procesos erosivos.
2	Se prohíbe la utilización de las zonas verdes y el espacio público para la disposición temporal de materiales sobrantes, producto de las actividades constructivas de los proyectos.
3	Delimitar, señalizar y optimizar al máximo el uso del espacio ocupado por los escombros, con el fin de reducir las áreas afectadas y no interferir con el tráfico peatonal y/o vehicular: deben estar apilados y acordonados.
4	Si se requiere la ubicación de patios de almacenamiento temporal para el manejo del material de excavación, es requisito que el sitio elegido esté provisto de canales perimetrales con sus respectivas estructuras para el control de sedimentos. A este sedimento se le debe dar el mismo tratamiento dado a los RCDs.
5	Acopiar de forma diferenciada los residuos de la construcción y demolición generados, en un sitio especial para los mismos.
6	Separar los residuos de construcción y demolición de los demás residuos corrientes. Clasificarlos a su vez según su origen: cuescos de concreto, ladrillo, asfalto, agregados pétreos, limos y arenas, etc.
7	Verificar la existencia de plantas de reciclaje de escombros en la región.
8	Verificar la no permanencia del escombro por más de 24 horas en el frente de obra. Si el escombro generado es menor de 3 m^3, se podrá utilizar un contenedor móvil para almacenarlo antes de su disposición final.
9	Llenar los vehículos destinados al transporte de escombros hasta su capacidad, cubrir la carga con una lona o plástico, que baje no menos de 30 centímetros contados de su borde superior hacia abajo, cubriendo los costados y la compuerta.
10	Valorizar dentro del proyecto los residuos de la construcción y demolición generados (transformarse en agregados o cementos con óptimas resistencias, para hacer llenos no estructurales, adecuar vías y senderos peatonales, etc. Si se trituran, pueden constituirse como agregados para nuevas mezclas de concreto, para la madera puede "chipearse" en el lugar de la obra y utilizarse para la conformación final del sustrato para las zonas verdes, reutilizarlo en el desarrollo de la obra en los tablones, apoyos, teleras, formaletas, barreras, paredes provisionales, etc., que pueden fabricarse con los residuos de madera.).
11	Como última opción contratar a empresas recolectoras autorizadas por la autoridad competente (escombrera que cuente con las autorizaciones ambientales vigentes).

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
X	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			

Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X	X		
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Zonas para el acopio diferencia de los RCD			$20,000
Contratación de la recolectora autorizada			$30,000
Búsqueda de interesados			$10,000
Almacenamiento diferenciado			$15,000
Total			**$75,000**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Separar los RCD generados para su correcta disposición y posible valorización.			
VT: Viabilidad Técnica			
Realizar y ejecutar el programa de RME, en específico para RCD resulta una actividad técnicamente viable para la ejecución del proyecto.			
IA: Indicador Ambiental			
Cantidad de RCD almacenados en sitio y tapados, entre los RCD almacenados en sitio.			
Cantidad de almacenes temporales por tipo de residuos entre tipo de residuos generados.			
Zonas de almacenamiento gestionadas correctamente entre zonas de almacenamiento temporales.			
Volumen total de material de corte entre volumen utilizado.			
Cantidad de camiones trasportadores tapados entre cantidad de camiones trasportadores.			
Cantidad de RCD entregados a disponer, o la valorización por otros interesados, entre los RCD generados durante la implementación del proyecto.			

Tabla IV.14 Medida de mitigación 7: Manejo de los residuos peligrosos generados.

Nombre de la medida	**Medidas para la gestión integral de residuos peligrosos**		
Componente Ambiental			**Residuos**
Subcomponente	Manejo de productos peligrosos		
¿Qué ocasionará el impacto?	Uso, generación y disposición de productos peligrosos		
	Regional	**X**	**Preparación**
x	**área de estudio o Sistema ambiental**	**X**	**Construcción**
	Área de influencia o inmediaciones	**X**	**Operación**
		X	**Abandono**
Medida de mitigación propuesta			
1	Contratar a un especialista para la generación de un Programa de Manejo Integral de Residuos, que especifique: los productos y residuos sujetos al plan, las etapas de su generación y su actividad, la cantidad de cada uno y los lugares a disponerse o valorizarse, según las diferentes etapas.		
2	Obtener todos los permisos requeridos para la generación, almacenamiento y disposición de los RP según leyes y normatividad vigentes. Tener el registro como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT.		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

3	Identificar los productos o residuos a almacenar, según sus características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, Biológico infeccioso y radioactivo (CRETIB). Revisar la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, la NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993, la NOM-001-ASEA-2019, que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos, así como la NOM-010-SCT2/2009, relativa a las disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte de substancias, materiales y residuos peligrosos.
4	Habilitar almacén de productos y residuos químicos según la NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, la NOM-006-STPS-2014, relativa al manejo y almacenamiento de materiales - condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Asegurar un área exclusiva y de acceso restringido, que contenga todas las medidas de protección necesarias, para evitar la contaminación a residuos no peligrosos.
5	El establecimiento del almacén temporal para residuos peligrosos deberá disponerse de manera estratégica, en un área restringida y señalizada, con acceso controlado, alejada del cauce del arroyo y de la vialidad, de forma que los trabajadores y la empresa recolectora tengan fácil acceso.
6	El almacén debe cumplir con las siguientes características: Estar cerrado y cubierto (protegido de la intemperie y clima), sobre suelos artificiales impermeables, pero con salida fácil (emergencias). Tener una canaleta perimetral, la cual pueda contener el 20% de la capacidad total del almacén, sin conexiones a drenaje. No tener canaletas en caso de almacenar sustancias incompatibles, en su caso colocar tarimas para el control de derrames donde se cubra, como mínimo, el volumen completo del contenedor más grande que se coloque sobre la tarima (solo sustancias compatibles). Iluminación a prueba de fuego y explosión. Ventilación adecuada (natural o forzada) para evitar la acumulación de gases y vapores peligrosos. No sobre-estimar los contenedores. Tener estaciones lavaojos y regaderas a menos de 30m y de 10 segundos de alcance. Tener Equipo de Protección Personal. Tener Alarmas. Tener medidas apropiadas de prevención y combate de incendios, así como equipo de atención a derrames y equipo de protección personal. Tener Pasillos adecuados entre los contenedores. Tener báscula para registrar todas las entradas y salidas.
7	Completar y documentar la determinación de características de peligrosidad de todas las corrientes de productos y residuos asumidos como peligrosos.
8	Generar un inventario de residuos. Tener la información disponible y en el idioma de los trabajadores de sólo las sustancias almacenadas.
9	Asegurar colocar las sustancias en contenedores apropiados, con etiquetas, hojas de seguridad y señalética (tanto de las sustancias, como la ubicación de otros elementos), indicando los residuos contenidos y peligros asociados. Tenerlos tapados en todo momento
10	La distribución de las sustancias debe cumplir con los siguientes puntos: mantener lejos de fuentes de ignición los residuos inflamables y combustibles. Separar residuos incompatibles

11	En caso de generar o almacenar al menos 100 kg (220 lb) de residuos peligrosos al mes se deben implementar procedimientos para reducir o eliminar los riesgos asociados a dichos residuos.
12	Acopiar de forma diferenciada los residuos peligrosos generados, para su entrega a empresas recolectoras autorizadas por la autoridad competente.
13	Verificar el estado del almacén cuando menos con inspecciones semanales, así como asegurar la no permanencia de residuos peligrosos por más de 6 meses.
14	Dar capacitación con una temporalidad anual mínima en cuanto a riesgos y manejo de RP a los trabajadores en contacto potencial con los residuos. Mantener el registro de participantes y capacitación. La capacitación debe incluir al menos los siguientes temas: Lectura de las hojas de datos de seguridad, propiedades físicas y químicas de las sustancias, identificación de la sustancia y peligros a la salud y al ambiente, y medidas de primeros auxilios en caso de derrames accidentales. Cómo manejar el almacén, la necesidad de pesar e identificar las sustancias que entran y salen. Uso del equipo de protección personal.
15	Los residuos peligrosos generados deben ser recolectados por empresas autorizadas por la SEMARNAT.
16	Los residuos peligrosos generados por la contaminación del suelo por derrames deberán ser almacenados en un sitio que cumpla con lo establecido en el Reglamento de la LGPGIR, así como recolectados por empresas autorizadas por la SEMARNAT.
17	Mantener documentación: (a) durante 5 años, transportación de los RP, y (b) durante 10 años, probando la disposición final de los RP.
18	Evitar la quema y acumulación de residuos, así como encender cigarros en las inmediaciones del almacén.

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	

Responsable de ejecución	Recursos necesarios para cumplir con la medida	Monto
Almacén para productos y residuos	**Cantidad 1**	$20,000
Maquinaria y material para retirar y contener el suelo contaminado (en caso de derrames)		$10,000
Contrato con la recolectora que incluya la disposición de residuos peligrosos		$25,000

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Total	$55,000
Seguimiento y monitoreo	
OB: Objetivo de la medida	
Tener el almacén de productos químicos y residuos peligrosos equipado para el control de derrames. En caso de ocurrir accidente, conocer la ruta de acción para remediar el impacto, siguiendo la norma, evitando al máximo la posible afectación por accidentes en derrames de sustancias químicas.	
VT: Viabilidad Técnica	
Instalar una zona de almacenamiento para productos químicos y sus residuos, con las tarimas de contención de derrames resulta una actividad técnicamente viable para la ejecución del proyecto.	
IA: Indicador Ambiental	
Almacén que cumple con las especificaciones del programa entre el número total de especificaciones del programa.	
El seguimiento a la bitácora del almacén de residuos peligrosos, la cantidad de residuos químicos generados y almacenados entre la cantidad de residuos entregados a su disposición.	
Cantidad de tambos por tipo de residuos y químicos entre tipos de químicos y residuos generados.	
Estatus de la empresa recolectora entre el volumen de residuos que se llevó el recolector.	

Tabla IV.15 Medida de mitigación 8: Emisiones y contaminantes para operación de maquinaria.

Nombre de la medida		Medidas para evitar la generación emisiones y contaminantes criterios	
Componente Ambiental			Emisiones
Sub componente		Emisiones y contaminantes criterio	
¿Qué ocasionará el impacto?		Operación de maquinaria	
Donde ocurrirá el impacto		Temporalidad (Etapas)	
	Regional	X	Preparación
	Área de estudio o Sistema Ambiental	X	Construcción
X	Área de influencia o inmediaciones	X	Operación
		X	Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Dar mantenimiento oportuno a la maquinaria que se utilizará en el proyecto. (ver tabla: Especificaciones de mantenimiento). Por la naturaleza del proyecto existen poca maquinaria pesada, únicamente los camiones que acarrean materiales y grúas mecánicas, los demás maquinas serán maquinas menores.		
2	Utilizar maquinaria en buenas condiciones mecánicas. Para prevenir la generación extra de emisiones.		
3	Deberá llevar un control con una bitácora en el cual se establezca los tiempos de definidos para dar mantenimiento a las maquinas del proyecto.		
4	Hay que asegurar que toda la maquinaria cuente con su sistema de control de emisiones de fábrica.		
5	Cumplir con los programas de verificación vehicular estatal vigente del total de vehículos utilizados. Así como la NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, la NOM-044-SEMARNAT-2017, que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipo y la NOM-		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

	050-SEMARNAT-2018, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. Guardar los comprobantes de cumplimiento de cada maquinaria por lo menos hasta 5 años de antigüedad.
6	Cumplir con la normatividad vigente: NOM-020-SSA1-2021, Salud ambiental. Valor límite permisible para la concentración de ozono (O3) en el aire ambiente y criterios para su evaluación, la NOM-021-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al monóxido de carbono (CO). Valores normados para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población, la NOM-022-SSA1-2019, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de azufre (SO2). Valores normados para la concentración de dióxido de azufre (SO2) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población, la NOM-023-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de nitrógeno (NO2). Valores normados para la concentración de dióxido de nitrógeno (NO2) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población, la NOM-025-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas suspendidas PM10 y PM2.5. Valores normados para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población, y la NOM-026-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al plomo (Pb). Valor normado para la concentración de plomo (Pb) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.
7	Colocar un letrero por lo menos en cada frente de obra que indique la orden de apagar la maquinaria cuando no se utilice, en color preferentemente azul y con dimensiones mínimas 210x297 mm. El letrero debe tener un icono y explicación de la orden, por ejemplo: Apagar cuando no esté en uso. Con el fin de evitar el consumo innecesario de combustible.

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	

Recursos necesarios para cumplir con la medida		**Monto**
Mantenimiento a la maquinaria		$ 6,000.00
Señalética (apagar maquinaria)	**Cantidad 1**	$ 500.00
Total		**$ 6,500.00**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Evitar al máximo la afectación por la emisión de gases de efecto invernadero y el cumplimiento de la norma respecto a los contaminantes criterio: ozono, monóxido de carbono, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, partículas suspendidas PM10 y PM2.5 y plomo en el aire.
VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable realizar mantenimiento oportuno a la maquinaria y cumplir con los programas de verificación vehicular
IA: Indicador Ambiental
El seguimiento al programa de verificación vehicular y mantenimiento de la maquinaria, así como los resultados y el éxito de su ejecución.

Tabla IV.16 Medida de mitigación 9: medidas para evitar la dispersión de polvos.

Nombre de la medida		**Medidas para evitar dispersión de polvos**	
Componente Ambiental		**Emisiones**	
Sub componente		Polvo	
¿Qué ocasionará el impacto?		Esparcimiento de polvo por uso de maquinaria	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	Preparación
X	Área de estudio o Sistema Ambiental	**X**	Construcción
	Área de influencia o inmediaciones		Operación
		X	Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	El frente de trabajo deberá delimitarse con malla o triplay que cubra completamente el perímetro de la zona federal intervenida, para evitar la dispersión de polvos hacia la carretera y hacia el cauce del arroyo. De igual manera, se deberá establecer una malla en la sección que interactúa con el derecho de vía de la Carretera a San Isidro Mazatepec, para evitar el arrastre de partículas hacia la vialidad.		
2	Evitar la dispersión de partículas al aire con una trampa de polvos para las llantas de camiones a la entrada del predio del proyecto, esta debe mantenerse siempre húmeda a fin de retener polvos.		
3	Durante el traslado de los materiales y residuos de excavaciones (tierra y residuos vegetales) en camiones de volteo, cubrir con una lona o plástico dentro y fuera del predio del proyecto.		
4	Se establecerá un Plan de Emergencias y Contingencias Atmosféricas, en caso de que exista alguna contingencia a nivel general de la zona del proyecto, la cual especificara las acciones que se deben de tomar en estos casos.		
5	Instalar señaléticas donde indique la dirección de circulación en el predio del proyecto, para el acarreo de materiales. Además, los materiales que puedan generar partículas, su almacén temporal deberá de estar dispuesto en una zona de fácil acceso para los camiones de volteo que los transportaran.		
6	Colocar un letrero por lo menos en cada frente de obra que indique la velocidad máxima para los vehículos, volquetas y maquinaria de 20km/h, en color preferentemente blanco con rojo y con dimensiones mínimas 210x297 mm. El letrero debe tener un icono numérico y la velocidad en kilómetros por hora, además de la explicación de la orden, por ejemplo: Velocidad máxima. Para controlar la velocidad de tránsito.		
7	En caso de tratarse de vías pavimentadas, elaborar un programa de barrido regular, ya que el levantamiento de material particulado debido al tránsito es una importante fuente de contaminación, principalmente en la Carretera a San Isidro Mazatepec que da acceso al sitio del proyecto.		
8	Aplicar riegos de agua (evitar usar agua potable, de preferencia agua tratada) en las áreas de trabajo con el objetivo de reducir la emisión de partículas al ambiente. Realizar al menos dos riegos con agua, donde se podrá modificar la cantidad dependiendo de las condiciones climatológicas del lugar, sobre		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco
Enlace Ambiental y Proyectos S.C.

	los caminos y área con mayor actividad. Este método es una solución de corto plazo y opera a partir de la aglomeración de partículas en la superficie. Los riegos no deben ser constantes ya que el sobre riego facilita la formación de barro, lo que dificulta la limpieza y mantenimiento de equipos, genera erosión acelerada y determina mayores cortes en neumáticos.		
9	Queda estrictamente prohibido trabajar fuera de horarios de trabajo. Se sugiere que los horarios de trabajo diurnos sean de 8AM a 6PM. En caso de tener turnos de trabajo nocturno, deberán ser estipulados por el promovente y aprobados por la dependencia correspondiente, se sugiere que estos no transcurran más allá de las 10PM.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	

Recursos necesarios para cumplir con la medida		**Monto**
Malla polisombra y triplay		$ 12,000.00
Lonas de plástico		$ 2,000.00
Señalética (de velocidad, de circulación)	**Cantidad 1**	$ 500.00
Mangueras		$ 500.00
Pipas de agua		-
Total		**$ 15,000.00**

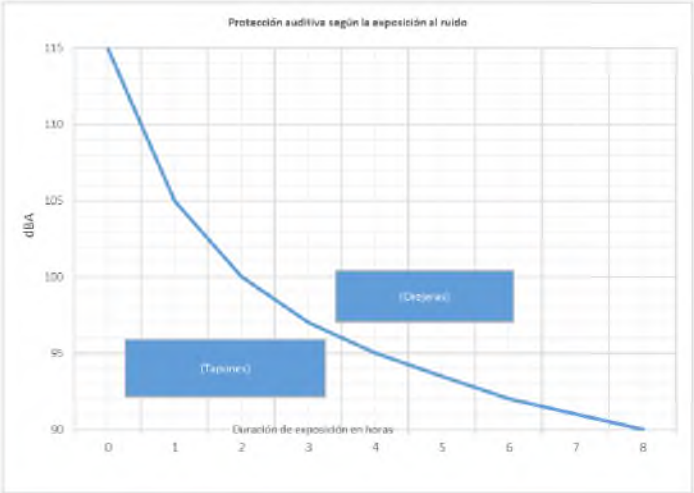
Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Evitar al máximo la afectación por dispersión de polvos.
VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable marcar los frentes de obra con malla polisombra y triplay, cubrir con lonas de plástico los camiones, señalar la velocidad y los lugares del predio por el que pueden entrar los camiones de carga, así como aplicar riegos de agua para evitar la dispersión de partículas en el ambiente.
IA: Indicador Ambiental
Cantidad de malla polisombra en mal estado, entre el total de malla polisombra usada para el proyecto.
El riego se calificará de 1 a 0, siendo 0 insuficiente y 1 suficiente.
Cantidad de vehículos con lona entre la cantidad de vehículos que transportan material.
Velocidad: vehículos que sí cumplieron con la velocidad de 20 km/h entre el total de vehículos utilizados para el proyecto
Señaléticas que sí se pusieron entre el total de señaléticas que deben instalarse en el proyecto.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla IV.17 Medida de mitigación 10: evitar generación innecesaria de la dispersión de ruido.

Nombre de la medida		Medidas para evitar la generación innecesaria y dispersión de ruidos	
Componente Ambiental			Emisiones
Sub componente			Ruido
¿Qué ocasionará el impacto?			Ruido generado por el uso de automotores y obras
Donde ocurrirá el impacto		Temporalidad (Etapas)	
	Regional	X	Preparación
	Área de estudio o Sistema Ambiental	X	Construcción
X	Área de influencia o inmediaciones		Operación
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Elaborar los programas de trabajo de acuerdo con la clasificación que, para el lugar del proyecto, obra o actividad, establece la legislación vigente en términos de restricción de ruido a niveles máximos permisibles, horario y días de emisión de ruido, de manera que considere la menor afectación posible a la comunidad y garantice al mismo tiempo el rendimiento esperado, según la NOM-011-STPS-2001, referente a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Como apoyo, se enuncia la NMX-AA-040-1976, Clasificación de Ruidos. DGN-AA-40-1976.		
2	Cuando se requiera realizar trabajos que generen ruido durante las horas de la noche, es necesario tramitar el permiso de ruido nocturno. Notificar previamente a la comunidad y a cada núcleo institucional que pueda verse afectado por la programación de operación de estos equipos.		
3	En las zonas contiguas a la vialidad y a predios colindantes, se deberá delimitar con triplay toda la zona donde se realicen obras de construcción y se emplee maquinaria, para disminuir de manera considerable los ruidos y no generar molestia a terceros.		
4	Las obras a ejecutar se realizarán en horarios diurnos, para evitar el aumento de ruido en horario nocturno.		
5	Verificar que la maquinaria a utilizar cuente con los dispositivos correspondientes que se apegan a lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. la NOM-079-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición. y la NOM-011-STPS-2001, referente a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. En caso de ser una fuente fija, revisar el cumplimiento de la NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.		
6	Mantener el estado de los escapes de la maquinaria en constante mantenimiento, para disminuir la cantidad de ruido generado. Verificar que los vehículos que operan para el proyecto carezcan de dispositivos o accesorios (válvulas, resonadores o pitos adaptados a los sistemas de frenos de aire) diseñados para producir ruido. Verifique que los equipos móviles, vehículos y maquinaria cuenten con los respectivos silenciadores en los tubos de escape, en correcto estado de funcionamiento. (ver tabla x: Especificaciones de mantenimiento).		
7	Controlar los niveles de intensidad sonora generados por la maquinaria y los equipos que están exentos de la revisión técnico-mecánica y de gases, tales como la maquinaria rodante de construcción (retroexcavadoras, montacargas, plantas eléctricas, entre otros) y otros equipos (taladros, motosierras, cheepers). Así mismo, adoptar las acciones correctivas del caso, cuando así se requiera.		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

8	Asegurar el adecuado uso de compresores, garantizando que los elementos que controlan los niveles de intensidad sonora funcionen según los diseños del equipo. Verificar el estado técnico de los equipos utilizados en calidad de arriendo.	
9	Utilizar equipos sonoros de más de 80 decibeles únicamente en jornada diurna y por períodos cortos de tiempo. Programar ciclos de trabajo de máximo 2 horas de ruido continuo en obras que se realicen cerca de núcleos institucionales (colegios, hospitales, etc.). Cuando el ruido continuo supere el nivel de ruido del ambiente, deberá asegurarse 2 horas de descanso después de las horas de operación, de lo contrario utilizar equipos insonorizados.	
10	Cuando el ruido exceda los 85 dB, los trabajadores deberán utilizar tapones u orejeras. Revisar la figura adjunta.	

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X		

Recursos necesarios para cumplir con la medida		Monto
Mantenimiento de maquinaria		$ 15,000.00
Equipo de protección personal (tapones para los oídos, orejeras)	**Cantidad Orejeras 6**	$ 2,000.00
	Cantidad Tapones 20	$ 1,000.00
Total		**$ 18,000.00**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Evitar al máximo la afectación por emisión de ruido.
VT: Viabilidad Técnica
Es viable mantener en buen estado y mantenimiento los escapes de las máquinas, así como acatar un programa donde se establezcan los horarios de trabajo y emisión de ruido.
IA: Indicador Ambiental
El indicador ambiental se basará en el seguimiento al programa de mantenimiento de maquinaria y la bitácora de mantenimiento de la maquinaria, además en dicha bitácora se establecerá los horarios de trabajo y a la verificación del uso de los dispositivos que miden y establecen los límites máximos permisibles de ruido.
Trabajadores que sí cumplen con las medidas de ruido entre el total de trabajadores.
Cantidad de horas con exposición al ruido y cantidad de horas laborales.
El mantenimiento y verificación de la maquinaria para la emisión del ruido se calificará de 1 a 0, siendo 0 insuficiente y 1 suficiente.

Tabla IV.18 Medida de mitigación 11: disminución de ruidos derivado del aumento de tráfico.

Nombre de la medida		Medidas para disminuir el ruido derivado del aumento de tráfico vehicular	
Componente Ambiental		Emisiones	
Sub componente		Ruido	
¿Qué ocasionará el impacto?		Ruido generado por el tráfico vehicular	
Donde ocurrirá el impacto		Temporalidad (Etapas)	
	Regional		Preparación
	Área de estudio o Sistema Ambiental		Construcción
x	Área de influencia o inmediaciones	x	Operación
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Limitación de velocidad en zonas urbanas y sensibles, estableciendo restricciones de velocidad de acuerdo con las características del entorno. Según la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCT-2-2017, los límites recomendados en áreas urbanas varían entre 30 y 50 km/h, mientras que, en zonas de alta sensibilidad ecológica, como corredores biológicos o hábitats críticos, la reducción puede ser aún mayor, estableciendo límites de 20 a 30 km/h para minimizar perturbaciones sonoras. La disminución de velocidad no solo reduce la fricción de los neumáticos con el pavimento, sino que también disminuye la intensidad del ruido generado por motores y frenos, lo que puede mitigar la interferencia con la comunicación y los patrones de comportamiento de la fauna silvestre, especialmente en especies sensibles como anfibios, aves y mamíferos pequeños.		
2	Se buscará que el retiro de los residuos generados derivado de las actividades de preparación y construcción se realice en horarios de bajo tránsito en la Carretera a San Isidro Mazatepec, para evitar que los camiones que transporten materiales entorpezcan el tráfico en la zona.		
3	De ser necesario, se designará personal de control vial en el acceso al frente de obra sobre la Carretera a San Isidro Mazatepec, de manera que los camiones que transporten materiales y residuos respeten las indicaciones de dicho personal y no generen riesgos a los usuarios de la vialidad.		
4	Mantenimiento continuo de la vialidad, con inspecciones regulares y reparaciones oportunas para evitar la formación de baches, grietas o irregularidades que puedan generar ruidos adicionales debido a impactos y vibraciones de los vehículos. Estudios han demostrado que el ruido de rodadura en carreteras deterioradas puede aumentar en hasta 4 dB(A), intensificando la fragmentación del hábitat		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

	y el estrés en la fauna silvestre. Un pavimento en buenas condiciones reduce los niveles de ruido y minimiza el efecto de barrera acústica que impide la comunicación entre individuos de diversas especies, como aves y anfibios, cuyo canto y llamados pueden verse alterados por frecuencias de sonido elevadas.
5	Campañas de sensibilización dirigidas a los trabajadores y conductores, enfocadas en promover prácticas de conducción responsables para minimizar la contaminación sonora en entornos naturales. Estas campañas enfatizarán la importancia de evitar aceleraciones bruscas, el uso innecesario de bocinas y la circulación a altas velocidades en zonas con presencia de fauna silvestre. Según estudios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el ruido del tráfico puede afectar los patrones de alimentación, reproducción y migración de diversas especies, con impactos documentados en mamíferos, anfibios y aves. A través de capacitaciones y señalización específica en zonas de cruce de fauna, se busca reducir la alteración de los ecosistemas y fomentar una mayor coexistencia entre la infraestructura vial y la biodiversidad circundante.

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
x	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
x	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**x**	RD: Reducción
Tipo de medida			
x	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
x			

Recursos necesarios para cumplir con la medida	**Monto**
Elaboración e instalación de señalética (6)	$ 7,200.00
Supervisión y mantenimiento vial durante la construcción (aprox. 6 meses)	$ 15,000.00
Campaña de sensibilización a trabajadores de obra (única, durante construcción)	$ 8,000.00
Total	**$ 30,200.00**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Disminuir la afección a la fauna silvestre derivado del aumento del tráfico vehicular en zonas silvestres aledañas
VT: Viabilidad Técnica
La aplicación de estas medidas es técnicamente viable y se integra naturalmente a la construcción del proyecto. La limitación de velocidad se implementa con señalización y dispositivos de control sin requerir modificaciones estructurales. El mantenimiento vial es una práctica estándar que optimiza la superficie de rodadura, reduciendo ruido y prolongando la vida útil del pavimento. Las campañas de sensibilización son de bajo costo y alta efectividad, promoviendo conducción responsable. Estas acciones, complementarias a la propia infraestructura vial, se alinean con normativas vigentes y garantizan un impacto ambiental minimizado sin afectar la operatividad del sistema.
IA: Indicador Ambiental
Cantidad de avistamiento de especies de aves, anfibios y reptiles en temporadas reproductivas
Número de acciones de mantenimiento ejecutadas de manera anual
Número de personas que toman la campaña de sensibilización para disminuir el ruido en sus actividades

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla IV.19 Medida de mitigación 12: disminuir contaminación de maquinarias.

Nombre de la medida	**Medidas para evitar la contaminación por maquinaria**		
Componente Ambiental			**Suelo**
Subcomponente	Mantenimiento de maquinaria		
¿Qué ocasionará el impacto?	Posible contaminación del suelo		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
X	**Área de estudio o Sistema Ambiental**	**X**	**Construcción**
	Área de influencia o inmediaciones	**X**	**Operación**
		X	**Abandono**
Medida de mitigación propuesta			
1	Se establecerá un Plan de Emergencias y Contingencias Atmosféricas, en caso de que exista alguna contingencia a nivel general de la zona del proyecto, la cual especificara las acciones que se deben de tomar en estos casos.		
2	La maquinaria pesada que se emplee en el proyecto (camiones de acarreo, excavadoras, cargadores) no se almacenará dentro de la zona federal ni sobre el derecho de vía de la carretera, sino en el área de resguardo temporal designada dentro del sitio de obra.		
3	Realizar cambios de aceite y mantenimientos de la maquinaria a utilizar, sobre suelo impermeable (concreto u otro material) o bajo una concha protectora para contener los posibles derrames.		
4	Realizar el mantenimiento de la maquinaria a utilizar, conforme a los tiempos establecidos de su manual de operación.		
5	Se buscará que el retiro de los residuos generados derivado de las actividades de preparación y construcción se realice en horarios de bajo tránsito en la Carretera a San Isidro Mazatepec, para evitar que los camiones que transporten materiales entorpezcan el tráfico en la zona.		
6	De ser necesario, se designará personal de control vial en el acceso al frente de obra sobre la Carretera a San Isidro Mazatepec, por lo que los camiones que transporten los materiales y residuos deberán respetar las indicaciones de dicho personal.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Piso de hule antiderrapante		**Cantidad 30m²**	$10,000
Total			**$10,000**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Realizar los mantenimientos (cambios de aceite) sin posibles afectaciones al suelo, en zonas preparadas para posibles derrames.
VT: Viabilidad Técnica
Es viable establecer un área específica para mantenimientos de maquinaria, así como seguir los lineamientos del mantenimiento establecidos en el manual de operación.
IA: Indicador Ambiental
El mantenimiento y verificación de la maquinaria para la emisión del ruido se calificará de 1 a 0, siendo 0 insuficiente y 1 suficiente.

Tabla IV.20 Medida de mitigación 13: pláticas informativas de flora y fauna a los trabajadores y buenas prácticas para los involucrados en el proyecto.

Nombre de medida	**Medidas para las pláticas informativas de flora y fauna a los trabajadores y buenas prácticas para los involucrados en el proyecto**		
Componente Ambiental			**Biodiversidad**
Sub componente	Flora y fauna		
¿Qué ocasionará el impacto?	Afectación a la abundancia y diversidad y modificación del hábitat		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	Preparación
	Área de estudio o Sistema Ambiental	**X**	Construcción
X	Área de influencia o inmediaciones	**X**	Operación
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Realizar jornadas de educación ambiental con los trabajadores del proyecto con la finalidad de que, si encuentran alguna especie en las labores de operación del sitio, así como las buenas prácticas que garanticen el bienestar de estas.		
2	Los tópicos por tratar incluyen las acciones a seguir en caso de que la flora interfiera con sus labores, así como el reconocimiento de especies peligrosas y los protocolos en caso de tener accidentes por contacto. Así como las acciones a seguir en caso de que la fauna interfiera con sus labores, así como el reconocimiento de especies ponzoñosas y los protocolos en caso de tener accidentes por mordeduras o picaduras.		
3	Se promoverá la información que convenza a los trabajadores de la importancia de la fauna para el correcto funcionamiento del ecosistema, así como la baja peligrosidad que representan los animales que no son perturbados.		
4	Parte importante de la información otorgada será el contexto legal que implica el manejo de animales, reconociendo que está prohibida toda manipulación, daño o comercio de fauna silvestre bajo cualquier circunstancia.		
5	Elaboración de bitácoras sobre la impartición de las pláticas de educación ambiental, con su respectiva evidencia fotográfica.		
6	En caso de encontrar alguna especie de flora y fauna se notificará a la autoridad pertinente para proceder.		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otro
		X	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Material de divulgación y educación ambiental (pancartas, carteles, infografías, guías de identificación)			$ 14,000
Megáfono			$ 1,000
Cámara fotográfica			$ 1,000
Total			**$ 16,000**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Divulgar la importancia de la flora y fauna y con ello evitar los daños a la misma durante las distintas etapas del proyecto.			
VT: Viabilidad Técnica			
Resulta viable realizar jornadas de educación ambiental.			
IA: Indicador Ambiental			
Bitácoras de impartición de pláticas. Reconocimiento por parte de los trabajadores de la importancia de la flora, y la protección de esta.			

Tabla IV.21 Medida de mitigación 14: control de la propagación de vectores y fauna nociva.

Nombre de medida	**Medidas de control de la propagación de vectores y fauna nociva**		
Componente Ambiental			**Biodiversidad**
Sub componente	Fauna		
¿Qué ocasionará el impacto?	Proliferación de fauna nociva		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	Preparación
	Área de estudio o Sistema Ambiental	**X**	Construcción
X	Área de influencia o inmediaciones	**X**	Operación
		X	Abandono
Medida de mitigación propuesta			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

1	Mantener los lugares de trabajo limpios, así como mantener los residuos ordenados, limpios y en un lugar techado, evitando dejarlos en el piso o su acumulación. Este aspecto requiere especial cuidado y control por encontrarse la obra dentro de la zona federal del arroyo.
2	Tapar las cisternas y recipientes que acumulen agua como baldes, latas, etc.
3	Para el personal involucrado en la etapa de preparación y construcción del proyecto se obliga el uso de repelente para mosquitos mismo que debe ser renovado cada 3 horas si se está al aire libre esto con la función de evitar la propagación de enfermedades como el dengue.
4	Se deberán realizar fumigaciones periódicas, cada seis a doce meses, utilizando insecticidas o plaguicidas autorizados para prevenir la presencia de vectores de contaminación. Estas actividades deberán coordinarse con el personal de la Secretaría de Salud del Estado de Jalisco.
5	Si existen espacios de alimentación dentro de la obra se deben lavar los recipientes utilizados y en caso de generar residuos de alimentos perecederos como latas estos deben también ser lavados con agua para evitar la generación de malos olores que pudieran atraer fauna.

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	

Recursos necesarios para cumplir con la medida		**Monto**
Señalética	3	$1,500
Repelente		$500
Fumigaciones		$10,000
Total		**$12,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Prevenir accidentes en la obra, así como evitar al máximo la afectación de la fauna silvestre (de ser el caso) a causa de la presencia de fauna doméstica en el predio del proyecto
VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable la medida prohibitiva aplicable para trabajadores y visitantes del proyecto, así como la colocación de señalética en el área del proyecto.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

IA: Indicador Ambiental
Baja o nula incidencia de accidentes con fauna doméstica involucrada.
Baja o nula incidencia de reportes hacia los trabajadores que se presenten al predio del proyecto acompañados de fauna doméstica.
Baja o nula incidencia de reportes a las autoridades para la recolección de fauna doméstica presente en el predio del proyecto.

Además, se tendrán que incorporar las medidas de compensación que las autoridades municipales, estatales y federales impongan, de acuerdo con la evaluación de los daños ambientales que puedan ocasionar las actividades de este proyecto. Que, una vez impuestas y solicitadas por medio de oficio, se presentara evidencia de cumplimiento a las mismas.

IV.4.2.2 Resumen de las medidas de mitigación

A forma de resumen, se presentan las siguientes tablas agrupando los resultados de las medidas de mitigación por su componente y color.

La primera tabla que se muestra contiene en resumen los componentes que aplican al proyecto, los subcomponentes o subtemas y finalmente la sumatoria de las medidas de mitigación propuestas por componente.

Es decir, al trabajar con el componente Residuos, pueden aplicar varios subcomponentes: RSU, RME, RP, de las cuales, según lo aplicable, pueden instalarse diferentes medidas de mitigación, que podrían ser tantas medidas necesarias para mitigar los impactos relacionados con el componente, para el caso específico del proyecto son 14 medidas de mitigación las cuales engloban acciones específicas.

Tabla IV.22 Resumen de componentes, subcomponentes y medidas de mitigación.

Componentes	Subcomponentes		Acciones específicas	
Agua	2	15%	8	8%
Emisiones	3	23%	31	29%
Biodiversidad	2	15%	12	11%
Residuos	5	38%	49	46%
Suelo	1	8%	6	6%
Total	**13**	**100%**	**106**	**100%**

La siguiente tabla muestra la temporalidad de los posibles impactos, y por ende la implementación de las medidas de forma generalizada (la sumatoria de todos los componentes), la cual, como se explicó anteriormente sirve para conocer el tiempo estimado de inicio y fin de los impactos según el plan del proyecto. Cabe mencionar, que muchas de las medidas realizadas por componente aplican a todas las etapas del proyecto, por lo que, se cuantificarán para todas las etapas del proyecto. Con la siguiente tabla se puede observar que en general la mayoría de las medidas de mitigación serán aplicadas en la etapa de Preparación 12 medidas equivalentes al 85.7%, etapa de construcción con 13 medidas equivalentes al 92.9%, etapa de operación 7 medidas equivalentes al 50.0% y la etapa de abandono con 9 medidas equivalente al 64.3 %. esto nos demuestra como a través de las medidas propuestas podemos cubrir de

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco
Enlace Ambiental y Proyectos S.C.

manera homogénea las actividades que involucra el proyecto, sumando las medidas que pueda imponer las Autoridades competentes.

Tabla IV.23 Resumen de la temporalidad de las medidas de mitigación

Temporalidad - Etapas donde se involucran las medidas		
Preparación	12	85.7%
Construcción	13	92.9%
Operación	7	50.0%
Abandono	9	64.3%
Total	14	100%

Ahora analizaremos la naturaleza de las medidas de mitigación de forma más específica y puntual, es decir, los valores según los componentes ambientales. La siguiente tabla muestra la naturaleza de las medidas de mitigación de forma específica, es decir los valores según los componentes. Se puede observar que el componente de Biodiversidad es el que implica mayor duración en la implementación de sus medidas, lo que indica una mayor necesidad en la supervisión de su cumplimiento.

Tabla IV.24 Resumen de la temporalidad de las medidas de mitigación, por componente.

Temporalidad - Etapas donde se involucran las medidas										
Temporalidad	**Agua**		**Emisiones**		**Biodiversidad**		**Residuos**		**Suelo**	
Preparación	1	33.3%	3	30.0%	2	28.6%	5	29.4%	1	25.0%
Construcción	2	66.7%	3	30.0%	2	28.6%	5	29.4%	1	25.0%
Operación	0	0.0%	2	20.0%	2	28.6%	2	11.8%	1	25.0%
Abandono	0	0.0%	2	20.0%	1	14.3%	5	29.4%	1	25.0%
Total	3	100%	10	100%	7	100%	17	100%	4	100%
% del total	7.3%		24.4%		17.1%		41.5%		9.8%	

Finalmente, la siguiente tabla muestra la sumatoria de los recursos estimados para el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas, separadas por el componente ambiental analizado. La implementación de medidas de mitigación tendrá un costo total aproximado de $423,200.00 pesos. Esto se debe a que para cumplir con las medidas propuestas y limitar los impactos esperados del proyecto, se requiere recursos más específicos.

Tabla IV.25 Resumen de los recursos necesarios para implementar las medidas de mitigación.

Recursos necesarios para cumplir con la medida	
Agua	$72,500.00
Emisiones	$69,700.00
Biodiversidad	$28,000.00
Residuos	$243,000.00
Suelo	$10,000.00
Total	**$423,200.00**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

IV.5 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)

El programa de vigilancia ambiental (PVA) es el seguimiento constante del cumplimiento de las medidas de mitigación en las etapas donde es necesario implementarlas. En el apartado anterior se mostraron todas las medidas de mitigación necesarias para equilibrar el proyecto y sus impactos ambientales, pero éstas deben ser estrictamente monitoreadas para verificar su correcto funcionamiento y cumplimiento, por lo que a continuación se muestra el PVA, en el que se plasma la etapa de aplicación y la periodicidad de monitoreo.

Tabla IV.26 Cronograma de actividades del PVA.

Nombre de medida de mitigación	Etapa de aplicación	Periodicidad de monitoreo
Cumplimiento estricto del polígono autorizado por CONAGUA	Preparación, Construcción	Cada mes
Protección del cauce durante excavación y colados	Construcción	Semanal
Gestión integral de residuos sólidos urbanos (RSU)	Preparación, Construcción, Operación, Abandono	Semanal
Gestión integral de residuos de manejo especial y RCD	Construcción, Abandono	Semanal
Gestión integral de residuos peligrosos (RP)	Preparación, Construcción, Operación, Abandono	Mensual
Control de erosión y protección del cauce en el punto de descarga	Construcción, Operación	Mensual (intensificar en temporada de lluvias)
Protección de fauna asociada al cauce durante la obra	Preparación, Construcción	Semanal (previo y durante obra cercana al cauce)
Pláticas informativas y capacitación a los trabajadores	Preparación, Construcción, Operación, Abandono	Única vez / refuerzo semestral

Todas las medidas de mitigación planteadas detallan el indicador ambiental que podrá ser utilizado como elemento de eficiencia en su ejecución, el objetivo de la medida, los recursos materiales y humanos para su cumplimiento y los recursos monetarios para que el promovente pueda subsanar las acciones. Éstos se pueden consultar en el apartado IV.3 del presente estudio.

El cumplimiento del PVA es responsabilidad de TRACSA INMOBILIARIA, y se sugiere tener visitas periódicas de un especialista ambiental o, en su defecto, de un residente ambiental. Los resultados de la aplicación del programa de vigilancia ambiental deberán integrarse en los reportes de cumplimiento que establezca la autoridad, incluyendo a la CONAGUA respecto de las condicionantes del Oficio No. B00.812.08.01-131-2026, como evidencia de la ejecución de las acciones del proyecto y las medidas de mitigación.

Es importante mencionar que, para el seguimiento ambiental del proyecto, se podrán integrar bitácoras de monitoreo, reporte y levantamiento de hallazgos para las diferentes etapas, cuyo alcance dependerá del tamaño del proyecto y del tiempo que requiera para su ejecución.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

IV.6 Descripción Del Posible Escenario Ambiental Original Y Modificado

IV.5.1 Descripción del posible escenario ambiental original del área de estudio

La zona federal del arroyo sin nombre (cuenca Laguna de Villa corona A, Región Hidrológica No. 12 Lerma–Santiago), en el cruce con la Carretera a San Isidro Mazatepec, municipio de Tlajomulco de Zúñiga, presenta actualmente una alcantarilla existente dentro del derecho de vía que permite el paso de los escurrimientos hacia el cauce, sin una estructura de incorporación, disipación de energía ni protección hidráulica en el punto de descarga. En el área de influencia de 500 m predominan usos agropecuarios (agricultura de riego semipermanente y de temporal anual) y vegetación secundaria con remanentes de bosque de encino, aunque los recorridos de campo evidencian un proceso de transformación asociado al crecimiento industrial de la zona (naves industriales, plantas de tratamiento, invernaderos).

Para ejemplificar las condiciones actuales de la zona federal y del punto de descarga, se utilizarán imágenes satelitales, fotografías del sitio y el plano de delimitación de zona federal autorizado por CONAGUA.



Figura IV.2 Vista satelital del cruce de la Carretera a San Isidro Mazatepec con el arroyo sin nombre en 2015.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco



Figura IV.3 Vista satelital del cruce de la Carretera a San Isidro Mazatepec con el arroyo sin nombre en 2026.



Figura IV.4 Condición actual de la alcantarilla existente dentro del derecho de vía, previa a la construcción del cajón de incorporación.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco



Figura IV.5 Vista del cauce y de las márgenes del arroyo en el punto de descarga proyectado.

Se puede definir que la zona federal del arroyo y su entorno inmediato constituyen un espacio ya intervenido por la infraestructura carretera existente (alcantarilla, derecho de vía), con vegetación herbácea y secundaria, y sin presencia de vegetación forestal susceptible de afectación por el proyecto.

IV.5.2 Descripción del posible escenario ambiental modificado por la obra o actividad dentro del área de estudio

Una vez construidas las obras de incorporación de escurrimientos pluviales, el punto de cruce de la Carretera a San Isidro Mazatepec con el arroyo sin nombre contará con un cajón de concreto armado de 33.20 m conectado a la alcantarilla existente, junto con obras de protección hidráulica (dentellones, zampeados o enrocamiento) en el punto de descarga. El escenario modificado contempla la incorporación controlada de los escurrimientos previamente regulados por el sistema hidráulico del desarrollo colindante, manteniendo las condiciones hidráulicas del sitio y protegiendo la estabilidad del cauce receptor, sin modificar las condiciones generales de funcionamiento del arroyo.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

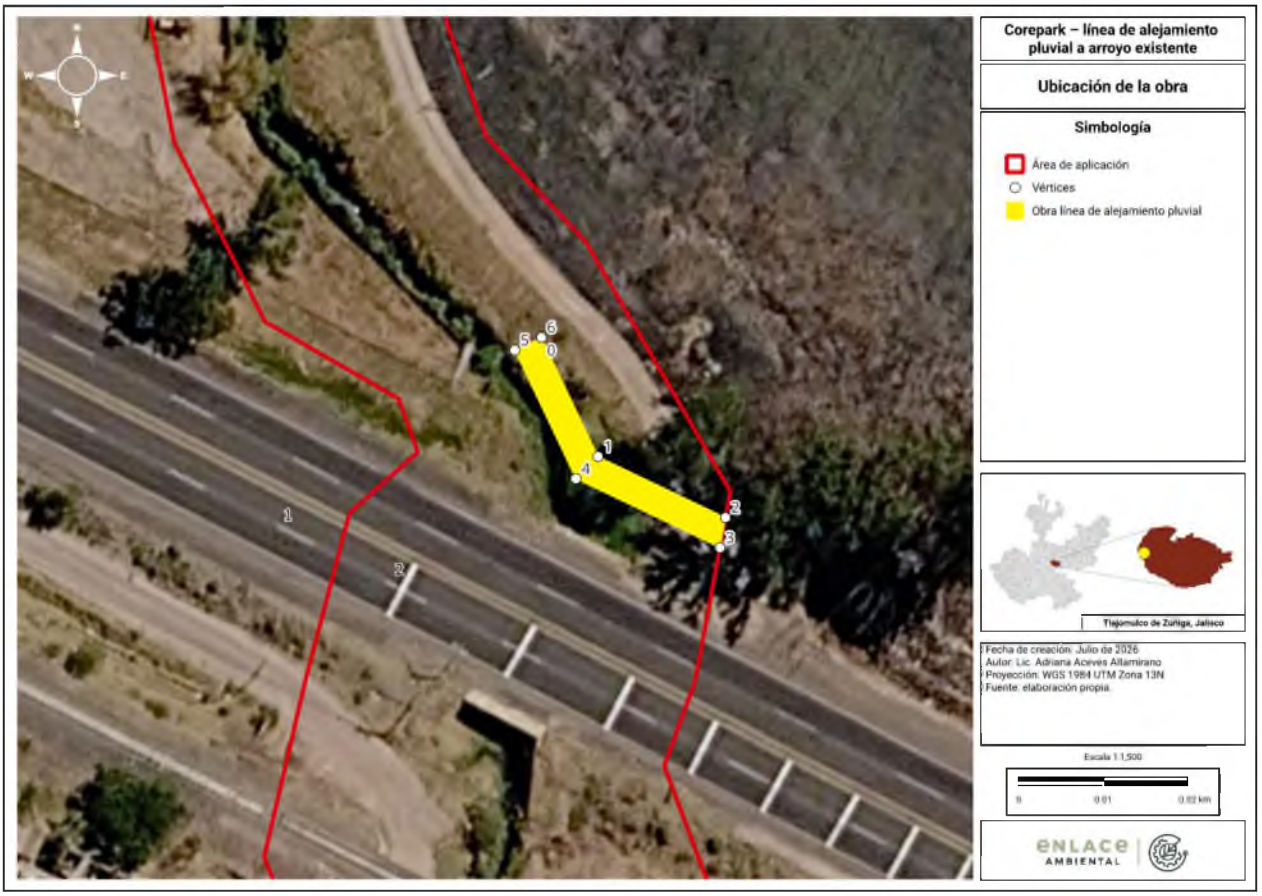


Figura IV.6 Configuración general del cajón de incorporación y de las obras de protección en el punto de descarga al arroyo.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

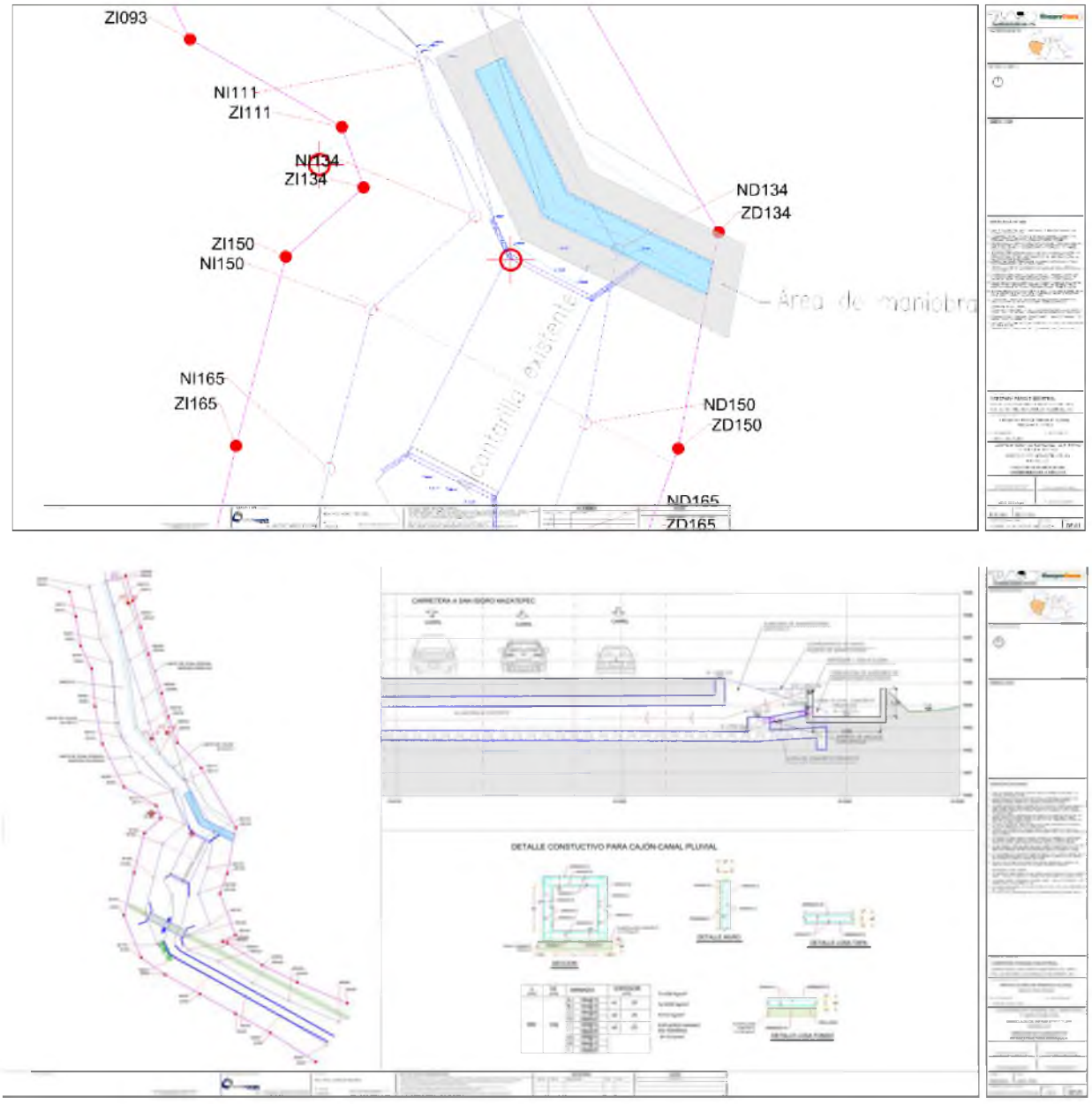


Figura IV. 7 Sección tipo del cajón de concreto armado y detalle de la conexión con la alcantarilla existente.

La predicción del escenario ambiental futuro es que el punto de cruce cuente con una infraestructura de incorporación pluvial adecuada a las condiciones hidráulicas del arroyo, evitando procesos de erosión y socavación en el cauce receptor y garantizando que el sitio, una vez concluida la obra, recupere condiciones de integración paisajística compatibles con el entorno del cauce, mediante la restitución de la vegetación herbácea despalmada.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

IV.5.3 Conclusiones

Una vez analizada la Manifestación de Impacto Ambiental, incluyendo la descripción del proyecto, la generación de posibles residuos y emisiones asociados a sus actividades, el medio biótico y abiótico de la zona federal donde se pretende establecer la obra, la evaluación del alcance de los impactos ambientales y sus posibles afectaciones, así como la propuesta para disminuir, mitigar y compensar dichas afectaciones y el análisis de los escenarios futuros con el establecimiento del proyecto, se puede definir que el proyecto denominado "Corepark – Línea de Alejamiento Pluvial a Arroyo Existente" es ambientalmente viable y compatible con el sitio donde se pretende llevar a cabo, en congruencia con la delimitación de zona federal autorizada por la CONAGUA mediante el Oficio No. B00.812.08.01-131-2026.

Para lograr que el proyecto, al momento de su establecimiento, cumpla con los objetivos ambientales planteados, es necesario dar cabal cumplimiento a las medidas de mitigación y compensación establecidas en el apartado V.4 de esta Manifestación de Impacto Ambiental, así como a las condicionantes del oficio de zona federal emitido por la CONAGUA.

Tabla IV.27 Matriz de impactos relevantes para el proyecto.

Componente ambiental	Impacto Ambiental (Positivo, Compatible, Moderado, Severo, Crítico)	Existencia de Medidas de mitigación asociadas al impacto
Agua superficial (arroyo)	Moderado (temporal) / Positivo (obras de protección y operación)	Sí
Aire	Moderado (temporal)	Sí
Flora y fauna	Compatible	Sí
Suelo (zona federal)	Moderado (temporal)	Sí
Residuos	Moderado (temporal)	Sí
Paisaje	Moderado (temporal) / Positivo (final)	Sí
Sociales	Positivo	Sí
Estabilidad del cauce / erosión	Positivo (obras de protección)	Sí

Como es de esperarse, el proyecto tendrá impactos ambientales; sin embargo, cada uno de los componentes ambientales que podrían sufrir alguna alteración cuenta con la aplicación de medidas de mitigación que permitirán que los efectos sean mínimos, acotados a la huella puntual de 116.20 m² de las obras y a la zona federal autorizada, y en el caso particular de la estabilidad del cauce, se espera un beneficio neto derivado de las obras de protección hidráulica en el punto de descarga.

Es de vital importancia el seguimiento del PVA como parte del aseguramiento del cumplimiento de las medidas de mitigación, de las condicionantes del oficio de zona federal de la CONAGUA, y de la recopilación de las evidencias necesarias para demostrar a la autoridad competente la ejecución de las acciones. Siempre será recomendable contar con especialistas o un residente ambiental que acompañe el proyecto en todas sus etapas.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco
Enlace Ambiental y Proyectos S.C.

IV.7 Bibliografía del Capítulo

Abellán, N., & del Cerro Barja, A. (1993). Referencia a tres de los métodos más utilizados en la valoración de impactos ambientales. Revista de la Facultad de Educación de Albacete.

Conesa, V. (1997). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.* Madrid, España: Mundi-Prensa.

Cotán-Pinto Arroyo, S. (2007). *Valoración de impactos ambientales*. Obtenido de Savia: https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/77452/valoracion-de-impactos-ambientales

IISD. (2022). *IISD Annual Report 2022–2023* . Obtenido de Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible: https://www.iisd.org/publications/annual-report/iisd-annual-report-2022-2023

INEGI. (2018). Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación. Escala 1:250 000. Serie VII. Conjunto Nacional. Aguascalientes, México.

Leopold, L. B., Clarke, F. E., Hanshaw, B. B., & Balsley, J. R. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact.* U.S. Geological Survey. Washington, D.C.: U.S. Geological Survey.

Abellán, N., & del Cerro Barja, A. (1993). Referencia a tres de los métodos más utilizados en la valoración de impactos ambientales. Revista de la Facultad de Educación de Albacete.

Conesa, V. (1997). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.* Madrid, España: Mundi-Prensa.

Cotán-Pinto Arroyo, S. (2007). *Valoración de impactos ambientales*. Obtenido de Savia: https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/77452/valoracion-de-impactos-ambientales

IISD. (2022). *IISD Annual Report 2022–2023* . Obtenido de Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible: https://www.iisd.org/publications/annual-report/iisd-annual-report-2022-2023

Leopold, L. B., Clarke, F. E., Hanshaw, B. B., & Balsley, J. R. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact.* U.S. Geological Survey. Washington, D.C.: U.S. Geological Survey.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco